Guide des VÉGÉTATIONS LITTORALES du NORD-OUEST DE LA FRANCE

Françoise DUHAMEL, Caroline FARVACQUES, Christophe BLONDEL,
Stéphane DELPLANQUE, Emmanuel CATTEAU, William GELEZ, Rémi FRANÇOIS,
Timothée PREY, Joachim CHOLET, Julien BUCHET, Olivier MASSARD

CENTRE RÉGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE
AGRÉÉ CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL

Guide des VÉGÉTATIONS LITTORALES du NORD-OUEST DE LA FRANCE

Coordination générale : Caroline FARVACQUES et Christophe BLONDEL

Direction et coordination scientifiques : Françoise DUHAMEL

Prospections de terrain, recherches, analyses et rédaction : Françoise DUHAMEL, Caroline FARVACQUES, Christophe BLONDEL, Stéphane DELPLANQUE, Emmanuel CATTEAU, William GELEZ, Rémi FRANÇOIS, Timothée PREY, Joachim CHOLET, Julien BUCHET et Olivier MASSARD

Avec la collaboration de : Thierry CORNIER, Benoît TOUSSAINT, Jean-Christophe HAUGUEL, Geoffroy VILLEJOUBERT et Jérémie FREMONT

Développements informatiques et liens avec DIGITALE : Alexis DESSE, David MARIEN, Stéphane DELPLANQUE, Christophe MEILLIEZ et Florent BOURNISSIEN

Secrétariat : Marjorie GUILLON

Cartographie : Guillaume BERTHO

Crédit photographique ou graphique : Christophe BLONDEL, Caroline FARVACQUES, Rémi FRANÇOIS, Benoît TOUSSAINT, Françoise DUHAMEL, David MERCIER, Stéphane DELPLANQUE, Frantz VEILLÉ, Jean-Christophe HAUGUEL, Joachim CHOLET, William LEVY, Julien BUCHET, Philippe HOUSSET, Timothée PREY, Franck BEDOUET, William GELEZ, Benjamin BLONDEL, Brigitte DELAPORTE, Vincent COHEZ, Bertille ASSET, Frédéric LARREY, Emmanuel CATTEAU, Thierry CORNIER, Olivier MASSARD, Christelle DUTILLEUL, Maison de l'Estuaire, Laurent SEYTRE, Frédéric HENDOUX, Michel JOLY, Aymeric WATTERLOT, Stéphane LEMONNIER, Raphael COULOMBEL, Jean LE BAIL, Vincent LEVY, Hubert BRABANT, Guy BÉTEILLE, Bruno DE FOUCAULT, Vincent VANBERKEL, Florence THÉRÈSE, Marie-Françoise BALIGA, Benoît DELANGUE, Jean-Marc VALET, Vincent BAWEDIN, Fernand VERGER, Claire NICOLAZO, Constant VANDEN BERGHEN, Guy ESTEVE, Marie-Hélène RUZ, Denis MARIN, Vincent SIPKA et Thierry RIGAUX.

Nous tenons à remercier :

- les partenaires techniques et scientifiques ayant apporté leur aide, le Conservatoire du littoral, le Département du Nord, le Département du Pas-de-Calais, EDEN 62, le Parc naturel régional des caps et marais d'Opale, l'Office national des forêts, le Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale, le Syndicat mixte Baie de Somme - Grand littoral picard, le Groupe d'étude des milieux estuariens et littoraux, le Réseau d'observations du littoral normand et picard, le Conservatoire d'espaces naturels Normandie Seine, le Département de la Seine-Maritime, le Département de l'Eure, la Maison de l'Estuaire, les propriétaires privés qui nous ont autorisé l'accès à leurs terrains, l'Université du littoral côte d'Opale, l'Université de Lille I, l'Université de Rennes I, l'Université de Camerino, l'Institut géographique national, Géoportail, la Plateforme publique de l'information géographique Nord-Pas de Calais et EUCC-France, le réseau européen des littoraux ;
- les personnes suivantes pour divers échanges scientifiques et techniques ou leur relecture de certaines parties de cet ouvrage, Benjamin BLONDEL, Brigitte DELAPORTE, Christelle DUTILLEUL, Thomas LECARPENTIER, Guillaume LEMOINE, Philippe MASSET, Antoine MEIRLAND, Thierry RIGAUX, Mariette VANBRUGGHE et Frantz VEILLÉ ;
- ainsi que toutes les personnes ayant apporté leur concours à la réalisation de ce guide, notamment le personnel du CBNBL.

CENTRE RÉGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE
AGRÉÉ CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL

Référence bibliographique intégrale à citer :

DUHAMEL, F., FARVACQUES, C., BLONDEL, C., DELPLANQUE, S., CATTEAU, E., GELEZ, W., FRANÇOIS, R., PREY, T., CHOLET, J., BUCHET, J. & MASSARD, O., 2017 - Guide des végétations littorales du nord-ouest de la France. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pp. 1-704. Bailleul.

Référence bibliographique abrégée à citer :

DUHAMEL, FARVACQUES *et al.*, 2017. - Guide des végétations littorales du nord-ouest de la France. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pp. 1-704. Bailleul

© Centre régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul - 2017.

Hameau de Haendries - F - 59270 Bailleul.

Tél. 03 28 49 00 83

E-mail : infos©cbnbl.org

Site internet : www.cbnbl.org

Production graphique de cet ouvrage : Le Tilleul sur la colline - www.letilleulsurlacolline.com - 06.87.37.10.80

Impression : Tanghe printing - boulevard Industriel 20 - B-7780 Comines

Photos de couverture :

Première : Falaises jurassiques du Boulonnais - Audinghen (62) - B. Toussaint ; Armérie maritime (*Armeria maritima* subsp. *maritima*) - V. Cohez ; Avant-dune - Wissant (62) - C. Farvacques.

Dos : Armérie maritime (*Armeria maritima* subsp. *maritima*) - V. Cohez ; Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*) - T. Cornier.

Quatrième : Armérie maritime (*Armeria maritima* subsp. *maritima*) - V. Cohez ; Falaises d'Étretat (76) - B. Toussaint ; Végétation à Chou marin (*Crambe maritima*) - Galets de Cayeux-sur-Mer (80) - R. François ; Végétation à Lilas de mer (*Limonium vulgare*) - Baie d'Authie (80) - T. Rigaux ; Panne dunaire inondable - Merlimont (62) - F. Veillé.

Sommaire

Préface **6**

Les partenaires financiers **7**

Pourquoi un guide sur les végétations littorales du nord-ouest de la France **10**

La démarche méthodologique **14**

Le littoral du nord-ouest de la France **20**

Les territoires phytogéographiques 20

Les paysages 21
Géologie et géomorphologie littorales 22
Climat 24

Les enjeux écologiques 26

Enjeux écologiques 26
Importance patrimoniale des végétations littorales 26
Importance du littoral pour la conservation de la flore 28
Services écosystémiques rendus par les habitats littoraux 29
Menaces sur les espaces côtiers 30
Tendances et menaces actuelles 32

Les sites phares du littoral **36**

Présentation générale et localisation des sites décrits 38
Dunes littorales flamandes et dune fossile de Ghyvelde 42
Marais maritimes et dunes du Platier d'Oye et des Hemmes de Marck 46
Falaises jurassiques du cap Gris-Nez 50
Pré communal d'Ambleteuse 54
Dunes, communal et forêt domaniale d'Écault 58
Dunes du mont Saint-Frieux 62
Dunes picardes de Berck - Merlimont 66
Baie d'Authie et dunes de Routhiauville 70
Baie de Somme 74
Hâble d'Ault et cordon de galets d'Onival à la pointe du Hourdel 78
Cap d'Ailly 84
Falaises de craies du pays de Caux 88
Falaises au pied d'argile du cap de la Hève 92
Estuaire de la Seine 96

Clé de détermination des végétations **100**

Clés des classes phytosociologiques du nord-ouest de la France 100
Clés des alliances phytosociologiques du nord-ouest de la France 109

Bas-marais de panne dunaire - Dunes du Marquenterre (80) - B. Blondel

Dune blanche - Réserve naturelle nationale de la baie de Canche (62) - F. Veillé

Description des végétations **126**

Contenu des fiches descriptives de classes 126
Contenu des fiches descriptives d'associations 128
Ordre de présentation des végétations 132

Végétations des marais maritimes et des polders 134

AGROPYRETEA PUNGENTIS 144
AGROSTIETEA STOLONIFERAE 152
ASTERETEA TRIPOLII 166
CHARETEA FRAGILIS 184
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM 190
PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE 198
RUPPIETEA MARITIMAE 206
SAGINETEA MARITIMAE 214
SALICORNIETEA FRUTICOSAE 222
SPARTINETEA GLABRAE 226
THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS 230
Autres végétations 242

Végétations des falaises et des cordons de galets 252

ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE 260
HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII 272
SAGINETEA MARITIMAE 278
Autres végétations 288

Végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire 302

CAKILETEA MARITIMAE 308
EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS 316
HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII 322

Végétations herbacées de la xérosère dunaire 328

ARRHENATHERETEA ELATIORIS 336
HELIANTHEMETEA GUTTATI 346
KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS 354
NARDETEA STRICTAE 368
SISYMBRIETEA OFFICINALIS 374
Autres végétations 382

Végétations herbacées de l'hygrosère dunaire 390

FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM 398
LITTORELLETEA UNIFLORAE 406
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE 412
Autres végétations 428

Végétations préforestières et forestières littorales 438

CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE 444
FRANGULETEA ALNI 458
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE 466
TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI 480
Autres végétations 488

Gestion des végétations littorales **500**

Contenu des fiches gestion 500

Gestion des végétations des marais maritimes et des polders 502

Gestion des végétations de falaises 514

Gestion des végétations des cordons de galets 522

Gestion des végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire 530

Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire 538

Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire 550

Gestion des végétations préforestières et forestières littorales 564

Synsystème des végétations littorales du nord-ouest de la france traitées dans cet ouvrage **572**

Correspondances typologiques **587**

Analyse patrimoniale **614**

Glossaire **652**

Bibliographie **667**

Liste des taxons dont le nom a évolué dans le nouveau référentiel floristique du CBNBL **690**

Index des syntaxons **696**

Dunes blanches à Oyat - Réserve naturelle nationale de la baie de Canche, Camiers (62) - C.Blondel

PRÉFACE

Lieu d'attraction s'il en est, le littoral n'est pas seulement la destination touristique préférée des Français. Avec ses 350 kilomètres, de la frontière belge à l'estuaire de la Seine, le littoral constitue un enjeu majeur pour la flore et les végétations du territoire d'agrément du Conservatoire botanique national de Bailleul.

Au-delà de l'image d'Épinal des plages de sable fin à perte de vue de la côte d'Opale, ce littoral est l'un des plus diversifiés de France au niveau géologique et géomorphologique : dunes calcarifères, dunes fossiles, dunes plaquées sur d'anciennes falaises, dépressions dunaires humides, falaises crayeuses, falaises argilo-limoneuses, estuaires, marais maritimes, plages vertes, plages et cordons de galets... Il compte par ailleurs plusieurs sites de renommée nationale à internationale. Deux d'entre eux ont obtenus le label Grand site de France « Les Deux-Caps Blanc-Nez, Gris-Nez » et « Baie de Somme ». Deux autres sont en cours de labellisation « Dunes de Flandre » et « Falaises d'Étretat, Côte d'Albâtre ». D'autres sites, peut-être moins connus, sont tout aussi importants en termes de patrimoine naturel : pré communal d'Ambleteuse, dunes picardes, cap d'Ailly... Ce sont également cinq Réserves naturelles nationales, ainsi que de nombreux espaces protégés ou gérés pour leur patrimoine, qui parsèment ce littoral.

Cette diversité de milieux et de sites se traduit naturellement par une grande biodiversité que le Conservatoire botanique national de Bailleul vous invite à découvrir au travers du Guide des végétations littorales du nord-ouest de la France.

Cet ouvrage est l'aboutissement d'un travail mené depuis de longues années par les scientifiques du Conservatoire. Ils ont d'abord épluché la bibliographie spécialisée et les bases de données scientifiques, afin d'établir la liste des végétations potentiellement présentes sur le littoral. Ils ont ensuite parcouru le littoral, au cours de plusieurs saisons de prospections, pour confronter ces données bibliographiques à la réalité du terrain du XXIe siècle. Les données ainsi recueillies ont été saisies dans le système d'informations du Conservatoire (DIGITALE), puis minutieusement triées et analysées.

Le présent ouvrage constitue la synthèse et la mise à disposition du public, spécialisé ou non, du travail de fourmi réalisé. Il se veut également un outil de diagnostic et de bioévaluation des habitats naturels et des communautés végétales du littoral du nord-ouest de la France grâce aux clés de détermination et aux fiches descriptives des végétations, mais aussi un document de référence pour la gestion des milieux littoraux par le biais des fiches de gestion.

C'est avec un immense plaisir que je vous invite, en parcourant ce guide, à un fabuleux voyage le long du littoral du nord-ouest de la France pour y découvrir toutes les richesses, souvent insoupçonnées, de son patrimoine naturel végétal.

Bénédicte CREPEL
Présidente du Conservatoire botanique national de Bailleul
Conseillère régionale des Hauts-de-France

LES PARTENAIRES FINANCIERS

Afin de protéger, admirer et mettre en valeur la biodiversité, il faut d'abord la comprendre et la connaître. Cette notion de connaissance est un des axes prioritaires de notre stratégie nationale pour la biodiversité confortée par la loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

C'est de cette volonté qu'est née l'idée d'une cartographie nationale des habitats naturels et seminaturels (CarHAB). Cet exercice nécessite au préalable d'étudier et d'inventorier les végétations présentes sur un territoire, grâce notamment aux catalogues de végétations.

À ce titre, le conservatoire botanique national de Bailleul s'est fortement impliqué pour mieux connaître et faire connaître la biodiversité. De leur côté, les DREAL Hauts-de-France et Normandie soutiennent la connaissance et la préservation de ce patrimoine. Le guide des végétations du littoral du nord-ouest de la France est le fruit de cette implication exemplaire. Il est l'aboutissement d'un travail de recherche et d'inventaires, mené depuis 2012, par l'équipe du Conservatoire botanique national de Bailleul sur les cinq départements littoraux de son territoire d'agrément (Nord, Pas-de-Calais, Somme, Seine-Maritime et Eure).

Présentant près de 200 habitats naturels littoraux, cet ouvrage constitue ainsi une aide précieuse pour toutes personnes souhaitant mieux connaître la végétation du littoral, en particulier les gestionnaires chargés d'élaborer et de mettre en œuvre la gestion et la protection du patrimoine naturel. De plus, cette synthèse des investigations réalisées sur le littoral participera pleinement aux attendus du programme CarHAB pour les territoires maritimes concernés.

C'est un outil majeur et une référence pour la connaissance et la préservation du littoral du nord-ouest de la France. Il aidera les curieux de nature à la connaissance des différents biotopes littoraux (estuaires et marais maritimes, cordons de galets, falaises crétacées et jurassiques, dunes sèches, dépressions dunaires, dunes boisées...) grâce aux fiches descriptives de ces grands types de milieux. Les plus passionnés pourront même aller jusqu'à l'association végétale par le biais des clés de détermination et de la centaine de fiches descriptives de ces végétations. Enfin, les professionnels comme les amateurs, trouveront en fin d'ouvrage toutes les informations utiles à la gestion de ces milieux.

Nous ne pouvons que nous féliciter de la publication de cet ouvrage de référence.

Michel LALANDE
préfet de la région Hauts-de-France,
préfet du Nord

Fabienne BUCCIO
préfète de la région Normandie,
préfète de la Seine-Maritime

Falaises de craies du pays de Caux (76) - C. Farvacques

LES PARTENAIRES FINANCIERS

Le littoral des Hauts-de-France court de la commune de Bray-Dunes près de la frontière belge à la commune de Mers-les-Bains qui marque la frontière avec la Région Normande. Ce littoral, long de 190 km, passe des grandes plages de sables, aux falaises et aux plages de galets sans compter les milieux divers et variés que l'on peut rencontrer juste derrière les plages ou les falaises.
Notre littoral compte de nombreux sites remarquables, d'une richesse exceptionnelle, comme la dune fossile de Ghyvelde, les Caps Blanc Nez et Gris Nez, les baies d'Authie et de Somme ou encore les Bas-Champs bordés d'un cordon de galets.
Interface entre la mer et la terre, les milieux littoraux sont fragiles et subissent de nombreuses agressions et menaces. Une des plus importantes dans les décennies à venir, résulte des effets du changement climatique avec la montée du niveau de la mer sur notre littoral des Hauts-de-France.

Consciente de la valeur écologique, sociale, économique et culturelle de son littoral, la Région des Hauts-de-France contribue depuis de nombreuses années à la connaissance du littoral Picard et de la Côte d'Opale.

Ce guide des végétations littorales, destiné aux professionnels et aux décideurs, est le fruit d'un travail de plusieurs années des scientifiques du Conservatoire Botanique National de Bailleul. Il permet de mieux prendre en compte ce patrimoine exceptionnel de notre région. Il contribue ainsi pleinement, aux ambitions de la politique régionale en matière de connaissance de la biodiversité, de développement de l'accès à cette connaissance, permettant des actions concrètes en faveur des écosystèmes.

Jean-Michel TACCOEN
Conseiller régional délégué à l'environnement

Le bassin Artois-Picardie est bordé à l'ouest par un littoral magnifique aux mille et une facettes : falaises, marais arrières-littoraux, pannes dunaires, tourbières, estuaires ... Ces milieux assurent des fonctions capitales en matière d'écologie, d'hydraulique, de protection du trait de côte et des habitats. Leur rôle récréatif et pédagogique est également majeur. Leur sauvegarde relève de l'intérêt général.

Dans son Xème programme d'intervention 2013-2018, l'Agence a renforcé son action en faveur de la préservation de ces milieux en finançant des études, des acquisitions foncières et des travaux de restauration et d'entretien écologique. À cette fin, l'Agence s'appuie notamment sur le Conservatoire du Littoral, les Départements, les Conservatoires d'Espaces Naturels et les collectivités territoriales.

Dans le cadre de cette politique, l'Agence de l'Eau Artois-Picardie a décidé d'accompagner techniquement et financièrement le Conservatoire Botanique National de Bailleul pour l'édition du présent guide des végétations littorales du Nord-Ouest de la France. Dans la continuité des guides existants sur la Flandre française et sur les zones humides, cet ouvrage valorise l'important travail de terrain, de recherche et de synthèse sur les habitats et les végétations littorales du nord-ouest de la France, depuis la Flandre maritime jusqu'à l'estuaire de la Seine. Ce document sera, je l'espère, une aide précieuse pour toutes les personnes qui souhaitent découvrir ces milieux naturels et disposer d'outils d'identification pour mieux les préserver.

Bertrand GALTIER
Directeur Général de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

« Homme libre, toujours tu chériras la mer ! ».
Cette citation de Charles Baudelaire prend tout son sens à l'heure où le milieu marin et son interface avec le continent, le littoral, suscitent de nombreuses pressions : densification de l'urbanisation des côtes, développement des activités portuaires, touristiques et récréatives...
Par ailleurs, Le littoral subit de plein fouet les effets du réchauffement climatique avec l'augmentation du risque de submersion marine induisant le recul du trait de côte ou encore les effets des tempêtes de plus en plus exacerbés.
Ces pressions anthropiques directes ou indirectes sur la frange littorale du Nord-Ouest de la France mettent en péril les divers milieux naturels qu'elle abrite : zones estuariennes, vasières, dunes, plages, côtes rocheuses ou sableuses, zones humides ou marais maritimes et menacent donc la biodiversité qu'elle contient.
Pour pallier aux risques de dégradation écologique de cette frange littorale, il est essentiel de préserver des écosystèmes en bon état de conservation afin de leurs maintenir leurs capacités de résilience face aux pressions anthropiques.
Pour protéger ces milieux, il faut tout d'abord les connaitre et en comprendre le fonctionnement. Or, depuis des années, le Conservatoire Botanique National de Bailleul oeuvre, sans relâche, pour étudier ces végétations littorales du Nord-Ouest de la France sur un linéaire allant de l'Estuaire de Seine à la Flandre Maritime. Le présent Guide synthétise les connaissances acquises sur les habitats et les végétations littorales et propose un outil précieux pour l'ensemble des gestionnaires d'espaces naturels du littoral.
L'Agence de l'Eau Seine-Normandie ne peut que souscrire à la mise en oeuvre d'un tel outil, essentiel dans le cadre de sa politique de préservation de la mer et du littoral conformément aux objectifs fixés dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021. Les objectifs 14 visant à préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et marins ainsi que la biodiversité et 15 visant à promouvoir une stratégie intégrée du trait de côte ne pourront être mis en oeuvre que sur la base d'une bonne connaissance préalable du fonctionnement des milieux naturels littoraux et marins.

Ce guide, parfait outil de connaissance scientifique est une première étape vers une meilleure
appropriation de ces milieux et sera fondamental pour les préserver et les restaurer.

André BERNE
Directeur de la Direction territoriale et maritime Seine-Aval,
Agence de l'eau Seine-Normandie

Parce qu'ils constituent une valeur patrimoniale exceptionnelle et un atout remarquable pour les territoires où ils se situent, les Espaces naturels sensibles et leur préservation sont au coeur de la politique environnementale du Département du Nord.

Sur le littoral, le Département assure la gestion écologique des dunes Dewulf, Marchand (Réserve Naturelle Nationale), du Perroquet, de la dune fossile de Ghyvelde et du site des Salines, soit près de 800 ha. Quotidiennement, les agents du Département s'emploient à renforcer la biodiversité de ces milieux dunaires, qui concentrent à eux seuls plus d'un tiers de la diversité floristique régionale et qui sont reconnus à l'échelle européenne par leur inscription au réseau Natura 2000 (Directive Habitats/Faune/Flore 92/43/CE).

Grâce au partenariat avec le Conservatoire Botanique National de Bailleul (CBNBL), nous sommes aujourd'hui capables de suivre l'évolution de la végétalisation de ces Espaces naturels sensibles et de constater l'efficacité de la gestion départementale.

Ce guide des végétations du littoral nordiste et plus largement du Nord Ouest de la France est un outil précieux pour la connaissance et la gestion de notre patrimoine naturel.

Je vous souhaite une bonne lecture et de belles découvertes.

Jean-René LECERF
Président du Département du Nord

POURQUOI UN GUIDE SUR LES VÉGÉTATIONS LITTORALES DU NORD-OUEST DE LA FRANCE ?

Contexte

Le Conservatoire botanique national de Bailleul a déjà publié trois ouvrages sur les végétations d'une partie de son territoire d'agrément. Le premier, en 2009, traitait des zones humides du Nord – Pas de Calais (CATTEAU, DUHAMEL *et al.*). Le deuxième, un an plus tard s'intéressait aux végétations forestières et préforestières de ce même territoire (CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010). Le troisième ouvrage concernait les zones humides de la Picardie (FRANÇOIS, PREY *et al.*, 2012).

Pour ce quatrième guide des végétations, dont l'idée date du début des années 2010, nous voulions changer d'horizon et nous tourner vers le littoral. Mais pourquoi se limiter à une seule entité administrative, quand le territoire d'agrément du Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL) recèle tant de richesses. Nous avons donc décidé d'élargir notre approche en étudiant les végétations littorales du nord-ouest de la France, ce nouveau territoire géographique correspondant aux trois anciennes régions administratives pour lesquelles le CBNBL est agréé : le Nord – Pas de Calais, la Picardie et la Haute-Normandie.

En effet, le littoral abrite les milieux à la fois les plus diversifiés mais également les plus précieux et les mieux préservés. Cependant, il fait aussi l'objet de nombreuses convoitises et de fortes pressions et menaces, liées à la fois aux activités humaines (urbanisation, industrialisation, tourisme et loisirs de plein air, etc.) et à son évolution actuelle face à l'accroissement de l'érosion du trait de côte et aux risques de submersion marine d'une grande partie des rivages de la région Hauts-de-France, et dans une moindre mesure de la partie orientale de la Normandie, plus soumise aux aléas liés à l'effondrement des falaises. Il nous paraissait donc essentiel, dans ce contexte, de refaire un état des lieux précis des végétations qui composent et caractérisent les grands types de milieux et les habitats de ce littoral, et de synthétiser l'ensemble de ces données dans un document unique servant de référence en la matière.

Dune blanche à Oyat - Merlimont (62) - F. Veillé

Sur les quelques 350 km de côtes que couvre le territoire de ce guide, des affleurements géologiques variés et de nombreux types géomorphologiques se succèdent, le littoral du nord-ouest de la France présentant à la fois des côtes sédimentaires de sables et de galets, des côtes rocheuses avec falaises et de vastes marais maritimes au sein d'estuaires ou le long d'estrans sablo-vaseux. Ainsi peut-on observer, de la frontière belge aux confins de la Normandie, les grands ensembles écologiques suivants :

- dunes de sables calcarifères récentes ou plus anciennes sur falaises du Crétacé (littoral flamand et picard), avec des pelouses dunaires et des dépressions intradunales de très grand intérêt patrimonial ;
- dunes fossiles décalcifiées plaquées sur falaises du Secondaire ou en situation de dunes paléocôtières, abritant des pelouses, des landes et des bas-marais acidiclines à acidiphiles rarissimes en France ;
- plages vertes flamandes colonisées par des végétations pionnières à salicornes qui évolueront en marais maritimes intertidaux par poldérisation naturelle ;
- falaises de craies et falaises jurassiques de sables, de grès, d'argiles et de marnes du Boulonnais ;
- estuaires de types picards avec leurs cortèges de végétations de la slikke et du schorre, des plus halophiles à celles à peine influencées par le sel ;
- vastes massifs dunaires flamands et picards avec des pannes d'âge variés et des plaines interdunaires recélant des végétations oligotrophiles à turficoles exceptionnelles en Europe ;
- cordons de galets comprenant tous les stades de colonisation végétale depuis les végétations pionnières de laisses de mer jusqu'à des pelouses et des prairies naturelles uniques en France, et parfois même des fourrés ;
- spectaculaire « rideau vertical » picardo-normand majoritairement composé de falaises de craies, mais aussi de falaises de natures très différente au cap d'Ailly et au cap de la Hève ;
- et enfin, l'un des estuaires les plus vastes de France, celui de la Seine, avec ses immenses roselières subhalophiles comparables à celles de la Camargue pour le littoral atlantique.

Falaises du pays de Caux - Criquebeuf-en-Caux (76) - C. Farvacques

Objectifs

Ce document a donc pour objectifs de répondre, d'une part, à la nécessité de disposer à l'échelle du nord-ouest de la France d'un document de référence scientifique compréhensible et utilisable par un grand nombre d'acteurs, qui présente de façon ordonnée et didactique l'ensemble des unités de végétation susceptibles d'être rencontrées sur le littoral, et, d'autre part, de proposer une grille de lecture de l'intérêt patrimonial de ces différentes unités de végétation, qui tienne compte à la fois de leur statut réglementaire, de leur caractère naturel, de leur rareté et de leur niveau de menace.

Nous avons cherché à dresser un état des connaissances le plus complet possible, en synthétisant l'ensemble des données phytosociologiques disponibles sur les végétations présentes sur le littoral du nord-ouest de la France, données que nous avons complétées par des campagnes de prospections complémentaires sur l'ensemble des milieux concernés, de 2012 à 2016, et à produire un document de référence abordable par un public sensibilisé au sujet : gestionnaires d'espaces naturels (Conservatoire du littoral, Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale, Parcs naturels régionaux des caps et marais d'Opale et des boucles de la Seine normande, services gérant les espaces naturels sensibles des départements, EDEN-62, services de l'environnement ou de gestion des espaces verts des communes littorales, etc.), personnels scientifiques et techniques de l'Agence française pour la biodiversité, des Agences de l'eau, des DREAL, des DDTM, des bureaux d'études spécialisés sur les milieux naturels, associations naturalistes, étudiants en sciences de l'environnement et ensemble des acteurs du littoral, etc.

Il existe déjà de nombreux guides synthétisant les connaissances sur des communautés végétales. On citera BOURNÉRIAS *et al.* (2001) pour la région parisienne, DELARZE *et al.* (1998) pour la Suisse, SCHUBERT, HILBIG & KLOTZ (2001) et POTT (1995) pour l'Allemagne, BERG *et al.* (2004) pour le « Land » de Poméranie, SCHAMINEE *et al.* (1995) pour les Pays-Bas, RODWELL (1992) pour la Grande-Bretagne, GÉHU & GÉHU-FRANCK (1982) pour le littoral du Nord-Pas de Calais, WATTEZ (1968) pour la plaine maritime Picarde, etc. Depuis une dizaine d'années, les conservatoires botaniques nationaux se sont également lancés dans la réalisation de guides de végétations. Nous rappellerons naturellement ceux réalisés par le CBN de Bailleul et évoqués précédemment. Le CBN du Bassin Parisien vient également de sortir en 2015 le « Guide des végétations remarquables en Île-de-France » et le CBN de Brest a mis en ligne en 2017 une application appelée « Guide des végétations humides et aquatiques en Pays de la Loire ».

Était-il utile alors de produire un guide supplémentaire ? Tout d'abord, si nombre de ces documents « encadrent » notre territoire géographique, aucun ne couvre l'ensemble du littoral concerné. Un inventaire spécifique et une synthèse des données (bibliographiques et de terrain) étaient donc d'autant plus indispensables que les enjeux et les menaces sont multiples sur ce territoire linéaire confronté aux aléas climatiques et victime de son attractivité. D'autre part, la majorité de ces

guides est en langue étrangère, mais surtout, les notions de communauté végétale peuvent varier de manière importante selon les auteurs ; il était donc nécessaire de réaliser un guide dans les termes et les conceptions usités depuis trois décennies par le Centre régional de phytosociologie, créé en 1987 et agréé Conservatoire botanique national de Bailleul en 1991, et ce, à l'échelle de son territoire d'agrément.

Enfin, nous avons cherché à produire un document fournissant une information la plus complète et la plus uniforme possibles, afin de guider avec la plus grande fiabilité le gestionnaire d'espace naturel, les services de l'État, l'écologue, l'enseignant en sciences naturelles, ou encore le naturaliste amateur ou passionné.

Il n'est pas possible de synthétiser en un seul document les concepts de l'écologie et de la phytosociologie, les diagnoses (tableaux phytosociologiques, textes descriptifs) de chaque communauté végétale et de fournir un document clair et abordable.

Ce guide se veut donc être un carrefour, une passerelle entre les documents fondamentaux exposant les concepts et méthodes de la phytosociologie moderne (de FOUCAULT, 1986 ; GÉHU & RIVAS-MARTINEZ, 1981 ; LAHONDÈRE, 1997 ; GILLET, 1998 ; BOULLET, 1999) et les descriptions actuelles ou plus anciennes des communautés végétales *in situ*, que ce soit dans le nord-ouest de la France ou au-delà, en France ou en Europe. Il se veut être un interprète permettant au lecteur d'appliquer sur le terrain les principes de la phytosociologie et de comprendre les végétations auxquelles il est confronté. Néanmoins, la dimension éminemment statistique de la phytosociologie rend illusoire l'espoir d'un document « clé en main », d'un guide des communautés végétales équivalent à une flore et permettant d'aboutir à une détermination certaine au moyen de clés et de textes descriptifs. La phytosociologie nécessitera toujours de réaliser des relevés phytosociologiques et de les comparer aux descriptions de la bibliographie, qu'il s'agisse des diagnoses originales ou de descriptions ultérieures.

Ce document peut guider le lecteur dans ses recherches, l'accompagner en lui fournissant des clés pour faciliter la comparaison, des informations synthétiques sur les communautés végétales, des références bibliographiques à consulter pour en approfondir leur étude ; mais il ne se substituera pas à l'analyse détaillée des nombreuses végétations littorales qui, bien que mieux connues que bon nombre d'autres communautés végétales, nécessitent encore des investigations de terrain pour parfaire la connaissance de certains groupements ou l'analyse plus fine des variations écologiques et de la dynamique de certaines associations, et ce, d'autant plus que l'évolution rapide des habitats littoraux peut en modifier la composition floristique et certaines caractéristiques écologiques.

Cadre géographique

Le guide couvre l'ensemble du littoral du territoire d'agrément du Conservatoire botanique national de Bailleul, c'est-à-dire la région Hauts-de-France, ainsi que l'ancienne région Haute-Normandie. Il s'étend donc de la frontière belge jusqu'à l'estuaire de la Seine. C'est ce que nous avons appelé le nord-ouest de la France. Toutes les végétations exclusivement littorales y sont traitées, ainsi que quelques-unes non exclusivement littorales, mais présentant des infrasyntaxons littoraux ou ayant une importance écologique ou patrimoniale particulière sur le littoral. En revanche, les végétations ubiquistes à large répartition géographique également présentes sur le littoral, mais sans variation écologique particulière, ne sont pas traitées.

Du fait de la continuité phytogéographique avec les régions voisines, ce guide sera largement utilisable, moyennant quelques adaptations et des compléments plus ou moins importants, dans la moitié nord et ouest de la France (Normandie dans son ensemble notamment), ainsi qu'en Belgique et aux Pays-Bas, voire en Grande-Bretagne (Angleterre surtout).

Ce guide est également l'occasion de faire un zoom sur les végétations caractéristiques, voire emblématiques du territoire du CBNBL, et de montrer la responsabilité que portent les régions Hauts-de-France et Normandie pour la conservation de certaines végétations endémiques ou rarissimes en France ou en Europe, tout en ayant conscience également de l'importance majeure de l'ensemble du patrimoine phytocénotique littoral français.

Les cahiers d'habitats constituent à cet égard un document de référence au niveau national, mais ils ne revêtent pas un caractère d'exhaustivité dans la mesure où seuls les habitats d'intérêt communautaire sont décrits, et par le fait que le niveau d'analyse se situe fréquemment à un rang supérieur à celui de l'association végétale, compte tenu du territoire couvert. De plus, même si certaines associations végétales sont citées dans la variabilité de l'habitat élémentaire, elles ne peuvent l'être toutes dans la mesure où les connaissances ont largement progressé depuis une quinzaine d'années, et elles ne sont de toute façon jamais décrites en tant que telles. Cependant, cet outil est d'une grande importance pour la prise en compte de ce patrimoine phytocénotique, raison pour laquelle sa mise à jour est en cours, sous l'égide du service du patrimoine naturel du MNHN (Museum national d'histoire naturelle), en collaboration avec le réseau des Conservatoires botaniques nationaux et divers autres experts, pour la plupart rédacteurs de la première version ces cahiers d'habitats (GAUDILLAT *et al.*, 2016 et 2017).

Cordon de galets - Cayeux-sur-Mer (80) - J.C. Hauguel

Estuaire de la Slack - Ambleteuse (62) - O. Massard

Contenu

Ce guide débute par une introduction générale sur le littoral du nord-ouest de la France, en décrivant les différents territoires phytogéographiques ainsi que quelques-uns des sites naturels majeurs ou « sites phares ». Il rappelle également les grands enjeux écologiques et patrimoniaux, les tendances évolutives et les grands types de menaces qui pèsent sur ce patrimoine, ces menaces étant plus particulièrement développées dans les fiches de gestion des végétations de chacun des systèmes écologiques présentés.

Des clés de détermination des végétations au niveau de la classe, puis de l'alliance phytosociologique sont ensuite présentées. Elles permettront sur le terrain d'approcher au plus près la végétation à identifier. Cependant, la détermination au rang de l'association végétale nécessite bien souvent la réalisation d'un relevé phytosociologique et sa comparaison avec des relevés de référence des différentes associations connues.

Le corps principal du guide, constitué des fiches classes et des fiches associations, est organisé par grands types de milieu :

- végétations des marais maritimes et des polders ;
- végétations des falaises et des cordons de galets ;
- végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire ;
- végétations herbacées de la xérosère dunaire ;
- végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ;
- végétations préforestières et forestières littorales.

Chacun de ces six milieux fait l'objet d'une description écologique, qui s'appuie notamment sur des transects théoriques, mais inspirés de l'agencement spatial des végétations concernées au sein des sites où celui-ci est le plus représentatif de toutes les potentialités de chaque milieu. La plupart des végétations qui le caractérisent sont ainsi replacées le long de ces transects, en lien avec l'évolution des conditions écologiques stationnelles ou de la dynamique naturelle, quand cette dernière existe. En effet, les conditions climatiques drastiques du littoral, comme dans d'autres milieux extrêmes (étage alpin par exemple), bloquent cette dynamique végétale et de nombreuses séries de végétations se limitent à un seul stade (permaséries) ou sont raccourcies (curtasséries).

Les principales classes de végétations caractéristiques de ces milieux sont décrites par des fiches classées par ordre alphabétique au sein du milieu concerné. Ces fiches comprennent en particulier un synsystème partiel où sont listées les communautés végétales de base (associations, groupements, etc.) traitées dans ce guide, que ce soit au moyen d'une fiche complète ou d'une simple « mention » correspondant à un commentaire succinct dans ce synsystème partiel.

Les fiches associations viennent après les fiches classes, dans l'ordre synsystématique où elles sont citées dans le synsystème partiel. Chaque fiche association indique la composition floristique (taxons diagnostics et autres taxons fréquents), la physionomie générale, l'écologie, la dynamique naturelle ou induite par diverses perturbations naturelles, biotiques (faune sauvage) ou anthropiques, c'est-à-dire en lien avec des activités humaines, les contacts topographiques, la répartition géographique générale et dans le nord-ouest de la France, l'intérêt patrimonial de la végétation sur le plan phytocénotique et floristique, quelques grandes lignes sur la gestion et les références bibliographiques utilisées.

La gestion est abordée au moyen de fiches synthétisant les problématiques de gestion ou de restauration, en lien avec les enjeux et les facteurs induisant l'évolution des habitats et des végétations de chaque grand type de milieu.

Un ensemble de documents de synthèse a également été produit pour permettre une analyse synthétique des végétations du littoral et leur prise en compte dans le cadre des principales politiques environnementales (mise à jour de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique ou ZNIEFF, renaturation des espaces dégradés, suivi du réseau Natura 2000 et évaluation des sites tous les six ans (« rapportage » Natura 2000), création de corridors biologiques fonctionnels, préservation du patrimoine naturel, etc.) :

- liste synsystématique ordonnée comprenant l'ensemble des végétations littorales traitées dans cet ouvrage ;
- correspondance entre la typologie phytosociologique et les autres typologies et nomenclatures utilisées (EUNIS, Code Union Européenne et Cahiers d'habitats) ;
- tableau d'évaluation patrimoniale des végétations (Présence ; Influence anthropique ; Raretés, Tendance, Menaces à l'échelle régionale ; Intérêt patrimonial ; Habitats inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore »). Pour les raretés et les menaces, les anciens territoires régionaux ont été conservés car l'analyse à l'échelle des deux nouvelles régions n'est pas encore disponible (travail prévu en 2018) ;
- tableau de synonymie des taxons cités dans ce guide.

  En effet, le Conservatoire botanique national de Bailleul est en cours de changement de son référentiel floristique et s'appuie désormais en grande partie sur le référentiel taxonomique national du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (TAXREF-v.9), adapté parfois pour intégrer des options taxonomiques divergentes proposées dans *Flora Gallica* [TISON & de FOUCAULT (coord.), 2014]. Le lecteur « dérouté » par des noms qui ne lui sont pas familiers pourra donc retrouver dans ce tableau les noms de plantes qui étaient utilisés précédemment.

Comment utiliser ce guide ?

Ce guide est une synthèse de la connaissance sur la végétation du littoral du nord-ouest de la France. Le lecteur y trouvera donc des informations générales sur ces végétations et sur les milieux littoraux dans les chapitres introductifs décrivant les régions phytogéographiques et les « sites phares », dans les fiches de présentation des grands types de milieux et les fiches classes. Il trouvera des modalités et des expériences de leur gestion en fin d'ouvrage dans les fiches gestion, mais aussi dans les fiches associations.

Le lecteur dispose enfin de définitions précises dans le glossaire et, pour aller plus loin, d'une bibliographie très complète (plus de 600 références).

Mais ce guide est d'abord et surtout un guide d'identification. Face à une végétation inconnue, le lecteur utilisera les clés de détermination des classes, des ordres et des alliances. Puis il se reportera à la fiche descriptive de la classe où il disposera de la liste des associations littorales par alliance.

Il consultera et comparera alors les fiches descriptives d'associations, en particulier la liste d'espèces caractéristiques et d'espèces fréquentes, et le paragraphe physionomie (souvent accompagnés d'une illustration), afin d'identifier l'association à laquelle se rapporte sa végétation. Il disposera en plus d'informations détaillées concernant cette association : son écologie, son comportement dynamique ou son agencement spatial (habitats en contacts), sa répartition, son intérêt patrimonial, des conseils de gestion, etc.

LA DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Principes phytosociologiques

La méthode utilisée pour la description des végétations du littoral du nord-ouest de la France repose sur les principes de la phytosociologie dite « sigmatiste » (issue de l'école de la Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine = SIGMA).

Cette science, basée sur l'analyse qualitative et quantitative de la composition floristique des communautés végétales, propose un outil scientifique utile à la caractérisation des unités de végétation. Elle sert d'ailleurs de base scientifique à la directive européenne CE 92/43 dite « Habitats-Faune-Flore ».

La démarche phytosociologique repose sur l'identification d'unités de végétation répétitives et homogènes, sur leur caractérisation floristique, écologique, dynamique et phytogéographique, et enfin sur leur dénomination selon une nomenclature codifiée. Cette démarche d'identification permet théoriquement d'attribuer toujours le même nom à des communautés végétales identiques, dans certaines limites statistiques sur le plan floristique et écologique.

L'objectif de la phase d'analyse était de synthétiser la connaissance phytosociologique accumulée sur le territoire d'étude et d'en contrôler la nomenclature afin que les noms utilisés soient identiques aux noms utilisés dans les régions voisines si les communautés végétales sont identiques. Ce travail de synthèse et d'homogénéisation n'est que partiellement réalisé en Europe et en France, pour des types de végétations donnés, ou dans un cadre géographique plus restreint comme celui du territoire d'agrément du CBNBL.

Une attention particulière a été portée aux synthèses phytosociologiques récentes ou en cours de publication, et notamment aux différentes déclinaisons du Prodrome des végétations de France (PVF2) publiées à partir de 2010 et, pour certaines, très récemment, ce qui n'a pas permis leur analyse et leur intégration à DIGITALE, pour modifier en conséquence la nomenclature et l'organisation synsystématique actuelle. Le synsystème et par voie de conséquence, l'inventaire des végétations du nord-ouest de la France sera mis à jour prochainement, pour la publication du guide de détermination des végétations du nord-ouest de la France.

Les classes concernées disponibles sont les suivantes, par ordre chronologique de parution : *Cardaminetea hirsutae* (de FOUCAULT, 2009), *Polygono - Poetea annuae* (de FOUCAULT, 2010), *Saginetea maritimae* (de FOUCAULT & BIORET, 2010), *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* (de FOUCAULT, 2010), *Sisymbrietea officinalis* (de FOUCAULT, 2012), *Agrostietea stoloniferae* (de FOUCAULT & CATTEAU, 2012), *Lemnetea minoris* (FELZINES, 2012), *Nardetea strictae* (de FOUCAULT, 2012), *Charetea fragilis* (FELZINES & LAMBERT, 2012), *Juncetea bufonii* (de FOUCAULT, 2013), *Cytisetea scopario – striati* (de FOUCAULT, LAZARRE. & BIORET, 2013) *Franguletea alni* (de FOUCAULT & ROYER, 2014) *Parietarietea judaicae* (de FOUCAULT, 2014), *Epilobietea angustifolii* (de FOUCAULT & CATTEAU, 2015), *Potametea pectinati* (FELZINES, 2016), *Arrhenatheretea elatioris* (de FOUCAULT, 2016), *Rhamno carthaticae – Prunetea spinosae* (de FOUCAULT & ROYER, 2016)

Afin que chacun puisse retrouver la description originale, le principe de la nomenclature phytosociologique est d'accoler au nom d'association ou de sous-association, le nom du descripteur et l'année de description.

> *Exemple :* le *Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis* Kuhnholtz-Lordat *ex* G. Sissingh 1969 a été décrit pour la première fois par KUHNHOLTZ-LORDAT mais sans relevé phytosociologique. Cette description est donc insuffisante au sens du Code de nomenclature. Il faut se référer au complément apporté par G. SISSINGH en 1969 pour avoir une description minimale de l'association qui a donc été validée par ce deuxième auteur.
>
> *Exemple :* le *Brassicetum oleraceae* a été initialement décrit de manière valide par GÉHU en 1962. Des décennies plus tard, ce même auteur a décrit d'autres associations nord-atlantiques à *Brassica oleracea*, et notamment en 2006, le *Brassico oleraceae - Senecionetum cinereae* des falaises de Mers-les-Bains. Or cette nouvelle association ne diffère du *Brassicetum oleraceae* que par deux ou trois taxons différents relevant notamment des *Parietarietea judaicae*. Dans le cadre de la synthèse réalisée sur les falaises de craies du nord-ouest de la France pour l'élaboration de ce guide, nous avons estimé que ce nouveau syntaxon ne correspondait qu'à une variation du *Brassicetum oleraceae* d'origine, celui-ci étant par ailleurs restreint aux seules végétations de parois de falaises. Nous avons donc choisi de ne le considérer que comme une sous-association, avec la nomenclature suivante, *Brassicetum oleraceae* Géhu 1962 *senecionetosum cinerariae* (Géhu 2006) Farvacques & Duhamel 2015.
>
> *Exemple :* le *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* (W.F. Christ. 1927) V. Westh. & Segal 1961 *glaucetosum maritimae* Géhu 1976 a été mentionné pour la première fois par CHRISTIANSEN en 1927 mais la diagnose était insuffisante. Il a donc été revu et validé en 1961 par WESTHOF & SEGAL. Puis GÉHU en 1976 a affiné la description du syntaxon en proposant une sous-association à Glaux maritime, le *glaucetosum maritimae*.

D'autre part, il peut arriver qu'un nom donné à une végétation par un descripteur dans un pays soit utilisé par un autre auteur dans une autre contrée pour caractériser une végétation qui lui semble proche. Mais il s'avère plus tard, avec un nombre de relevés plus conséquent et à une échelle géographique plus large, que cette végétation est finalement différente et correspond à une nouvelle communauté.

> *Exemple :* c'est le cas du *Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati* (de Foucault 1986) Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2016, qui avait été rapporté par de FOUCAULT en 1986 à l'*Inulo conyzae - Polygonatetum odorati* (V. Westh. 1968) V. Westh. & den Held 1969 *nom. nud.*, qui est en fait un nom publié sans diagnose originale. Cette dernière association a donc été renommée en *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis* par WEEDA (WEEDA *et al.* 1996). Mais la colonne synthétique de référence montre un ourlet bien différent de celui décrit initialement par de FOUCAULT puis par FARVACQUES, raison pour laquelle il a été renommé, mais en faisant référence au premier auteur qui l'avait identifié.

Face à tous ces écueils, il s'est révélé indispensable d'opérer des recherches bibliographiques et une analyse nomenclaturale approfondies, afin de contrôler que chacun des noms utilisés ait une validité réelle et corresponde bien à une description suffisante.

Méthodologie de l'inventaire des végétations du littoral

Réalisation de la typologie des végétations littorales

L'analyse a été effectuée à partir de la compilation d'un très grand nombre de documents permettant de synthétiser les connaissances phytosociologiques ayant trait au littoral du nord-ouest de la France et à ceux des régions ou des pays voisins. Puis, sur la base du canevas de l'inventaire des végétations de la région Nord-Pas de Calais qui avait été réalisé en 2010, un premier travail a permis, après avoir éliminé les syntaxons absents du littoral, d'intégrer toutes les autres végétations susceptibles d'être présentes sur les côtes de l'ensemble du territoire d'agrément, sans juger ni de la validité, ni de la pertinence, ni encore d'éventuelles synonymies entre les différents noms d'associations ou de groupements collectés. C'est seulement ensuite que tous les nouveaux noms ont été analysés, sur la base des critères du Code de nomenclature phytosociologique et ce, pour chacune des publications disponibles dans le cadre des recherches bibliographiques effectuées.

Pour résumer et simplifier, cette étape préliminaire correspond à la réalisation de la typologie des végétations littorales recensées dans le nord-ouest de la France. Cette première analyse de la bibliographie a pu orienter nos axes de recherche sur les végétations les moins étudiées ou les végétations citées dans certaines régions et pas dans d'autres. Cette analyse a ainsi permis d'établir la liste des végétations présentes, potentielles ou à rechercher sur le territoire de ce guide.

En parallèle, une analyse des données phytosociologiques présentes dans tous les rapports d'étude inédits du CBNBL depuis les années 1990 et portant sur des sites littoraux, a été menée par un stagiaire (travaillant par ailleurs sur les infrataxons littoraux), ce qui a permis d'avoir une première idée de la répartition des syntaxons identifiés sur l'ensemble du territoire d'agrément du CBNBL.

Échantillonnage du littoral du nord-ouest de la France

La deuxième étape a été de mettre en place plusieurs campagnes de terrain de 2012 à 2016, afin de vérifier la présence des végétations pressenties et de préciser leur statut de rareté ou de menaces, et l'état actuel de leur expression selon les territoires ou les habitats (assimilable pour partie à leur état de conservation), dans les trois anciennes régions administratives. Les prospections ont ainsi concerné tous les grands types de milieux naturels du littoral du nord-ouest de la France, et notamment les sites les moins bien étudiés sur le plan phytosociologique. Pour les végétations les moins connues ou posant des problèmes syntaxinomiques, des relevés phytosociologiques ont dû être réalisés. Au final, plusieurs centaines de relevés phytosociologiques ont été effectués, sans compter un travail spécifique de Master 1 sur les végétations des marais maritimes de la région Hauts-de-France (MASSART *et al.*, 2013).

Ces prospections ont ainsi permis d'améliorer considérablement la connaissance du littoral du nord-ouest de la France et de ses végétations.

Un grand nombre de ces relevés et de ces informations a été ou est en cours d'intégration à la base de données DIGITALE du CBNBL, mais des relevés plus récents, réalisés entre 2015 et 2017, sont encore à saisir. Nous avons également intégré à cette base de très nombreux relevés inédits antérieurement réalisés par le personnel scientifique du CBNBL ou provenant de la littérature phytosociologique, que ce soit celle du territoire d'agrément, des régions voisines ou encore d'autres pays, ceci afin de pouvoir les analyser et les comparer aux nouveaux relevés de terrain réalisés à l'occasion de la conception de ce guide.

Phase de terrain avec réalisation de relevés phytosociologiques - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

Analyse des données

Les données de terrain et les relevés bibliographiques qui ont été saisis ou intégrés dans Digitale ont ensuite été extraits, puis regroupés dans des tableaux phytosociologiques assez conséquents par grand type de milieu (relevés des pannes et des plaines dunaires, relevés des pelouses et des ourlets dunaires, relevés des marais maritimes, relevés de falaises, etc.). Les relevés de ces tableaux ont ensuite été longuement analysés, classés et regroupés pour partie en syntaxons élémentaires. Ce travail a permis de statuer sur la présence effective de certains syntaxons dont la présence était probable ou hypothétique, d'affiner les variations écologiques au sein de syntaxons connus, de rapprocher des syntaxons différents qui paraissaient assez proches ou encore de mettre en évidence des communautés originales non décrites ou seulement perçues antérieurement sous la forme de groupements. Cette analyse, même incomplète, a donc permis de finaliser la typologie des végétations littorales effectivement présentes dans le nord-ouest de la France. Néanmoins, malgré tous ces travaux, certaines végétations très rares ou très ponctuelles restent encore à étudier sur ce territoire et la variabilité écologique d'autres végétations mériterait d'être précisée ou affinée.

Aussi, comme il n'a pas été possible dans le cadre de ce guide de finaliser toute cette analyse phytosociologique approfondie comme nous l'aurions souhaité, nous poursuivrons ce travail dans le cadre de publications faisant suite à celles déjà parues (FARVACQUES *et al.*, 2014, FARVACQUES & DUHAMEL, 2015 et 2016, DUHAMEL, 2016), pour diffuser la mise à jour de ces connaissances sur les végétations littorales du nord-ouest de la France.

Rédaction des fiches descriptives des végétations

Grâce aux informations issues des très nombreuses recherches bibliographiques à diverses échelles géographiques et aux différentes campagnes de terrain, la phase de rédaction ou de mise à jour et d'adaptation des fiches descriptives a pu être entreprise. Pour les végétations déjà traitées dans les précédents guides rédigés par le CBNBL (Zones humides du Nord - Pas de Calais et de la Picardie, végétations forestières et préforestières du Nord - Pas de Calais), un travail conséquent de mise à jour et d'adaptation au contexte littoral et à un territoire plus vaste des fiches précédemment rédigées a dû être réalisé. Pour les végétations non traitées dans les précédents ouvrages les fiches ont été intégralement rédigées.

Pour les autres végétations, non encore décrites sous forme de fiches, le même format que celui des fiches des précédents guides a été retenu.

Structuration du guide des végétations littorales du nord-ouest de la France

Nous avons choisi de structurer ce guide autour de six grands types de milieux ou d'habitats majeurs : marais maritimes et polders, falaises et cordons de galets, avant-dune et premiers cordons dunaires, xérosère dunaire, hygrosère dunaire et végétations préforestières et forestières littorales.

Chacun de ces milieux fait l'objet d'une fiche de présentation du contexte écologique ou historique, illustré de photos et d'une présentation des principales végétations typiques de ce milieu. Ces végétations sont positionnées le long de transects théoriques, mais conçus sur la base d'observation de terrain au sein de différents sites caractéristiques du type de milieu ou d'habitat concerné.

Les principales classes phytosociologiques inféodées à ces milieux font, elles-aussi, l'objet de fiches descriptives. Ces fiches classes comportent notamment un synsystème partiel qui regroupe les végétations littorales décrites dans ce guide.

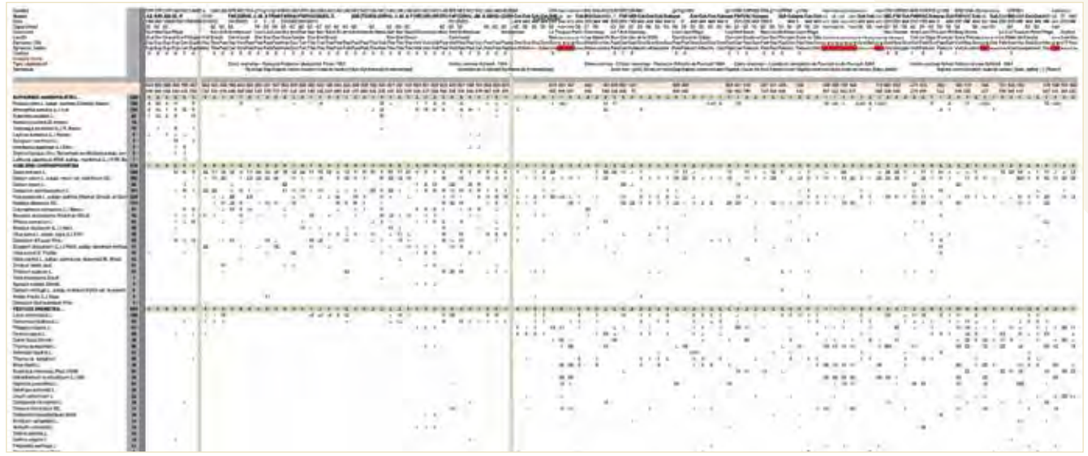
Les végétations majeures pour le littoral font l'objet de fiches associations détaillés (cf. paragraphe précédent), placées après les fiches classes auxquelles elles appartiennent. Les végétations très localisées, mal connues ou non spécifiquement littorales sont simplement listées dans les synsystèmes partiels des fiches classes et font l'objet d'un commentaire succinct (ou mention).

Difficultés rencontrées

Accumulation des erreurs liées aux diverses synthèses et à la profusion de synonymes

Afin d'aboutir à une synthèse utilisée comme base pour les recherches bibliographiques, nous avons compilé de très nombreux documents car la littérature phytosociologique sur le littoral est foisonnante. Mais les auteurs de ces documents citent des noms d'associations, parfois de mémoire ou qu'ils ont tirés d'autres synthèses antérieures souvent sans avoir pu, faute de temps ou de moyens, en contrôler la validité ou même la réalité. Malheureusement, cette démarche aboutit à une accumulation d'erreurs qui rend particulièrement difficiles les recherches bibliographiques. D'autre part, les travaux étant souvent réalisés sur une aire géographique très restreinte et sans comparaison avec les territoires voisins, il en résulte une prolifération de noms attribués à des « entités typologiques » très proches et ce, malgré les diverses synthèses phytosociologiques existantes sur les végétations littorales.

Tri des tableaux de relevés phytosociologiques



Multiplicité des références bibliographiques à consulter

La conséquence du problème précédent est la multiplicité des documents à consulter avant de parvenir à attribuer un nom d'association et un nom d'auteur à une unité phytosociologique. Il nous a ainsi fallu consulter des centaines de références bibliographiques pour l'analyse des différentes végétations littorales des classes prises en compte dans ce guide.

Barrière de la langue

Les associations végétales littorales peuvent avoir une aire de répartition qui dépasse les frontières, certaines couvrant même plusieurs pays européens et ce d'autant plus que le territoire étudié appartient au domaine nord-atlantique et est situé au contact de plusieurs pays européens présentant aussi des côtes appartenant à ce domaine biogéographique (Belgique, Grande-Bretagne, Allemagne et Pays-Bas notamment). Il n'était donc pas possible, dans le cadre de cette synthèse bibliographique, de se limiter aux productions françaises.

Il nous a donc fallu collecter des descriptions rédigées dans diverses langues : français, allemand, anglais et néerlandais principalement, mais aussi ponctuellement espagnol, italien, suédois, danois, norvégien, etc. Cependant, contrairement aux végétations des zones humides, l'aire de répartition des végétations littorales est souvent plus restreinte et de nombreuses publications sont en français ou en anglais, mais plus pour des aspects de gestion pour cette dernière langue. Par contre, il est clair qu'un certain nombre de publications en néerlandais et, dans une moindre mesure en allemand n'ont été que partiellement exploitées (listes de plantes en latin, tableaux phytosociologiques et quelques éléments écologiques ou géographiques).

Évolution et diversité de la conception de l'association

La phytosociologie, fondée en 1910, a fêté récemment son centenaire. Durant ce laps de temps, les conceptions ont beaucoup évolué. Ainsi, l'association, conçue à l'origine comme une entité complexe intégrant souvent des conditions écologiques très différentes (par exemple les différents niveaux topographiques d'une berge inondable), a été beaucoup affinée sur le plan spatial, dans ses conceptions actuelles, pour correspondre chez certains auteurs (phytosociologie synusiale) à une analyse phytosociologique par strates en différenciant dans les relevés les espèces selon leur mode de vie. Cette évolution ne s'est pas opérée de manière homogène et actuellement l'association végétale est entendue très diversement selon les auteurs. Ainsi, un certain nombre d'auteurs allemands ont une conception de la communauté végétale à l'échelle de la phytocénose complète.

Les phytosociologues synusiaux travaillent au niveau de la synusie. Les phytosociologues sigmatistes français ont une approche intermédiaire de l'ordre de la microcénose (au sens de BARKMAN, 1973), dans laquelle la communauté végétale est perçue comme une unité plus ou moins diversifiée sur le plan structural et architectural, mais extrêmement homogène dans ses conditions écologiques stationnelles. Nous avons suivi cette dernière conception. Par exemple, dans une parcelle de prairie poldérienne pâturée homogène sur le plan microtopographique, certains phytosociologues allemands décriront une seule communauté végétale tandis que les phytosociologues sigmatistes français distingueront l'entrée de prairie surpiétinée, la prairie pâturée *sensu stricto*, éventuellement les espèces rudérales de friches au niveau des « refus », l'ourlet développé au pied d'une haie, etc. Les phytosociologues synusiaux iront plus loin en distinguant, parmi ces unités, les communautés vivaces et les communautés annuelles par exemple. Il nous a donc fallu tenir compte de ces divergences de concepts afin de comprendre quel sens chaque auteur accordait au concept d'association, pour aboutir à une synthèse la plus homogène possible sur le plan conceptuel.

Difficulté d'accéder aux références bibliographiques

Il n'aurait pas été possible de réaliser cette analyse bibliographique sans l'existence de la Bibliothèque botanique et phytosociologique de France. Il s'agit en effet d'un des plus importants fonds documentaires d'Europe dans le domaine de la phytosociologie, avec notamment le fonds historique de la bibliothèque de la Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine (SIGMA). Malgré la richesse de ce fond, il ne nous a pas toujours été possible d'accéder aux références bibliographiques mentionnées par les auteurs. Certaines de ces références ont été recherchées, mais d'autres restent introuvables, soit parce que leur édition est épuisée, soit parce qu'elles ont été publiées dans un cadre trop confidentiel. Les références non consultées constituent une lacune dans la recherche bibliographique, qui limite parfois l'analyse nomenclaturale finale.

Complexité de l'analyse nomenclaturale

Le Code international de nomenclature phytosociologique (WEBER *et al.*, 2000), dont il s'agit de la troisième édition, fixe les règles liées à la nomenclature des unités de la phytosociologie (classe, ordre, alliance, association). La réalisation d'une analyse nomenclaturale suppose une bonne connaissance de ce Code de nomenclature phytosociologique et de ses principes. Cette appropriation demande un temps d'intégration des règles et d'adaptation à la logique de ce code qui n'est pas négligeable, ce qui demande une utilisation assez régulière : le Code international de nomenclature compte de nombreux articles auxquels s'ajoutent diverses recommandations, ce code présentant par ailleurs plusieurs versions (1976, 1986, 2000), la dernière n'étant à ce jour toujours pas publiée en français (nous avons utilisé la version de 1986, complétée sur certains points par celle de 2000 pour faciliter les analyses).

D'autre part, certains articles fixent des règles extrêmement difficiles à appliquer. Par exemple, la règle de priorité (art. 22) indique que « chaque syntaxon de délimitation, position et rang donnés [association par exemple] ne possède qu'un seul nom correct, qui est le plus ancien nom validement publié et étant en accord avec les règles ». La vérification de cette règle vis-à-vis d'un nom donné suppose théoriquement de contrôler qu'il n'existe pas de description plus ancienne que celle retenue pour l'unité choisie. Or, il est quasiment impossible d'appliquer cette règle dans l'absolu ; par contre elle est utilisable pour opérer un choix entre plusieurs noms disponibles. On remarquera que cette règle suppose d'être absolument sûr que deux descriptions

différentes portent sur des unités de végétations identiques (voir point suivant). Enfin, certaines règles peu appliquées imposent une rigueur peu compatible avec la stabilité de la nomenclature. Ainsi, l'article 1 stipule qu'une « publication n'est effective que par distribution d'imprimés au public ou, du moins, aux bibliothèques accessibles aux botanistes en général ». Cet article a amené certains auteurs de synthèses à considérer que les descriptions réalisées dans les rapports de thèses ou dans des rapports de mission n'étaient pas « effectivement publiées ». Toutefois, ce principe est une interprétation de l'article 1 et son application entraînerait un très grand nombre d'abandons de noms. Nous avons donc décidé de l'appliquer avec une certaine souplesse et de conserver ces noms sous la forme *nom. ined* indiqué après l'année de publication de la thèse ou du rapport.

> *Exemple* : l'association *Parapholido strigosae - Saginetum maritimae* Géhu *et al.* 1976 *plantaginetosum coronopodis* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.* a été publiée de manière valide en 1976 par GÉHU et d'autres auteurs, mais la sous-association *plantaginetosum coronopodis* décrite en 1982 par GÉHU & FRANCK ne figure que dans un rapport d'études pour la région Nord-Pas de Calais, d'où le *nom. ined*.

Difficulté à établir la synonymie des noms

L'établissement de la synonymie de noms suppose de démontrer que les descriptions s'y rapportant concernent la même unité de végétation, c'est-à-dire que les individus de végétation analysés sont statistiquement identiques. Le problème est que deux individus de végétation ne sont jamais absolument identiques : il existe toujours des différences liées à la présence de telle espèce accidentelle, au recouvrement légèrement différent de telle autre espèce, etc. La gageure du phytosociologue est de fixer dans quelles limites statistiques il est possible de considérer deux individus (ou deux groupes d'individus) de végétation comme significativement différents et donc comme méritant deux noms différents !

Ce type de recherche nécessitant un travail très approfondi d'analyse et de synthèse, nous nous sommes limités à l'avis des auteurs, à notre connaissance de terrain et à l'avis du collectif phytosociologique quand le cas s'est présenté.

Difficulté de rassembler l'information descriptive

L'information concernant les syntaxons (et en particulier les classes et les associations) est extrêmement dispersée. Mais, par chance, pour les végétations littorales, la littérature disponible était en majeure partie en français, notamment grâce aux très nombreux travaux de plusieurs phytosociologues régionaux et ce, à diverses échelles, de la région Hauts-de-France au niveau européen parfois (J.-M. GÉHU, bien sûr, mais aussi B. de FOUCAULT, J.-R.WATTEZ, etc.). De plus, avec les différentes déclinaisons du PVF2 déjà évoquées, un certain nombre de classes ont aussi fait l'objet de synthèses européennes, ce qui a permis d'étoffer de manière significative le descriptif de ces classes. Il n'en reste pas moins des difficultés pour certaines associations ou les classes non encore déclinées dans le cadre du PVF2, ce qui peut expliquer certaines disparités dans les fiches descriptives de ces syntaxons qui mériteraient, pour certains, des précisions complémentaires, voire nécessiteraient de nouvelles investigations de terrain.

Divergence entre la nomenclature des taxons et celle des syntaxons

La nomenclature phytosociologique est basée sur la nomenclature botanique. Malheureusement, l'une et l'autre évoluent constamment. Lorsque le nom d'une espèce change, il n'est plus en accord avec le nom des syntaxons basés sur elle.

> *Exemple* : les noms *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* et *Caricetalia fuscae* sont basés sur l'ancien nom de *Carex nigra = Carex fusca*.

Comme il n'est pas possible de modifier le nom des syntaxons à chaque modification de la nomenclature botanique (la nomenclature phytosociologique, déjà assez instable, s'en trouverait perpétuellement perturbée), le Code de nomenclature phytosociologique (art. 45) spécifie qu'un nom de syntaxon peut être modifié lorsque le nom du taxon n'est plus utilisé dans la littérature taxinomique la plus importante depuis 20 ans. Mais la publication du nom modifié reste provisoire tant que la commission internationale de nomenclature phytosociologique n'a pas publié son adoption ou son rejet. Or, cette commission n'a jamais statué sur ces changements de noms, ce qui explique divers termes accolés au nom de l'autorité, comme pour le *Salicornietum procumbentis* Christiansen 1955 *nom. mut. propos,* ou encore, pour l'*Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi* Géhu & Géhu-Franck 1976 *nom. invers. propos.* & *nom. mut. propos.*, à la fois une proposition de changement de nom (*nom. mut. propos*) et une autre d'inversion de l'ordre des deux taxons donnant le nom (*nom. invers. propos*). Mais le nom latin du Chiendent du littoral vient encore de changer en *Elytrigia acuta* avec *Flora Gallica*…

La nomenclature phytosociologique utilise donc encore des synonymes archaïques de noms de taxons, qui ne sont plus du tout usités aujourd'hui.

Nous avons fait le choix de suivre la règle de l'article 45 pour certains syntaxons mais pas de manière systématique. Le lecteur ne sera donc pas surpris de trouver dans le cortège des espèces caractéristiques de certains syntaxons, des noms d'espèces différents de ceux constituant le nom du syntaxon, ces derniers étant des synonymes plus anciens.

Comité scientifique

Il n'y a pas eu à proprement parler de comité scientifique spécifique à ce projet et on pourrait le regretter. Cependant, on peut considérer que le collectif phytosociologique du nord-ouest de la France en a tenu lieu et a été un élément fédérateur pour l'analyse partagée des connaissances sur les classes de végétations qui ont été traitées dans ce cadre, et qui sont spécifiques ou pour partie présentes sur le littoral. Les membres de ce collectif, qui rassemble à la fois des experts phytosociologues et des gestionnaires d'espaces naturels ou des phytosociologues de diverses structures ou associations ont une connaissance approfondie du terrain et une pratique importante de la phytosociologie. Ils nous ont ainsi apporté un avis éclairé sur l'analyse de ces végétations. Toutefois, ses membres ayant une activité professionnelle souvent intense, ce collectif ne s'est réuni en moyenne que deux fois par an depuis 2012, date de démarrage de ce projet. D'autre part, les préparations, les commentaires, les discussions et les avis parfois demandés sur les associations prennent beaucoup de temps. Nous tenons donc à profiter de cette occasion pour les remercier encore une fois de leur implication dans ce collectif.

Limites du travail accompli

Pour les raisons évoquées ci-dessus, l'analyse syntaxinomique et synnomenclaturale, bien qu'elle soit très approfondie, ne peut être considérée comme complète et achevée. Un certain nombre de références non disponibles n'ont pu être analysées, la synonymie entre certains syntaxons n'a pas pu être établie de manière rigoureuse (nécessité de réaliser des tableaux comparatifs approfondis) et l'analyse synnomenclaturale s'est parfois révélée trop complexe pour prendre une décision totalement étayée par les articles du Code international de nomenclature phytosociologique. Il nous a alors fallu, compte tenu du temps disponible pour ce projet, prendre des décisions pragmatiques, conformes aux principes du Code de nomenclature et à « l'orthodoxie » syntaxinomique, mais sur la base d'une analyse encore trop partielle. En conséquence, ce document doit être considéré comme un travail très accompli mais non exhaustif, et nous serons heureux de recevoir des lecteurs toutes remarques permettant d'en améliorer la pertinence scientifique dans des versions ultérieures ou dans le cadre de publications futures.

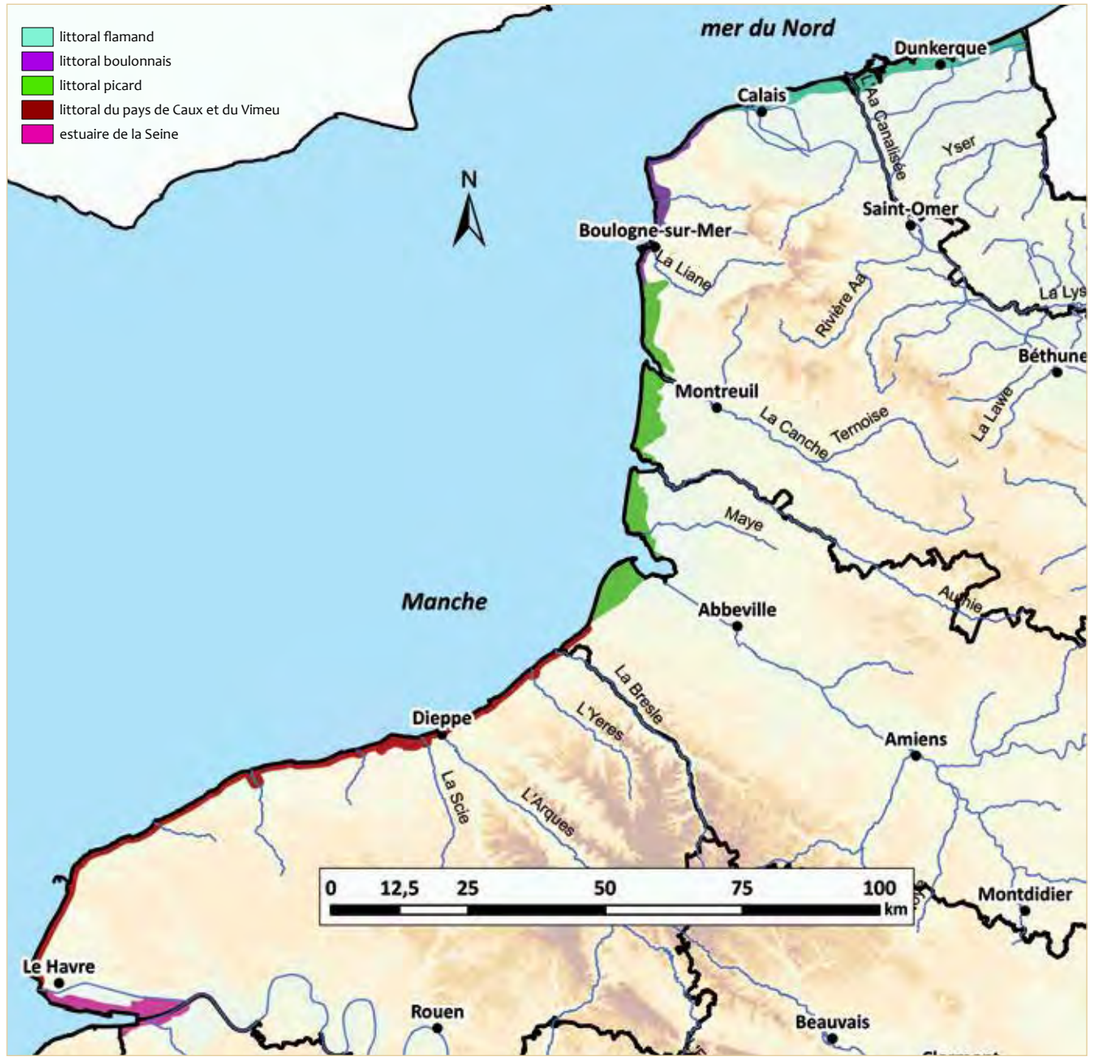
Concernant les prospections de terrain, il est également évident qu'elles auraient pu être encore plus nombreuses, notamment sur les secteurs ou les végétations moins bien connus sur le plan phytosociologique (falaises du sud du pays de Caux, petits fleuves côtiers, grand domaines dunaires privés, boisements et vieilles forêts dunaires, etc.). Cependant, il est important de noter que les secteurs parmi les plus riches, les mieux préservés et les plus caractéristiques de chaque grand type de milieu, ont fait l'objet de prospections ciblées par différents auteurs de ce guide. On peut donc considérer que l'échantillonnage réalisé a permis de dresser un état des lieux actualisé sur les végétations littorales du nord-ouest de la France, même si certaines connaissances restent à approfondir.

LES TERRITOIRES PHYTOGÉOGRAPHIQUES

Le littoral du nord-ouest de la France s'étend sur une bande plus ou moins large, le long de la mer du Nord, depuis la frontière belge jusqu'au phare de Walde (au nord de Calais), puis il longe la Manche orientale jusqu'au sud de l'estuaire de la Seine.
En excluant les grandes zones urbaines et industrialo-portuaires de Dunkerque, Calais, Boulogne, Dieppe, Antifer et Le Havre, ce littoral présente une très grande diversité de paysages naturels. Il comprend des littoraux sédimentaires ou côtes d'accumulation, avec des dunes maritimes, des levées de galets, des vasières et des marais maritimes incluant des estuaires et des plages vertes avec slikke et schorre, ainsi que d'anciens prés salés aujourd'hui endigués par l'homme et transformés en « polders », et des côtes rocheuses avec d'imposantes falaises exposées aux embruns.

Il est possible de distinguer plusieurs unités biogéographiques qui vont s'individualiser par divers paramètres physiques et écologiques discriminants comme la géomorphologie, la géologie, la climatologie, les paysages, les végétations et la flore [TOUSSAINT *et al.*, 2002].

Les rivages du nord-ouest de la France correspondent ainsi à cinq territoires phytogéographiques : le littoral flamand, le littoral boulonnais, le littoral picard, le littoral du pays de Caux et du Vimeu et l'estuaire de la Seine.



Carte des territoires phytogéographiques du littoral du nord-ouest de la France - G. Bertho

Les paysages

Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - B. Toussaint

Le **littoral flamand** est le seul à être bordé par la mer du Nord. Sur un linéaire de 60 km, de Bray-Dunes (59) à la frontière franco-belge, jusqu'à Sangatte (62), les zones naturelles sont essentiellement formées de cordons sableux d'une largeur maximale de 2 km, celle-ci se réduisant localement à une mince bande dunaire d'à peine 50 m de large, alors que ces dunes protègent l'ensemble des polders de la plaine maritime flamande. De façon très ponctuelle, notamment au niveau des dunes fossiles de Ghyvelde, la largeur du cordon atteint près de 3,5 km. On signalera l'existence de prés salés adossés au chenal canalisé de l'Aa, dont l'estuaire a aujourd'hui disparu, de « plages vertes » avec slikke et schorre développés au niveau de très larges estrans sablo-vaseux occupés, dans les parties les plus anciennes des plages vertes ou en haut d'estrans non végétalisés, par des mares de chasse (Hemmes de Mark au niveau du Banc à Passe-Pierre, Platier d'Oye). Au niveau de la plaine maritime flamande, seuls les polders arrière-littoraux enserrés entre la dune fossile du Fort Vert et celle de Ghyvelde, correspondant pour certains d'entre eux à d'anciennes salines ou à des marais maritimes (les « Hemmes »), abritent encore des prairies saumâtres à oligohalines influencées par la nappe salée. L'urbanisation est localement très importante et une grande partie de ce littoral a vu le développement de complexes industrialo-portuaires (Calais et Dunkerque) qui ont considérablement réduit les espaces dunaires côtiers ou les dunes paléocôtières qui occupaient encore ce littoral dans les années 1930, comme le montrent les photos aériennes anciennes de l'Institut géographique national.

Le **littoral boulonnais** se localise au niveau du détroit du Pas-de-Calais où il occupe un linéaire de 40 km entre Sangatte (62) et Équihen-Plage (62). Restreint au niveau des falaises à un étroit liseré, il pénètre jusqu'à 2,5 km vers l'intérieur des terres au niveau des dunes de la Slack, des garennes de Wimereux et du pré communal d'Ambleteuse. Il présente une très grande diversité paysagère puisque tous les types de côtes y sont représentés :

- falaises de craies et de marnes du cap Blanc-Nez ;
- dunes et marais arrière-littoral de Wissant ;
- falaises jurassiques allant du cap Gris-Nez à la pointe aux Oies, mais interrompues par le très original…
- …complexe dunaire de Wimereux-Ambleteuse, où l'on observe une très belle transition des dunes récentes aux dunes anciennes décalcifiées plaquées sur la falaise fossile ;
- estuaires longilignes du Wimereux et de la Slack, ce dernier étant typique des estuaires picards malgré sa petite taille, avec un remarquable cordon de galets en situation de poulier.

Falaises du Gris-Nez - Audinghen (62) - B. Toussaint

À l'inverse des deux estuaires précédents, celui de la Liane a été totalement transformé par les activités portuaires de Boulogne-sur-Mer.
Plus au sud, on retrouve un système de falaises jurassiques vives (falaises d'Équihen) mais en partie coiffées de placages sableux à partir des dunes d'Écault.

Le **littoral picard** s'étire sur 80 km le long des côtes de la Manche, depuis le massif dunaire de Condette (62), jusqu'au pied des falaises crayeuses d'Ault (80). Sa largeur dépasse régulièrement les 5 km. L'urbanisation de cette frange littorale est importante, avec le développement des stations balnéaires depuis les années 1880, mais de très vastes systèmes naturels subsistent néanmoins entre les villes côtières. Ces systèmes sont constitués majoritairement de massifs dunaires aux reliefs tourmentés, parsemés de « pannes », de petits ruisseaux et souvent boisés de pins ou plus rarement de feuillus (forêt dunaire du Touquet) pour les plus anciens. Entre ces massifs s'intercalent trois fleuves côtiers (Canche, Authie et Somme) à la géomorphologie particulière avec pouliers, contre-pouliers et musoirs. Hormis la présence de très nombreuses mares de chasse qui ponctuent localement les paysages maritimes et modifient ainsi l'agencement spatial des habitats d'origine, ces trois systèmes estuariens montrent des successions de végétations halophiles à subhalophiles typiques des mollières de la plaine maritime picarde.

Mares de chasse de la baie de Somme ponctuant les mollières pâturées, depuis le Cap-Hornu à Saint-Valery-sur-Somme (80) - B. Toussaint

Entre la baie de Somme et Ault, le littoral picard englobe l'ensemble des bas-champs situés à l'ouest de la D940. Ces bas-champs sont protégés par un immense ensemble de cordons de galets dont les premières levées s'étendaient historiquement plus à l'intérieur des terres depuis sa genèse. Au sud de Cayeux-sur-Mer, le premier cordon de galets le plus récent est aujourd'hui considéré comme une digue assurant la protection de ces terres basses gagnées sur la mer au fil des temps géologiques, depuis le pied de la falaise morte à l'est d'Onival. À partir d'Ault, commencent les falaises de craie typiques du littoral cauchois auquel elles sont rattachables d'un point de vue géomorphologique et écologique, bien que situées en Picardie.

Le **littoral du pays de Caux et du Vimeu** s'étend sur quelques 130 km depuis les premières falaises de la Somme (Ault, Mers-les-Bains), jusqu'au Havre (76). Il présente un paysage unique de verticalité, marqué par ses célèbres falaises crayeuses pouvant atteindre 120 m de hauteur et dont la blancheur est à l'origine de la dénomination « Côte d'Albâtre ». Les zones naturelles sont souvent limitées à un étroit liseré réunissant platier rocheux, estran de galets, végétations des falaises abruptes et pelouses aérohalines. Çà et là cependant, ce liseré s'élargit à la faveur des valleuses (petits vallons secs et le plus souvent suspendus, typiques du littoral cauchois) ou du débouché des quelques neufs petits fleuves côtiers du pays de Caux. Les communes littorales de ce secteur présentent une forte densité de population. L'attrait du bord de mer entraine une urbanisation croissante qui se concentre principalement sur les plateaux environnants.
Les aménagements industrialo-portuaires se rencontrent quant à eux au niveau des trois grands ports déjà évoqués en préambule, ainsi qu'à la frontière avec la Somme, dans les trois villes sœurs du Tréport, de Eu (76) et de Mers-les-Bains (80).

Falaises d'Étretat (76) - C. Farvacques

L'**estuaire de la Seine**, tel que nous l'entendons ici, correspond à la zone de mélange des eaux douces et marines. Ce secteur, également appelé estuaire moyen, s'étend depuis Le Havre (76) jusqu'à Vieux-Port (27). Il est bordé au nord par les coteaux du pays de Caux et au sud par ceux du pays d'Auge. Il forme une vaste étendue plane, de près de 10 000 hectares, comptant parmi les trois plus grands estuaires de France avec celui de la Loire et de la Gironde. L'estuaire de la Seine abrite un ensemble de milieux typiques particulièrement remarquables à l'échelle européenne : milieux subtidaux, vasières, prés salés, mares, roselières et prairies humides subhalophiles, etc. C'est aussi un territoire aménagé et artificialisé depuis longtemps (voir le schéma montrant l'évolution de cet estuaire dans la fiche de présentation des marais maritimes et des polders). Un grand tiers de la plaine de l'estuaire est aujourd'hui occupé par des installations industrielles et portuaires, faisant de l'estuaire de la Seine, l'un des plus industrialisés d'Europe.

Roselières subhalophiles à oligohalines de l'estuaire de la Seine (76) - W. Lévy

Géologie et géomorphologie littorales

Le **littoral Flamand** est formé par le soubassement tertiaire des argiles et sables yprésiens du bassin de Bruxelles. Il est recouvert par des formations sédimentaires marines récentes (Flandrien supérieur), organisées en un ou plusieurs cordons sableux relativement étroits et orientés parallèlement au trait de côte. Les cordons les plus récents bordant le rivage actuel se sont formés après la dernière transgression marine, dite dunkerquienne, d'où le nom de dunes « dunkerquiennes » (optimum de cette transgression rattachée géologiquement au Flandrien supérieur). Le cordon fossile des dunes de Ghyvelde (relevant par contre du Flandrien moyen et correspondant aux dunes dites « flandriennes »), encore appelées dunes paléocôtières, est situé plus en retrait du rivage actuel et présente la particularité d'être constitué de sables plus ou moins décalcifiés. Localement, des Hemmes de Mark au chenal maritime canalisé de l'Aa, des sédiments plus fins (sables enrichis en limons ou en vases) et le ralentissement des courants ont permis la végétalisation naturelle de l'estran sur des largeurs variables selon les secteurs. Ce sont les « plages vertes », dont la couleur changeante au fil des saisons tranche avec les vastes plages de sables fins beige clair du littoral flamand en amont de Dunkerque.

Plage verte de l'anse de l'Abri côtier - Oye-Plage (62) - C. Farvacques

Le **littoral boulonnais** résulte de l'érosion d'un anticlinal dont les limites nord et sud sont constituées de deux côtes saillantes crayeuses. L'érosion de cette côte rocheuse à mis à nu un grand nombre de couches géologiques de natures très diverses. Au nord, les assises crétaciques de la branche septentrionale de l'Artois forment la falaise du Blanc-Nez (Cénomanien à la base et Turonien au-dessus). Au centre, les terrains jurassiques constitués d'argiles noires et de grès du Kimméridgien sont recouverts de grès et de sables portlandiens (falaises s'étendant du Gris-Nez à Équihen-Plage). En limite sud, la côte crayeuse ne constitue plus qu'une falaise morte qui se poursuit le long du littoral picard. Ainsi sont présents, sur un linaire côtier relativement modeste, une très grande diversité de systèmes géomorphologiques, présentés précédemment (estuaire avec poulier de galets , dunes vives et dunes fossiles plaquées sur la falaise morte, falaises crétaciques et falaises jurassiques vives de sables, de grès, d'argiles et de marnes).

Falaise jurassique d'Audresselles (62) - C. Farvacques

La hauteur de ces falaises avoisine 100 m au cap Blanc-Nez et 50 m au cap Gris-Nez, mais elles peuvent être beaucoup moins hautes ailleurs, comme entre Ambleteuse et Audresselles. Notons que les falaises crayeuses, riches en silex, libèrent suite à leur érosion progressive, de nombreux silex à l'origine des cordons de galets. Ces galets sont susceptibles d'être transportés par les courants marins sur de grandes distances.

Le **littoral picard** est constitué d'un socle crayeux datant du Turonien et du Sénonien, socle sur lequel se sont formées plusieurs lignes de cordons dunaires au cours de l'Holocène (quaternaire), selon l'avancée ou le recul du rivage. La formation de ces cordons sableux s'échelonnerait du IVe siècle après J.C. à nos jours. Du Touquet à Berck (62), puis de Fort-Mahon-Plage à Saint-Quentin-en-Tourmont (80), s'étendent ainsi de vastes massifs dunaires creusés de nombreuses pannes à la faveur de l'érosion éolienne, certains cordons enserrant de larges plaines sableuses régulièrement inondées par la nappe phréatique superficielle des sables, tout comme la plupart des pannes. D'autres complexes dunaires (entre Neuchâtel-Hardelot et Étaples), plaqués sur les falaises de craies fossiles (falaises mortes) s'élèvent jusqu'à près de 100 m de haut.

Dune du mont Saint-Frieux : au premier plan, les pelouses dunaires de la xérosère, au second plan, la plaine humide interdunaire et son hygrosère en partie boisée, et en arrière-plan, le mont Saint-Frieux, dune plaquée sur la falaise morte - Neufchâtel-Hardelot (62) - C. Farvacques

Au niveau des estuaires, la Canche, l'Authie et la Somme, qui charrient une grande quantité de sédiments (sables, limons, argiles et vases), contribuent à la microtopographie et à la pédogenèse complexes des schorres de ces estuaires, en participant largement de nos jours au colmatage de l'embouchure de ces fleuves côtiers. On rappellera également la structure particulière de ces estuaires picards, avec en rive nord un musoir érodé et un contre-poulier en accrétion (ou parfois en érosion récente avec la modification des courants et le déplacement des bras marins du fleuve et des chenaux de marée), alors que la rive sud tend à se déplacer vers l'intérieur de la baie par la progression des bancs de sables ou de galets qui forment le poulier.

Le **littoral du pays de Caux et du Vimeu**, derrière une apparente homogénéité, présente plusieurs secteurs bien différenciés géologiquement. D'Ault à Criel-sur-Mer, les falaises sont constituées de craie du Sénonien. Cette craie riche en silex, sensible à l'érosion marine, confère à la falaise un caractère relativement instable. Entre Criel-sur-Mer et Puys (à l'est de Dieppe), le dôme anticlinal de Penly fait apparaitre en pied de falaise la craie du Turonien. Cette craie indurée, pauvre en silex, offre une meilleure résistance à l'érosion marine et va former un piédestal assurant à la falaise une plus grande stabilité. À Dieppe, le Turonien disparait. La falaise est alors de nouveau dominée par la craie du Sénonien. En progressant vers l'est, le cap d'Ailly se distingue nettement du reste du littoral cauchois. Ici, un synclinal a permis la conservation de dépôts du Tertiaire (sables et grès du Thanétien, sables et argiles du Sparnacien et du Cuisien). L'alternance de niveaux meubles (perméables) et plastiques (imperméables) crée, par érosion différentielle, trois arrière-falaises particulièrement instables, appelés « frettes » et surmontant, sur plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, la falaise crayeuse du Sénonien.

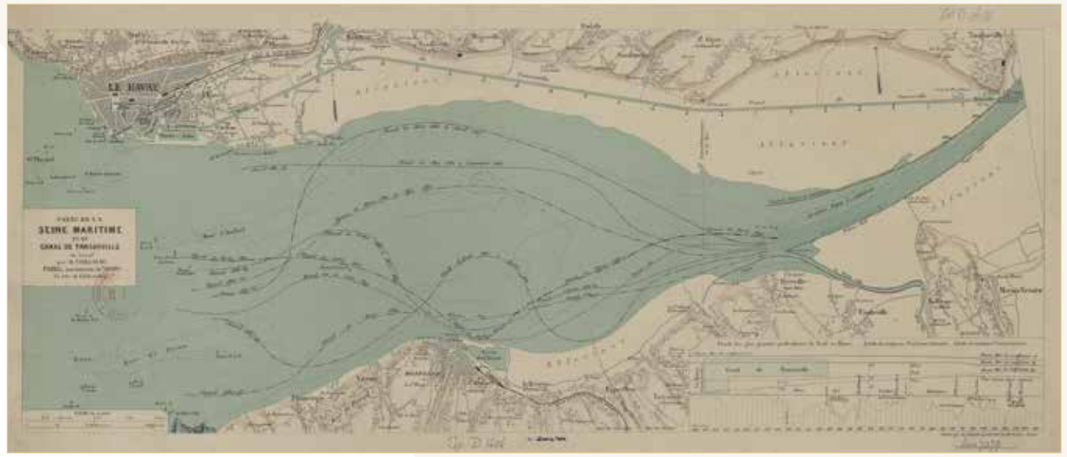
Entre Saint-Aubin-sur-Mer et Antifer, le relèvement continu des couches (si l'on excepte la faille de Fécamp) fait réapparaitre en pied de falaise la craie résistante du Turonien, puis celle du Cénomanien, craie sableuse et glauconieuse, riche en éléments détritiques (quartz, argiles), également peu sensible à l'érosion et engendrant la formation de pointements rocheux appelés « portes ».

Falaises du pays de Caux - Senneville-sur-Fécamp (76) - P. Housset

Enfin, le secteur situé entre Antifer et Le Havre présente les formations géologiques les plus anciennes du littoral cauchois. On y retrouve en effet en pied de falaise un affleurement de craie grise très dure datant du Kimméridgien. Au-dessus, sur une épaisseur moyenne de 40 m, les marnes, les argiles et les sables de l'Albien-Aptien se sont déposés et des nappes phréatiques superficielle ou plus profondes circulent au sein de ces affleurements ou au niveau du passage de l'un à l'autre, déstabilisant la structure de cette falaise. Cette couche instable

va ainsi avoir tendance à glisser, entraînant parfois le sommet de la falaise constitué de la craie du Cénomanien. Ces effondrements successifs vont former un talus oblique et protecteur, donnant le profil original d'une falaise empâtée.

Au sein de l'**estuaire de Seine**, le substrat est principalement constitué de sables marins dont les apports permanents et importants créent des bancs de sables longitudinaux. Le balancement des marées, par un phénomène de mise en suspension, puis de sédimentation des particules minérales et organiques principalement transportées par le fleuve, permet la création de vasières sur les bordures du fleuve. En rive droite, vers l'aval, subsiste la seule vraie vasière intertidale : il s'agit de la vasière nord, reliquat de la grande vasière de la première moitié du XX^{e} siècle (GUÉRIN *et al.*, 2003). Une grande partie des terrains estuariens actuels repose sur des dépôts anthropogènes (remblais issus du dragage du fleuve) liés aux aménagements successifs qui ont eu lieu tout au long du XX^{e} siècle pour améliorer la navigation.



Carte de l'estuaire de la Seine en aval de Tancarville à la fin du XIX^{e} siècle (1892). Source : Bibliothèque nationale de France

Climat

Le climat de la façade littorale présente à la fois des caractères d'ordre général (mésoclimat) et des caractères d'ordre plus local (microclimat).

D'une manière générale, le climat du littoral dépend essentiellement de la circulation ouest-est d'une succession de situations cycloniques (dépressions et perturbations à fronts chauds ou froids) interrompue, par moments, par des situations anticycloniques de façade océanique [GÉHU, 1983].

Le **littoral flamand** n'est protégé que des vents de sud-ouest par les collines d'Artois. En l'absence d'obstacles au nord et à l'est, il reçoit directement les flux polaires et continentaux. Il présente ainsi, par rapport au reste du littoral, des hivers un peu moins cléments, des printemps un peu plus tardifs et des automnes plus prolongés. La pluviométrie moyenne y est voisine de 700 mm/an, avec des automnes modérément pluvieux. L'ensoleillement y est un peu plus important qu'à l'intérieur des terres et l'amplitude thermique annuelle y est faible (18°).

Le **littoral boulonnais** et le **littoral picard** ont un climat similaire. Ils sont ouverts à l'ouest et protégés des vents de nord et d'est par les collines d'Artois. Ils présentent un caractère maritime marqué. Les hivers y sont un peu plus doux. La pluviométrie moyenne est également voisine de 700 mm/an, localement 800 mm/an, avec des automnes relativement pluvieux. L'ensoleillement y est aussi un peu plus important qu'à l'intérieur des terres et l'amplitude thermique annuelle est de l'ordre de 17°. Le littoral boulonnais est celui qui comptabilise le plus grand nombre de jours de vents supérieur à 90 km/h (21 jours contre 15 pour les autres littoraux de la région Hauts-de-France)[Météo France].

Le **littoral du pays de Caux et du Vimeu** connait lui aussi un climat plus venteux que l'intérieur des terres (115 jours de vents violents au cap de la Hève près du Havre, contre 55 jours à Rouen). Le nombre d'heures d'ensoleillement est également plus important : 1 795 h/an au cap de la Hève et 1 625 h/an à Dieppe. La pluviométrie moyenne annuelle varie entre 680 mm au cap de la Hève et 920 mm au Tréport. Il gèle rarement : moins de 30 jours du Havre à Veules-les-Roses (27 jours au cap de la Hève), d'avantage en progressant vers le nord-est et la Picardie, du fait d'une influence maritime moins marquée en hiver (37 jours de gel à Dieppe).

L'**estuaire de la Seine** est caractérisé par un climat de type océanique, marqué par la douceur des températures. La température moyenne annuelle est en effet parmi les plus élevées de Haute-Normandie (environs 12°C). Le nombre de jours de gel est également faible, bien que croissant rapidement au fur et à mesure que l'on remonte l'estuaire (environ 20 jours au Havre, 30 à Rogerville, 40 à Tancarville et 50 à Vieux-Port). La pluviométrie moyenne est voisine de 690 mm/an. L'estuaire, par son orientation, est largement exposé aux vents dominants de secteur sud-ouest.

LES ENJEUX ÉCOLOGIQUES

Enjeux écologiques

Avec un pourcentage non négligeable de communautés et d'espèces végétales rares et menacées à différentes échelles géographiques, depuis le niveau régional jusqu'à celui de l'Europe, le littoral du nord-ouest de la France est le refuge d'un patrimoine naturel exceptionnel et très vulnérable. Ce patrimoine s'y trouve préservé de certaines nuisances et pollutions liées notamment à l'agriculture intensive et aux industries, qui dans d'autres secteurs ont modifié la qualité trophique des eaux et du sol. Ainsi, avec les tourbières, les landes et les coteaux « calcaires », le littoral, et en particulier les dunes côtières, sont les seuls biotopes où subsistent de nombreuses communautés et espèces oligotrophiles, c'est-à-dire qui ne se maintiennent qu'au sein d'habitats dont les sols ou les eaux sont très pauvres en substances nutritives.

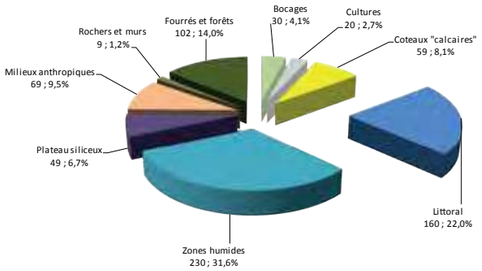
À cet égard, certains sites sont d'une importance majeure pour la conservation de ce patrimoine écologique et biologique (dunes de la plaine maritime picarde et en particulier les massifs dunaires entre Authie et Canche, dunes du littoral flamand à l'est de Dunkerque, dunes picardes plaquées au nord de la Canche, dunes décalcifiées du littoral Boulonnais, marais maritimes de la plaine flamande, grands estuaires picards, cordons de galets des bas-champs de Cayeux-sur-Mer, falaises de craies du Blanc-Nez et du littoral cauchois, falaises jurassiques du Boulonnais, etc.). Ces sites feront l'objet d'un descriptif spécifique en tant que « sites phares » du littoral du nord-ouest de la France.

Importance patrimoniale des végétations littorales

Sur la base de l'inventaire des végétations du territoire d'agrément du CBNBL [CATTEAU & DUHAMEL (coord.), 2014], c'est-à-dire la nouvelle région Hauts-de-France intégrant les anciens territoires de Picardie et du Nord-Pas de Calais, et la partie orientale de la région Normandie (ancienne région Haute-Normandie), la diversité phytocénotique totale, tout milieux confondus (voir le détail de ces milieux sur les diagrammes), correspond à :

- 970 syntaxons élémentaires regroupant aussi bien les associations que les groupements, les sous-associations et les variantes, avec 235 syntaxons élémentaires inféodés au littoral, soit 24,2 % de cette diversité, après les zones humides qui en abritent 31,7 %
- si l'on ne prend en compte que les associations et les groupements végétaux (diagramme 1), c'est-à-dire l'équivalent des espèces végétales, sur les 728 syntaxons élémentaires, 160 se rencontrent uniquement ou préférentiellement sur le littoral soit 22 % de cette diversité phytocénotique.

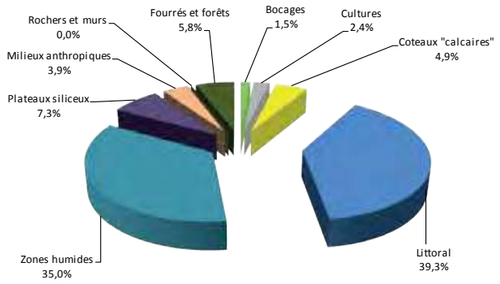
Diagramme 1 : Spectre écologique des syntaxons du Nord - Pas de Calais, de Picardie et de Haute-Normandie



Si l'on analyse ensuite les végétations de chacun des territoires au rang de l'association, de la sous-association et du groupement végétal, et que l'on considère ceux relevant de la liste rouge régionale des végétations menacées, c'est-à-dire CR (gravement menacées d'extinction), EN (en danger d'extinction) ou VU (vulnérables), on observe que :

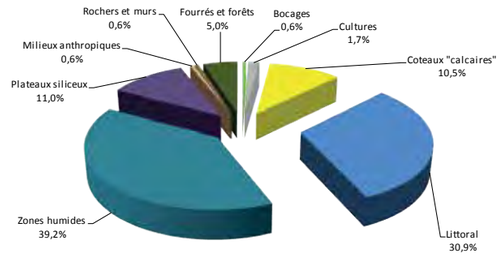
- Le Nord et le Pas-de-Calais abritent 599 syntaxons élémentaires, dont 206 menacés (soit 34,4 %). Parmi ces 206 végétations sur la liste rouge (diagramme 2), 81 sont inféodées au littoral. Le littoral est ainsi le milieu qui abrite le plus de syntaxons menacés (39,3 %) ;

Diagramme 2 : spectre écologique des syntaxons sur liste rouge dans le Nord et le Pas-de-Calais



- La Picardie abrite 638 syntaxons élémentaires, dont 181 menacés (soit 28,4 %). Parmi ces 181 végétations sur la liste rouge (diagramme 3), 56 sont inféodées au littoral. Le littoral Picard, bien qu'occupant une surface réduite, abrite 30,9 % des végétations menacées de ce territoire ;

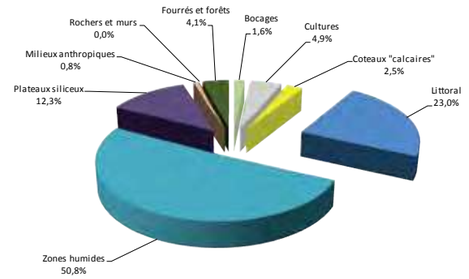
Diagramme 3 : spectre écologique des syntaxons sur liste rouge en Picardie



- La Haute-Normandie abrite 467 syntaxons élémentaires, dont 117 menacés (soit 25 %). Parmi ces 117 végétations sur la liste rouge (diagramme 4), 28 sont inféodées au littoral. Le littoral Haut-Normand abrite ainsi 23 % des végétations menacées de ce territoire, loin derrière les zones humides, qui en hébergent plus de 50 %.

Vaste plaine interdunaire longuement inondable de la Réserve biologique de la Côte d'Opale, avec bas-marais restaurés au contact de la forêt dunaire à Bouleau pubescent et Troène commun du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* endémique des dunes picardes - Merlimont (62) - F. Duhamel

Diagramme 4 : spectre écologique des syntaxons sur liste rouge en Haute-Normandie



Ce sont donc bien les rivages des Hauts-de-France, et notamment ceux du Pas-de-Calais, qui confèrent à la région Hauts-de-France une responsabilité majeure en termes de conservation des végétations littorales, puisque sur les 24,2% de végétations inféodées à ce littoral, près de 40% sont aujourd'hui menacées à court ou moyen terme.

Cette responsabilité patrimoniale de la région Hauts-de-France pour ses habitats et ses végétations inféodés ou liés au littoral, et sa riche flore associée, se comprend d'autant mieux que de nombreuses communautés végétales sont exceptionnelles en France et en Europe, avec des communautés endémiques, donc uniques et particulièrement précieuses comme :

- les bas-marais dunaires typiques de la plaine maritime picarde, principalement entre Berck et Le Touquet, avec les végétations oligotrophiles naturelles du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* des plaines sableuses longuement inondables, et la forêt psammophile associée du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* ;
- les pelouses et les landes des dunes décalcifiées plaquées sur les falaises fossiles du Boulonnais, avec la lande à Laîche à trois nervures et Callune commune (*Carici trinervis - Callunetum vulgaris*) et les pelouses acidiphiles hygroclines (*Carici trinervis - Nardetum strictae*) à xérophiles (Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*) ;
- les végétations liées aux embruns des falaises du Boulonnais avec les pelouses à Cirse acaule et Fétuque pruineuse du *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae* qui sont les vicariantes nord-atlantiques des pelouses eu-atlantiques bretonnes ;

Pelouses à Criste marine (*Crithmum maritimum*) sur les versants abrupts du cran aux Œufs - Audinghen (62) - B. Toussaint

- les prairies naturelles à Silène maritime et Avoine élevée du *Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris* des vieux cordons de galets de Cayeux-sur-Mer, sans équivalent connu à ce jour en France ou en Grande-Bretagne, le Kent présentant également, à Dungeness, un remarquable ensemble de galets qui s'étend largement vers l'intérieur des terres ;
- etc.

Mosaïque de pelouses, de prairies naturelles et de fourrés sur les cordons de galets au sud de Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

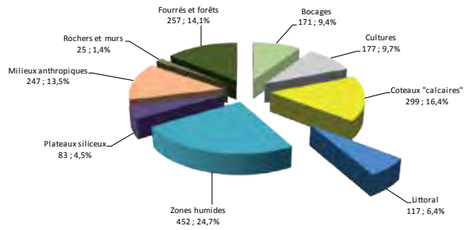
Cette grande rareté des végétations et les menaces qui pèsent sur ce littoral expliquent également que pratiquement tous les habitats uniquement présents sur les côtes européennes et qui leur sont spécifiques, sont d'intérêt communautaire et inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ». Selon un rapport de l'UICN-France de 2015, 25 % des habitats naturels relevant de cette directive seraient en France des habitats littoraux, développés sur les 5 500 km de côtes estimés par le service hydrographique et océanographique de la marine. À noter que la longueur totale du littoral des côtes métropolitaines peut varier beaucoup selon le mode de calcul (aspects fractaux des côtes très découpées).

Cette diversité phytocénotique et floristique du littoral du nord-ouest de la France s'explique facilement par la présence de tous les types de côtes (côtes rocheuses avec falaises et cordons de galets, côtes sableuses avec d'immenses espaces dunaires, vasières et marais maritimes incluant les estuaires), ce qui correspond, de fait, à une diversité géologique et géomorphologique exceptionnelle.

Importance du littoral pour la conservation de la flore

Concernant la flore (données basées sur les inventaires de 2011 pour le Nord-Pas de Calais, 2012 pour la Picardie et la Haute-Normandie), 1 571 taxons (espèces, sous-espèces, variétés, formes et hybrides) indigènes (I) et archéonaturalisés (Z) ont été recensés sur le territoire d'agrément du CBNBL. Les taxons disparus (D) ou présumés disparus (D ?) ne sont pas pris en compte, car analysés de manière séparée. Parmi ces taxons présents (diagramme 5), 117 sont inféodés au littoral, soit seulement 6,4 % de la flore alors que, par comparaison, près de 25 % de la flore est inféodée aux zones humides. Cependant, cette comparaison est à relativiser, dans la mesure où les surfaces de zones humides sont bien supérieures à celles des espaces strictement littoraux.

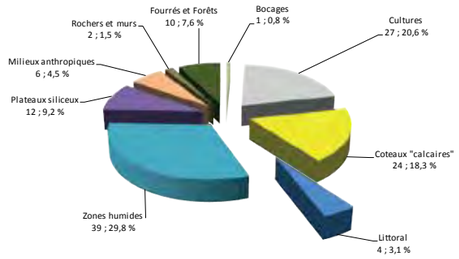
Diagramme 5 : spectre écologique des plantes du Nord Pas-de-Calais, de Picardie et de Haute-Normandie



Lorsqu'on étudie l'écologie des espèces et sous-espèces indigènes ou naturalisées de longue date considérées comme disparues de chaque territoire du nord-ouest de la France [125 pour le Nord-Pas de Calais (diagramme 6), 212 pour la Picardie (diagramme 7) et 148 (diagramme 8) pour la Haute-Normandie, on constate que les disparitions de plantes sur le littoral sont nettement moins importantes que dans d'autres milieux avec :

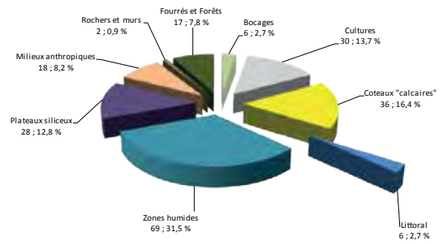
- seulement 3,1 % de plantes disparues dans le Nord et le Pas-de-Calais comparé aux 29,8 % des zones humides, aux 20,6 % des cultures ou encore aux 18,3 % des « coteaux calcaires » ;

Diagramme 6 : spectre écologique des plantes disparues du Nord Pas-de-Calais



- seulement 2,7% de plantes disparues en Picardie comparé aux 31,5 % des zones humides, aux 16,4% des « coteaux calcaires » ou encore aux 13,7% des cultures.

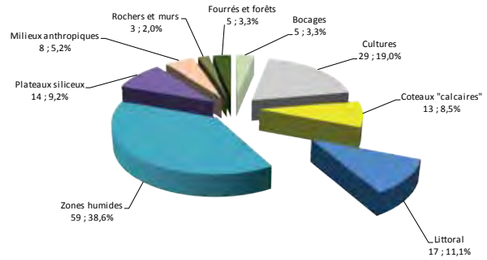
Diagramme 7 : spectre écologique des plantes disparues de Picardie



Pour ces deux territoires, le maintien de vastes massifs dunaires, en grande partie protégés, et de marais maritimes ou d'estuaires, qui ont certes évolué, mais qui ont conservé toute la diversité de leurs habitats, ont permis une relative stabilité du patrimoine floristique littoral.

- par contre, 11,1% de la flore littorale de Haute-Normandie a disparu, mais 38,6% de celle des zones humides et 19% de celle des cultures, alors que les coteaux calcaires ne représentent que 8,5% de la flore disparue. Ceci s'explique aisément par la disparition de nombreux taxons halophiles à subhalophiles de l'estuaire de la Seine et des marais maritimes associés, qui ont payé un lourd tribut aux aménagements de l'estuaire et de la basse vallée de la Seine, alors que les coteaux « calcaires » demeurent relativement préservés.

Diagramme 8 : spectre écologique des plantes disparues de Haute-Normandie



Les diverses végétations littorales non halophiles sont également le refuge de nombreux taxons disparus ou en grande régression à l'intérieur des terres (populations relictuelles et très éclatées dans l'espace, certaines probablement non viables à court ou moyen terme), alors qu'ils se maintiennent bien dans les dunes, d'où pour certains un niveau de menaces considéré à ce jour comme mineur. C'est le cas de taxons comme le Gnaphale jaunâtre (*Laphangium luteoalbum*), la Sagine noueuse (*Sagina nodosa*), la Parnassie des marais (*Parnassia palustris*) qui est également encore bien présente sur les coteaux marneux du Boulonnais, etc.

Il faut aussi mentionner des espèces en stations littorales uniques comme l'Ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum*), la Gagée de Bohème (*Gagea bohemica*), le Séneçon blanc (*Tephroseris helenitis* subsp. *candida*), endémique des falaises de craie normandes, etc. Pour d'autres, le littoral du nord-ouest de la France héberge la majorité des effectifs français, ou à l'échelle des plaines françaises : Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*), Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) et Ache rampante (*Helosciadium repens*), ces trois taxons étant protégés en France ou en Europe et inscrits à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

D'autres espèces, parfois communes ailleurs, sont sur le littoral en limite de leur aire de répartition, ou en aire isolée ou disjointe par rapport à leur aire générale de répartition. C'est le cas de taxons comme :

- la Pensée des dunes (*Viola tricolor* subsp. *curtisii*), uniquement présente en région Hauts-de-France pour le territoire national, cette espèce boréo-atlantique atteignant la limite sud de son aire de répartition dans les dunes au nord de la baie de Somme, où elle se raréfie considérablement ;
- le Statice occidental (*Limonium binervosum*), en limite nord de son aire atlantique dans les prés salés du Platier d'Oye (62) ;
- le Nard raide (*Nardus stricta*), lié sur le littoral aux dunes flandriennes totalement décalcifiées, très commun et abondant dans les domaines montagnard à alpin, mais rarissime dans les plaines atlantiques du nord et de l'ouest de la France ;
- le Souchet long (*Cyperus longus* subsp. *longus*), espèce thermo-atlantique dont la première mention dans les dunes d'Écault (62) date de 1991, les stations les plus proches étant celles du Cotentin ;
- l'Oenanthe safranée (*Oenanthe crocata*), espèce atlantique très commune en Bretagne, qui semble remonter vers le nord par le littoral ;
- etc.

Ce dernier exemple illustre bien le rôle des milieux littoraux pour la migration des espèces thermo-atlantiques, qui remontent le long des rivages avant de s'étendre vers l'intérieur des terres, ce phénomène semblant s'être accentué depuis un siècle. Ainsi, de nombreux taxons aujourd'hui présents sur ce littoral n'ont jamais été mentionnés dans les flores anciennes (DE VICQ pour la Somme, MASCLEF pour le Pas-de-Calais, GODON pour le Nord, etc.) : Cochléaire anglaise (*Cochlearia anglica*) apparue dans les années 1990, Iris fétide (*Iris foetidissima*), aujourd'hui très abondant dans les dunes arbustives ou boisées de part et d'autre de l'Authie, Crassule mousse (*Crassula tillaea*) liée aux pelouses annuelles des sables décalcifiés, Geranium luisant (*Geranium lucidum*), Arabette hérissée (*Arabis hirsuta*), Mibore naine (*Mibora minima*), Vulpie à longues arêtes (*Vulpia membranacea*), Vulpie à une glume (*Vulpia fasciculata*), petites annuelles nitrophiles de plus en plus fréquentes dans les pelouses ou les ourlets des arrière-dunes en voie de rudéralisation, etc. Les oiseaux migrateurs et la thalassochorie (dispersion des semences par l'eau de mer) sont les principaux facteurs impliqués dans la migration spontanée de la flore sur de longues distances le long des côtes ; pour certaines espèces, la fréquentation touristique importante sur la façade littorale joue probablement un rôle significatif de vecteur d'introduction.

Services écosystémiques rendus par les habitats littoraux

Enfin, les espaces littoraux et les habitats qui les caractérisent, avec toute leur diversité écologique, phytocénotique et biologique (flore, fonge, faune, etc.), assument des fonctions multiples et d'intérêt majeur. Ces arguments sont abondamment développés dans diverses publications, et notamment celles de l'UICN, qui sont des références en la matière (UICN-France, 2013). Nous nous contenterons donc d'en établir un bref inventaire :

• services de support ou fonctions écologiques

* fonctions biologiques : les grands types d'habitats qui sont présentés dans ce guide des végétations littorales (marais maritimes et polders, falaises et cordons de galets, avant-dune et premier cordon dunaire, etc.) constituent un réservoir exceptionnel de diversité biologique et écologique, avec certaines communautés et espèces végétales hautement spécialisées. Ils assument les différentes fonctions essentielles à la vie des organismes (alimentation, reproduction, abri, refuge et repos) ; ces fonctions biologiques confèrent aux habitats littoraux, et en particulier aux marais maritimes, une très grande capacité à produire de la matière vivante (« production de biomasse »). Ils se caractérisent ainsi par une productivité biologique primaire nettement plus élevée que dans d'autres milieux, notamment en ce qui concerne les marais maritimes et les estuaires ;

- **services de régulation responsables du contrôle des processus naturels**

* fonctions hydrologiques des marais dunaires et des marais maritimes : maintien et amélioration de la qualité de l'eau (filtre physique et filtre biologique), régulation des régimes hydrologiques (rôle d'éponge à l'échelle du bassin versant) et régulation des inondations ;

* fonctions climatiques de régulation des climats locaux ;

* fonction de protection du trait de côte par la stabilisation et la protection des sols ;

Les végétations des dunes fixent les sables et participent à la protection du trait de côte face à l'érosion marine. Les cordons dunaires bien développés assurent la régulation des submersions marines face aux tempêtes exceptionnelles et à la montée du niveau marin. Ainsi, le recul du littoral de la Manche et de la mer du Nord est tel que, pour le Pas-de-Calais, 85 % de ses rivages naturels (plages et dunes) seraient en retrait selon l'UINC-France.

- **services d'approvisionnement correspondant à la production de biens**

* production commerciale : pêche côtière (poissons plats notamment), ramassage de crustacés et de mollusques (coques, moules, bulots, crabes, crevettes grises, etc.), récolte de plantes littorales comestibles et d'algues, de bois, etc. ;

- **services culturels, non matériels**

* valeur culturelle et paysagère ;

* support d'activités touristiques et récréatives de plus en plus nombreuses et diverses (baignade, pêche à pied de loisirs, promenades et randonnées, sports de voile, etc.) ;

* support pédagogique et scientifique (visites guidées, observation des phoques, suivis de l'évolution du littoral, etc).

Il apparaît que les fonctions écologiques, les services de régulation et la production de biens (« valeur économique » du littoral) sont intimement liées : que l'on modifie l'une des composantes et c'est le fonctionnement de l'ensemble qui risque d'être perturbé. De ce fait, la gestion des différents compartiments écologiques de ce littoral, et notamment ceux qui sont interdépendants (falaises/cordons de galets, estrans sableux/dunes, marais maritimes/dunes/polders) doit être pensée et conçue dans le cadre de projets de développement durable et d'aménagements concertés intégrant différentes échelles spatio-temporelles, car le trait de côte est devenu très mouvant et évolue rapidement à l'échelle humaine, contrairement à d'autres écosystèmes. Malheureusement, la multitude des fonctions et des valeurs des écosystèmes côtiers est aussi la source de grandes difficultés dans la gestion de ces espaces, tant les acteurs y sont nombreux et d'horizons divers (professionnels de diverses branches d'activités, usagers locaux permanents, vacanciers et touristes de plus en plus réguliers tout au long de l'année, naturalistes et scientifiques, etc). De très nombreux intérêts sont donc en jeu et la concertation est bien souvent difficile.

Menaces sur les espaces côtiers

Dégradations historiques du littoral

Dès le XIX e siècle, de très nombreuses dunes côtières ont été ensemencées de graines de Pin maritime ou plantées, afin d'éviter la remise en mouvement des sables et l'envahissement des zones habitées et cultivées. Cette action, combinée à la plantation de millions d'oyats, notamment dans la seconde moitié du XXe siècle, a permis la stabilisation d'une grande partie des massifs dunaires du nord-ouest de la France. De plus, suite à l'abandon de nombreux parcours de pâturage extensif sur l'ensemble des dunes littorales, puis de l'apparition de la myxomatose dans les années 1950 et de la maladie hémorragique virale (VHD) du lapin plus tard, la dynamique d'ourlification et d'embroussaillement par des espèces d'ourlets et de fourrés dunaires (notamment l'Argousier faux-nerprun dans les dunes calcarifères) s'est considérablement accrue, surtout depuis les années 1980.

Vues aériennes des dunes du mont St-Frieux (62) en 1955, puis en 2015 - (Géoportail - IGN)

Pour toutes ces raisons, de nombreux massifs dunaires ont bénéficié, depuis les années 1990, ou vont faire l'objet d'importants programmes de restauration d'habitats ouverts (pelouses et bas-marais dunaires) dans le cadre de projets européens, de contrats Natura 2000 ou d'autres financements locaux : Réserve naturelle nationale de la dune Marchand (59), Réserve biologique de la côte d'Opale (62), communal d'Ambleteuse (62), dunes du mont Saint-Frieux (62), dunes de la pointe de Routhiauville (80), dunes de Berck (62), dunes flamandes (59), Réserve naturelle nationale de la baie de Canche (62), etc.

La seconde guerre mondiale a également profondément marqué le littoral. De nombreux aménagements réalisés pour la construction du mur de l'Atlantique (blockhaus, pistes bétonnées, voies ferrées, camps d'entrainement) ont participé à l'artificialisation du littoral, mais également à la structuration des communautés végétales observées aujourd'hui. Par exemple, certains camps militaires et le stationnement de soldats pendant près de quatre ans ont contribué par endroits à l'eutrophisation des sols favorisant le développement de végétations nitrophiles ou rudérales, ou au tassement important des sables limitant la colonisation des ligneux sur les pelouses. Les bombardements furent à l'origine de nombreuses remises à nu des substrats favorables aux végétations pionnières et ils ont également façonné la topographie du littoral, notamment dans les arrière-dunes (plaines dunaires en particulier) ou sur les falaises, en créant de très nombreuses dépressions ou de petits cratères parfois suffisamment profonds pour atteindre le niveau d'affleurement des nappes phréatiques superficielles (mares de trous de bombes).

Un des nombreux trous de bombe ayant permis la création de mares perchées sur les falaises du littoral - Cap Gris-Nez - Audinghen (62) - T. Cornier

La batterie de Zuydcoote (Leffrinckoucke-59) est un ouvrage militaire construit en 1879 pour protéger la passe maritime de Zuydcoote. Elle a été intégrée ultérieurement dans le mur de l'Atlantique. En arrière-plan, on aperçoit le port industriel de Dunkerque - C. Farvacques

C'est dès la fin du XIXe pour le littoral picard, puis à partir des années 1920 sur le littoral flamand, mais plus particulièrement dans les années 1970 de manière plus générale, que l'urbanisation et l'industrialisation du littoral ont été les plus importantes. Elles sont l'une des principales causes des transformations profondes qui ont affecté de vastes espaces dunaires du littoral, mais aussi les embouchures des fleuves côtiers et, dans certains secteurs, les falaises du pays de Caux et du Vimeu (port d'Antifer, port du Tréport, etc.). L'extension des grandes agglomérations et des aménagements industrialo-portuaires, ainsi que la démocratisation des vacances avec le développement d'activités balnéaires et d'aménagements touristiques, ont engendré un mitage important des côtes. De nombreuses zones naturelles ont été à cette époque artificialisées ou détruites.

Au-delà de cette « artificialisation du littoral », bien moins marquée cependant dans le nord-ouest de la France que dans d'autres régions ou pays, la modification du trait de côte par endiguement et renclôtures successives depuis le Moyen Âge, canalisation du chenal principal (estuaire de la Seine, de la Somme, de la Canche, de la Slack, etc.) ou constructions de barrages au niveau des fleuves côtiers et de leurs plaines maritimes ont profondément modifié le fonctionnement hydrosédimentaire des estuaires, des marais maritimes ou littoraux et des rivages sableux.

Embouchure de la Slack canalisée entre Wimereux et Ambleteuse (62) - B. Toussaint

Certaines zones jadis excédentaires en sables sont devenues déficitaires. En effet, depuis quelques dizaines d'années, l'érosion du littoral s'est accélérée sur l'ensemble des côtes françaises. De la frontière belge, dans le Nord, à l'estuaire de la Seine en Seine-Maritime et dans l'Eure (falaises calcaires, falaises argileuses et vastes côtes sableuses ou sédimentaires), le littoral recule sur plus de 50 % de son linéaire.

Les blockhaus gisant sur l'estran des dunes du mont Saint-Frieux en 2010 étaient à l'origine à l'abri à l'intérieur du massif dunaire. Ils mettent ainsi en avant le recul des dunes depuis la seconde guerre mondiale - Dannes (62) - C. Farvacques

Érosion spectaculaire menaçant les dunes et les habitations - Dune du Châtelet - Tardinghen (62) - C. Blondel

Les secteurs naturels en partie épargnés par cette érosion sont les zones estuariennes, notamment les vasières ou les pouliers de l'estuaire de Seine et des baies de la Canche, de l'Authie et de la Somme. Ils constituent aujourd'hui, à l'inverse, des zones de sédimentation active, avec des dépôts sableux parfois conséquents sur le littoral picard, issus de l'érosion des golfes sous-marins de ces estuaires ou des dunes hydrauliques sous-marines situées plus au large.

Poulier sableux de la baie de Canche en extension vers l'intérieur de l'estuaire - Le Touquet-Paris-Plage (62) - C. Farvacques

Ces secteurs sont favorables aux végétations pionnières de la slikke, mais ce sont aujourd'hui plutôt les végétations à Spartine anglaise qui en profitent, au détriment des vasières à salicornes.

Vasières en extension avec végétations à salicornes en baie d'Authie sud (80) - F. Duhamel

Tendances et menaces actuelles

Menaces naturelles

L'érosion du littoral du nord-ouest de la France va s'accentuer si l'on considère que les changements climatiques en cours auront une influence sur le niveau mondial moyen des océans (prévision d'une hausse de 0,3 à 1 m d'ici 2100 selon le GIEC lors de la 18e conférence de l'ONU sur le climat à Doha en 2012). Cette élévation significative du niveau de la mer pourrait provoquer la submersion de terrains naturels qui seraient « définitivement » perdus. Des secteurs comme la Flandre maritime, la plaine maritime picarde, l'ensemble des zones estuariennes, ainsi que de très nombreuses zones naturelles côtières seraient les premiers touchés. Dans ce cas, il y aurait submersion totale de ces zones basses et la mer pourrait se retrouver au pied de certaines falaises aujourd'hui fossiles (falaises d'Onival, falaises de Dannes-Camiers, etc.).

De fait, certains cordons dunaires littoraux trop étroits (dunes de la plaine maritime flamande entre le cap Blanc-Nez et Calais, dunes entre le cap Gris-Nez et Wissant, dunes entre Marck et Oye-Plage, etc.), piégés entre les activités humaines et soumis à l'érosion marine, disparaîtront probablement, quelle que soit l'importance de cette élévation du niveau marin. Par contre, si le niveau des mers ne monte pas trop, une partie des habitats littoraux pourrait se décaler et se reconstituer plus ou moins rapidement à l'intérieur des terres, à la condition que les espaces concernés non urbanisés (bas-champs) soient d'une certaine largeur et « préparés » à cette éventualité.

À noter également que de nombreux sites « Seveso » implantés sur le littoral de la Manche - mer du Nord pourraient constituer un danger important pour les populations et les écosystèmes littoraux en cas de montée significative du niveau des eaux.

Aussi, suite au Grenelle de la mer (2009-2012), l'état s'est doté d'une stratégie nationale de gestion du trait de côte, de recul stratégique des activités humaines et de défense contre la mer depuis 2012. Cette stratégie doit permettre de faire face à la possible mobilité du trait de côte.

Dans ce cadre, quatre PPRL (plans de prévention des risques littoraux) ont été prescrits le 13 septembre 2011 sur le littoral du Pas-de-Calais et sont toujours en phase de concertation (PPRL du Calaisis, PPRL du Montreuillois, PPRL du Boulonnais et PPRL interdépartemental d'Oye-Plage/Gravelines). Sur le littoral du Nord, deux plans de prévention des risques littoraux ont été prescrits, celui interdépartemental cité précédemment et le PPRL de Dunkerque à Bray-Dunes prescrit le 14 septembre 2011.

Sur le littoral de la Somme, il existe deux PPRN (plans de prévention des risques naturels), celui du « Marquenterre - Baie de Somme » et celui des « Bas-Champs du Sud de la Baie de Somme » qui ont été mis à jour en 2016.

En Seine-Maritime, un plan de prévention des risques (PPR) multirisques (falaise, ruissellement, submersion marine) est en cours d'élaboration sur la commune de Criel-sur-Mer, avec l'assistance du BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) sur l'aléa falaise.

Ainsi, même à court terme, les changements climatiques, avec l'érosion du trait de côte suite à la montée lente du niveau marin et la multiplication des tempêtes induisant des risques de submersion marine de plus en plus grands pour certaines côtes sédimentaires (dunes de l'Authie, dunes de Wissant, bas-champs de Cayeux-sur-Mer, etc.) ou d'effondrements de falaises (falaises urbanisées d'Ault, de Criel-sur-Mer, de Dieppe, etc.), constituent probablement la menace la plus importante pour le littoral du nord-ouest de la France, et en particulier de la région Hauts-de-France.

Selon un rapport de 2013 du Conseil maritime de façade « Manche Est-Mer du Nord, 90 % du linéaire côtier est soumis à au moins un phénomène d'érosion à l'échelle du littoral de la côte d'Opale, ce qui signifierait que 80% de ce littoral est vulnérable.

Effondrement de la digue de Wissant (62) en 2007, suite aux tempêtes hivernales et à l'érosion du front de mer - B. Toussaint

Au niveau du littoral de Picardie, de Fort-Mahon-Plage à Onival, et selon les périodes et les secteurs, on assiste à des successions de phases d'érosion ou de sédimentation, avec des vitesses très variables, de l'ordre de + 5 m par an à - 3 m par an, ou nettement plus faibles (variations < 1 m par an). Enfin, en Haute-Normandie, la falaise reculerait plus ou moins vite selon les secteurs (de - 0,10 m à - 0,30 m par an).

Pour BIOTOPE-GREET Nord - Pas-de-Calais (rapport de 2008 pour la région Nord-Pas de Calais), les surfaces des marais maritimes, des estuaires et des falaises du territoire du Nord-Pas de Calais seraient stables alors que celles des espaces dunaires auraient régressé de plus de 10 %, avec en particulier une perte de 6,6 % des surfaces de dunes blanches entre 1998 et 2005.

Menaces biologiques et écologiques

Espèces invasives et espèces envahissantes

De nombreuses espèces exotiques ont été introduites volontairement ou accidentellement dans le nord-ouest de la France qui est de longue date un territoire de passage, notamment via les ports, les canaux et les nombreuses infrastructures linéaires. Certaines sont devenues invasives et sont particulièrement problématiques ou risquent de le devenir. Citons par exemple l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) et le Peuplier baumier (*Populus balsamifera*) dans les dunes sèches, l'Aster lancéolé (*Aster lanceolatus*) dans les bas-marais des plaines dunaires, l'Orpin de Helms (*Crassula helmsii*) dans les mares prairiales en haut de falaises près du cap Gris-Nez. Or, dans des milieux fragilisés et de plus en plus influencés par les activités humaines, certaines plantes exotiques introduites par l'homme posent des problèmes graves vis-à-vis du patrimoine naturel en proliférant, en étouffant la flore indigène et par conséquent en déréglant totalement le fonctionnement de l'écosystème.

Avancée d'une importante pourrière (appelée par les locaux, la « dune qui marche ») dans les dunes de l'Authie nord, en 2009 ; l'envol de sables a en partie asséché les prairies humides - Groffliers (62) - T. Cornier

D'autres espèces, indigènes, mais présentant un caractère envahissant, constituent aussi une menace sérieuse pour l'évolution ou la dynamique naturelle de certains milieux et de végétations particulières : Peuplier tremble (*Populus tremula*) et Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) dans les boisements dunaires, Chiendent du littoral (*Elytrigia acuta*) et Spartine anglaise (*Spartina anglica*), dans les estuaires, etc.

Fragmentation des milieux

La fragmentation des milieux résultant de ces différentes atteintes aux zones littorales est elle-même une cause d'appauvrissement floristique des communautés végétales. En effet, les populations végétales, comme les populations animales, sont interconnectées et échangent des gènes. Cette interconnexion permet par exemple de pallier la régression d'une population par l'arrivée de nouveaux individus d'une population excédentaire. Lorsqu'une population est isolée des autres, les risques d'extinction sont beaucoup plus forts en cas de régression du nombre d'individus qui la composent. Les aménagements de transport qui coupent les voies de migration de la faune terrestre, auxiliaire indispensable à la propagation de nombreuses semences, les stations balnéaires qui segmentent les cordons dunaires ou encore les espaces agricoles dépourvus de fleurs pour les insectes butineurs qui transportent le pollen de nombreuses espèces végétales sont autant de barrières empêchant ou réduisant les échanges entre populations végétales.

Menaces anthropiques

Régression des espaces naturels littoraux

La densité actuelle des communes littorales des cinq départements du territoire d'agrément est très importante avec une moyenne de 452 habitants/km². Les plus fortes concentrations humaines sont enregistrées dans les communes littorales du département du Nord avec en moyenne 827 habitants/km² et jusqu'à 2 117 habitants/km² pour la commune de Dunkerque. A titre comparatif, la densité moyenne nationale en métropole des communes littorales est de 281 habitants/km² et celle des communes de l'intérieur des terres de 112 habitants/km².

Le développement touristique (résidences secondaires, fréquentation croissante du littoral en toutes saisons) et les loisirs (golfs, bases nautiques, sports « de nature », etc.) se sont beaucoup accrus durant les dernières décennies.

Ainsi, l'urbanisation, l'industrie (extension d'usines existantes ou parfois nouvelles implantations, aménagements portuaires, exploitation de carrières, etc.), la construction d'infrastructures de transport (autoroutes, routes, véloroutes, pistes cyclables parfois surdimensionnées, etc.) et le développement touristique ont pu être préjudiciables à un très large éventail de milieux et à la conservation de certaines végétations ou d'espèces rares et menacées (impacts directs ou indirects tels que la modification du fonctionnement hydrologique, la rudéralisation des abords routiers et des espaces proches des zones urbanisées, voire leur destruction dans le cadre de certains aménagements, augmentation de la fréquentation des espaces naturels).

Les activités touristiques, et en particulier les promenades équestres, permettent au plus grand nombre de découvrir le littoral, mais elles doivent être encadrées et canalisées pour éviter la dégradation des habitats naturels - Estuaire de la Maye (80) - R. François

L'entrée en vigueur de la loi Littoral en 1986 n'a empêché ni l'arrivée massive de populations ni le déclin de certaines activités directement liées à la mer. Elle a en revanche joué un rôle de régulateur et a freiné une consommation excessive d'espaces naturels sur le littoral du nord-ouest de la France.

Altération floristique et écologique des habitats

De nombreuses activités et divers usages ont des incidences directes ou indirectes sur la qualité des végétations littorales (diversité phytocénotique et floristique, originalité de certaines communautés végétales dépendant de biotopes oligotrophes très particuliers, etc.). Ces activités et ces usages, parfois problématiques, sont largement détaillés dans les fiches gestion par grand type de milieu décrit dans ce guide. Des préconisations de gestion ou de restauration sont proposées pour remédier aux effets qu'ils peuvent engendrer. Aussi, ne rappellerons-nous ici que les facteurs d'influence les plus significatifs, ou affectant de manière importante certains habitats ou des végétations particulières :

- eutrophisation des habitats herbacés oligotrophes (pannes et plaines dunaires, pelouses et prairies naturelles des dunes et des falaises), suite aux retombées d'azote atmosphérique provenant de la pollution de l'air dans les régions très industrialisées du nord de l'Europe, le nord-ouest de la France étant le territoire le plus touché en France ;
- dégradation de la qualité physico-chimique des eaux des nappes phréatiques superficielles ou plus profondes (nappe de la craie) et de celles des fleuves côtiers et, par voie de conséquence, des marais maritimes et des estuaires, avec perturbation de la zonation naturelle des végétations halophiles et accélération de la continentalisation des marais maritimes ;
- pollutions des eaux marines et littorales (produits chimiques, métaux lourds, hydrocarbures, pollutions bactériennes en lien avec l'élevage, etc.) dont les impacts sur les végétations et la flore sont peu connus ;
- pompages pour l'alimentation en eau potable, l'industrie, les loisirs ou plus ponctuellement pour l'alimentation en eau de plans d'eau ;
- rudéralisation des végétations et extension d'espèces nitrophiles en lien avec une fréquentation contrôlée ou plus diffuse en augmentation dans les espaces littoraux, celle-ci étant en partie induite par la renommée de certains sites labellisés « Grand site national » (baie de Somme, cap Blanc-Nez et cap Gris-Nez) ou du fait de leur attractivité naturelle (dunes de la côte d'Opale, falaises d'Étretat, etc.).

Pointe de Routhiauville en baie d'Authie sud (80) - R. François

LES SITES PHARES DU LITTORAL

Présentation générale et localisation des sites décrits

Le littoral du nord-ouest de la France, de la frontière belge dans le Nord (dunes du Perroquet) à l'estuaire de la Seine, en Seine-Maritime et dans l'Eure, présente une très grande diversité de formes géomorphologiques côtières : côtes sableuses, falaises crayeuses, falaises argilo-marneuses, falaises gréseuses, valleuses, marais maritimes avec plages vertes et estuaires, polders et cordons de galets. Ce littoral, malgré l'industrialisation et l'urbanisation qui l'ont refaçonné au cours des derniers siècles, est en grande partie préservé grâce aux diverses acquisitions foncières réalisées par le Conservatoire du littoral ou les départements afin de sauvegarder ces espaces naturels si originaux. En effet, leur diversité biologique, écologique et paysagère représente un attrait exceptionnel pour le tourisme et les habitants des régions Hauts-de-France et Normandie, en quelque sorte le fleuron de régions largement malmenées, par ailleurs, par l'histoire et les activités humaines passées et présentes.
La plupart de ces sites littoraux sont actuellement suivis par des gestionnaires d'espaces naturels pour assurer l'expression optimale et le maintien sur le long terme de la diversité des habitats et des végétations favorables à la biodiversité spécifique de ces milieux (flore, faune, fonge, etc.).

Carte de localisation des sites décrits - G. Bertho

Certains de ces sites, particulièrement représentatifs de la géomorphologie des rivages du nord-ouest de la France, ont été retenus pour une présentation plus détaillée de leur patrimoine (cf. fiches pages suivantes). L'accent est évidemment mis sur leur valeur phytocénotique et floristique dans le cadre de ce guide, mais sans oublier d'évoquer leurs autres attraits, qu'ils soient géomorphologiques, faunistiques ou autres.
Les cinq sites qui suivent, non moins importants pour la plupart, ne font l'objet que d'un descriptif synthétique de leurs particularités écologique ou physiques.

❶ Le cap Blanc-Nez (Escalles - 62)

Cap Blanc-Nez - Escalles (62) - C. Blondel

Le cap Blanc-Nez, site particulièrement emblématique pour le littoral du nord de la France, est un promontoire crayeux marquant la fin de la branche nord des collines de l'Artois, culminant à plus de 150 mètres aux Noires Mottes où les craies sont coiffées de placages de sables et de grès du Tertiaire. C'est la seule falaise crétacique littorale du Pas de Calais, d'un intérêt majeur sur les plans géologique et géomorphologique (falaise fossile pléistocène de Sangatte, avec plage suspendue témoin de l'ancien rivage ayant précédé l'ouverture du détroit), mais également d'un point de vue écologique et paysager.
Ce site est de plus unique sur le plan des habitats. Il abrite en effet un des deux noyaux majeurs de la pelouse littorale nord-atlantique du *Thymo britannici - Festucetum hirtulae*, endémique du Boulonnais. À cette pelouse rarissime, dont le développement est optimal et exemplaire sur le mont d'Hubert, sont associées des junipéraies basses anémomorphosées (formes naines prostrées par le vent), d'une très grande originalité en région de plaine. Les autres habitats exclusivement côtiers, et en particulier les parois crayeuses verticales à *Brassica oleraceae* subsp. *oleracea*, ancêtre du chou cultivé (*Brassicetum oleraceae*), les végétations halonitrophiles du pied de falaise (*Beto maritimae - Atriplicetum glabriusculae*) et les pelouses vivaces aérohalines sommitales (*Dauco intermedii - Festucetum pruinosae*), sont également typiques et représentatifs des systèmes de végétations propres aux falaises crayeuses picardo-normandes.

❷ L'estuaire de la Slack (Ambleteuse - 62)

Ambleteuse (62) - C. Farvacques

Bien que de taille très modeste, l'estuaire de la Slack, de type « picard », abrite pratiquement toutes les communautés végétales halophiles potentielles mais elles n'occupent, pour la plupart, que de faibles surfaces, même si elles apparaissent encore relativement bien structurées et représentatives de ce système. La slikke vaseuse est peu développée mais le schorre présente encore une réelle diversité phytocénotique avec moyen et haut schorre limono-sableux à *Puccinellietum maritimae* ponctué de quelques cuvettes inondables du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*, frange supérieure des prés-salés avec prairies et roselières subhalophiles (*Glauco maritimae - Juncion maritimi* en limite d'aire de répartition vers le nord), *Astero tripolii - Phragmitetum australis* en extension avec la désalinisation du site, etc.
La bordure littorale est constituée d'un large banc de galets favorable à l'expression de communautés végétales littorales parmi les plus originales, certaines rarissimes à l'échelle du territoire français : haut de plage graveleux du *Beto maritimae - Atriplicetum glabriusculae* et bancs de galets avec végétation vivace du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae*, en limite septentrionale d'aire de répartition.

❸ RNN de la baie de Canche (Camiers - 62)

Le Touquet-Paris-Plage (62) - C. Farvacques

La Réserve naturelle nationale de la baie de Canche est constituée d'un remarquable système de dunes médiévales et contemporaines récentes, associé à des dunes plus anciennes plaquées sur l'ancienne falaise de craie, l'ensemble s'étendant sur plus de 500 ha. Les premières, d'altitude faible à moyenne (5 à 30 m), sont creusées de plus ou moins vastes dépressions inondables où affleure la nappe d'eau douce

Présentation générale et localisation des sites décrits

et sont, pour certaines, alimentées par des sources de la nappe de la craie donnant naissance au ruisseau de Camiers. L'hygrosère dunaire nord-atlantique et la xérosère des côtes de la Manche orientale trouvent ici une bonne expression, même si les enrésinements, les plantations et certaines activités ou occupations passées obèrent quelque peu la maturation et l'extension spatiale de certaines végétation potentielles (forêts dunaires mésophiles à xérophiles en particulier mais aussi pelouses dunaires).
Le système subhalophile du Pli de Camiers est d'une réelle originalité phytocoenotique, avec diverses végétations de grande valeur et très fragiles, liées au contact dune/pré salé, et dépendantes de gradients complexes de salinité (eau douce, eau saumâtre, eau salée) [*Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi* et *Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis*, variante à *Hydrocotyle vulgaris* et *Juncus subnodulosus*, en particulier]. Par ailleurs, l'estuaire de la Canche est le seul estuaire de type picard, avec celui de la Maye, ayant conservé une rive nord, « le musoir », indemne de tout endiguement conséquent et altérations notables (par urbanisation notamment), constituant ainsi, d'un point de vue géomorphologique, un site exceptionnel avec son système complexe de contre-poulier du Pli de Camiers, associé au poulier de la rive sud, les deux présentant des avant-dunes fonctionnelles très dynamiques et d'anciennes lagunes abritant aujourd'hui des bas-marais oligohalins du *Caricenion pulchello - trinervis*.

❹ Les dunes du Marquenterre (Saint-Quentin-en-Tourmont - 80)

Marquenterre (80) - B. Blondel

Situé au nord de la baie de Somme, entre Quend-Plage et l'estuaire de la Maye, ce système de dunes d'un seul tenant constitue le plus vaste massif dunaire du nord de la France, s'étendant sur près de de 1 700 ha, avec une longueur de 6,5 km et une largeur qui décroît du nord au sud, du mont des Artilleurs à l'anse Bidard.
À partir du rivage, on distingue une succession de cordons dunaires d'âges différents marqués par les fourrés et les pelouses dunaires, associés à de nombreux boisements de pins, et ponctués de pannes d'âges et de formes variées, les dunes les plus internes et les plus anciennes culminant à plus de 30 m.
Dans la partie centrale, ainsi qu'à l'extrémité méridionale du massif dunaire, s'étendent de vastes plaines de sables : plaine de la Dune de la Pyramide, plaine de la Dune Ruinée, etc., dont la géomorphologie particulière et les usages passés ou actuels n'ont pas toujours permis le développement optimal des végétations oligotrophiles typiques de l'hygrosère dunaire nord-atlantique. Cependant, la diversité des habitats actuels et leur surface permettent toujours l'expression d'une richesse floristique et phytocénotique importante, avec de nombreuses communautés et espèces de grande valeur patrimoniale (bas-marais mésotrophiles du *Caricenion pulchello - trinervis* et prairies turficoles de l' *Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi*, *Liparis loeselii*, *Centaurium littorale*, etc.).

❺ Les dunes et le marais communal de la Bassée (Le Crotoy - 80)

Marais de la Bassée, Le Crotoy (80) - F. Duhamel

Ce site littoral correspond à un vaste ensemble de plus de 200 ha, associant des dunes sèches s'étendant en vagues successives de dépôts sableux formant des cordons aux formes parfois complexes, des pannes et de petites plaines dunaires inondables creusées de quelques mares de chasse et un marais arrière-littoral non dunaire, mais enserré entre des langues sableuses dans sa partie nord. Les limites entre ces deux grands systèmes écologiques sont progressives et peu marquées du fait de la nature également sableuse de la partie supérieure de la formation du Marquenterre dans le secteur de Saint-Firmin. Cet ensemble de dunes, qui s'étend du Crotoy à la ferme du Champ Neuf, est d'âge plus récent que le vaste complexe dunaire du Marquenterre s'étirant de la pointe de Saint-Quentin à la pointe de Routhiauville, dont il est séparé par l'estuaire et les renclôtures de la Maye. Il connaît aujourd'hui une forte érosion marine côté baie de Somme.
Parmi les habitats dunaires pratiquement tous d'intérêt communautaire, les végétations herbacées de l'hygrosère (pannes et plaines inondables) et les pelouses dunaires abritent les végétations les plus originales et les plus menacées de ce site, avec par exemple le bas-marais dunaire des sols oligotrophes plus ou moins tourbeux du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*, endémique du littoral picard, les prairies oligohalines du *Junco compressi - Blysmetum compressi* ou encore la pelouse des arrière-dunes fixées sur sables calcaires correspondant au Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*, qui héberge notamment la rarissime *Gentianella amarella* protégée en France.

Dunes littorales flamandes et dune fossile de Ghyvelde

Situées entre la commune de Dunkerque et la frontière belge, les dunes flamandes françaises sont composées de trois ensembles dunaires littoraux : la dune du Perroquet (170 ha), la dune Marchand (108 ha) et la dune Dewulf (204 ha), et d'une dune intérieure isolée du rivage actuel, la dune fossile de Ghyvelde (±200 ha).
Les trois premiers massifs correspondent à des dunes récentes, datant du Dunkerquien et formées après les transgressions marines des VII^{e} et XII^{e} siècles. La dune paléocôtière de Ghyvelde, encore appelée dune fossile de Ghyvelde, se situe, quant à elle, à trois kilomètres à l'intérieur des terres, séparée des dunes précédentes par des espaces aujourd'hui cultivés.
Elle correspond à un ancien rivage de l'époque Flandrienne (-5 000 à -3 000 ans).
Il est important de préciser que les dunes flamandes françaises se poursuivent en Belgique, que ce soit au niveau des dunes récentes (dunes du Westhoek) ou des dunes anciennes fossiles (dunes de Cabour, au nord d'Adinkerke).
Par sa géomorphologie typique des rivages de la mer du Nord (formes d'érosion active avec vastes dunes paraboliques, reliefs en crocs et caoudeyres, pannes où affleure la nappe phréatique, dunes de hauteur moyenne et peu étalées vers l'intérieur) et ses conditions climatiques particulières, le complexe de dunes récentes forme un ensemble relictuel d'une grande valeur patrimoniale, typique des dunes nord-atlantiques flamandes.
Les trois massifs dunaires marquant la ligne de rivage actuelle (dune du Perroquet, dune Marchand et dune Dewulf) présentent ainsi des caractéristiques écologiques très proches, mais un fonctionnement hydrogéologique sensiblement différent dans la mesure où la nappe phréatique des sables affleure plus fréquemment et plus longuement dans la dune du Perroquet, plus éloignée de l'influence directe ou indirecte des pompages urbains, industriels et portuaires.

Ces systèmes dunaires sont notamment caractérisés par des sables calcarifères riches en débris coquillers, donc en carbonate de calcium, favorables à une flore et une végétation neutrophiles à calcicoles. Localement, l'acidification superficielle des sables, accentuée par les pollutions atmosphériques acides, permet cependant l'apparition de certaines espèces typiques des dunes décalcifiées comme la Jasione des montagnes (*Jasione montana*) ou encore la Canche printanière (*Aira praecox*).

Depuis le haut de l'estran jusqu'au premier cordon dunaire, donc au niveau de l'avant-dune fonctionnelle, se succèdent les végétations de laisses de mer de l'*Atriplici laciniatae - Salsolion kali*, rarement bien développées au niveau des dunes flamandes, les dunes embryonnaires de l'*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei*, puis les dunes blanches de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*, chaque élément structurant de cette avant-dune étant colonisé par une végétation bien spécifique, caractéristique de ces conditions stationnelles très contraignantes.
En arrière de ce premier cordon, qui assure une certaine protection contre les vents et les embruns, la pelouse dunaire pionnière nord-atlantique à Tortule et Phléole des sables (*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*) peut s'installer dans les zones ou l'envol des sables reste limité. Cette pelouse, représentant le stade initial de la xérosère dunaire interne, constitue un habitat de grande valeur phytocénotique intrinsèque mais aussi écologique, car elle abrite également des communautés fongiques, lichéniques et bryophytiques très particulières, de même que des espèces animales spécifiques qui font toutes son originalité.
Vers l'intérieur de ces massifs, d'autres types de pelouses dunaires peuvent apparaître, notamment deux communautés végétales rarissimes marquant à la fois la fixation des sables, le développement d'un horizon humifère et la différenciation de sols plus évolués. La plus ou moins grande richesse en bases de ces sols permettra de distinguer une association neutro-acidicline : le *Carici arenariae - Festucetum filiformis* et une communauté neutro-calcicole : le groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* dépendant de sols non lessivés. Ces deux végétations caractérisent la mésosère des pannes sèches non inondables.
Toutes ces pelouses dunaires relèvent de l'alliance du *Koelerion albescentis* et sont reconnues comme des habitats d'intérêt communautaire prioritaire au titre de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

Paysage d'arrière-dune calcarifère très embroussaillée au sein des dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - S. Delplanque

Les pelouses dunaires se développent, la plupart du temps, en mosaïque avec des fourrés à Argousier-faux-nerprun relevant du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* - Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - C. Farvacques

Pensée de Curtis (*Viola tricolor* subsp. *curtisii*) - V. Cohez

Botryche lunaire (*Botrychium lunaria*) - C. Blondel

Elles abritent une flore oligotrophile à mésotrophile de grand intérêt patrimonial, parmi laquelle on peut citer les espèces végétales suivantes :

- la Pensée de Curtis (*Viola tricolor* subsp. *curtisii*), espèce nord-atlantique protégée en France, emblématique de la xérosère de ces dunes et dont les populations s'amenuisent au fur et à mesure que l'on s'approche de la limite sud de son aire de répartition générale (stations isolées dans les dunes du Marquenterre et du Crotoy, dans la Somme) ;
- le Botryche lunaire (*Botrychium lunaria*), exceptionnel, en danger à gravement menacé d'extinction et protégé en région Hauts-de-France.

L'emprise du vent dans ces massifs dunaires est si grande que l'érosion induite peut être à l'origine de plus ou moins vastes dépressions de formes diverses dans lesquelles la nappe phréatique des sables pourra affleurer. La poursuite de la déflation éolienne pourra conduire à la création de mares dunaires temporaires ou permanentes selon les années. Ces dépressions naturelles sont inondées en hiver et restent plus ou moins humides en période estivale. Elles constituent des biotopes ponctuels (pannes) ou de plus grande dimension (plaines) dont les végétations relèvent de l'hygrosère dunaire.
Quand ces pannes ne sont pas boisées, il s'agit le plus souvent de communautés végétales de bas-marais dunaires nord-atlantiques du *Caricenion pulchello - trinervis* qui sont d'une très grande richesse biologique et écologique, abritant de nombreuses associations végétales d'un intérêt patrimonial majeur, toutes rares et menacées à divers degrés et diverses échelles, puisqu'elles sont également toutes d'intérêt communautaire.
Citons notamment les rarissimes pelouses hygrophiles du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* qui apparaissent ici sous deux variations écologiques décrites dans ce guide, celle sur sol plus organique très riche en Parnassie des marais (*Parnassia palustris*) et en Épipactis des marais (*Epipactis palustris*) correspondant à la sous-association devenue la plus représentée de nos jours avec le vieillissement des pannes. C'est d'ailleurs cette communauté qui héberge le plus d'espèces menacées ou en grande régression en dehors des habitats oligotrophes littoraux :

- Gentiane amère (*Gentianella amarella*), protégée en France, exceptionnelle et gravement menacée sur le littoral du nord-ouest de la France ;
- Prêle panachée (*Equisetum variegatum*), dont les seules stations encore connues en région Hauts-de-France sont celles des dunes flamandes ;
- Orchis musc (*Herminium monorchis*), protégé en région Hauts-de-France et gravement menacé d'extinction ;
- Parnassie des marais (*Parnassia palustris*), également protégée en Hauts-de-France, mais moins rare et vulnérable ou non selon les anciennes régions car les pannes et les coteaux crayeux du Boulonnais en abritent encore de belles populations, etc.

Dunes littorales flamandes et dune fossile de Ghyvelde

Panne dunaire partiellement inondée en fin d'hiver - Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - C. Blondel

Pour différentes raisons, la dynamique naturelle dans ces dunes conduit à la fermeture des milieux ouverts, même à proximité de l'avant-dune, alors que ceux-ci sont si riches et si précieux (pelouses et pannes dunaires en particulier), cette évolution se faisant au profit d'ourlets herbacés, de fourrés à Argousier faux-nerprun ou Saule des dunes, puis de forêts dunaires.
Pour entretenir, voire parfois restaurer sur des surfaces conséquentes, ces milieux ouverts, le Département du Nord, gestionnaire de ces sites, a entrepris, depuis le début des années 1990, de très importants travaux de gestion consistant en des débroussaillages massifs, puis de la fauche exportatrice ou du pâturage extensif, ceci aussi bien au niveau de la xérosère, des dépressions sèches de la mésosère, que de pannes longuement inondables.

En ce qui concerne la dune paléocôtière de Ghyvelde, la diminution, puis la disparition de l'apport de sables calcarifères liées à l'isolement de cette dune, ainsi que le lessivage des sables en place depuis plusieurs milliers d'années, ont conduit à une décalcification lente mais progressive de l'ensemble du massif dunaire.
Celle-ci a permis l'apparition d'une flore acidicline à acidiphile et la structuration de végétations d'une très grande originalité, dont la pelouse dunaire acidicline du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* (*Koelerion albescentis*) ou de pelouses méso-acidiphile à acidiphiles relevant de l'alliance du *Carici arenariae - Festucion filiformis*. Ces pelouses, d'intérêt communautaire prioritaire, abritent également des espèces de grand intérêt patrimonial, dont la seule population du nord-ouest de la France de Gagée de Bohème (*Gagea bohemica*), espèce protégée en France comme toutes les autres gagées. Contrairement aux dunes calcarifères récentes, l'hygrosère de la dune fossile de Ghyvelde est peu développée et se limite à quelques trous de bombe d'intérêt phytocénotique plus modéré.

Parnassie des marais (*Parnassia palustris*) - C. Blondel

Gentiane amère (*Gentianella amarella*) - C. Blondel

Prêle panachée (*Equisetum variegatum*) - C. Blondel

Ce site était en grande partie colonisé par un ourlet paucispécifique à Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*), voire par des prairies plus rudérales du *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji*. Il a fait l'objet, depuis la fin des années 1990, d'une restauration par pâturage équin menée par le Département du Nord. Les pelouses, aujourd'hui restaurées, sont principalement entretenues par l'importante population de lapins, cette espèce pouvant être considérée comme l'allié idéal pour la gestion et le maintien du bon état de conservation de ce type d'habitat, dans la mesure où il ne pullule pas trop cependant.

Pelouses ouvertes décalcifiées - Dune fossile - Ghyvelde (59) - C. Blondel

La majeure partie de ces sites dunaires appartient au Conservatoire du littoral, qui en a confié la gestion au Département du Nord. Le Conservatoire botanique national de Bailleul est associé à cette gestion, grâce notamment aux suivis qu'il réalise annuellement dans l'ensemble de ces massifs.
Quelques secteurs demeurent cependant privés et malgré la sensibilisation locale ou la surveillance dont ils sont l'objet au regard de certains projets d'aménagement, leur avenir ne sera définitivement préservé que le jour où ils seront effectivement protégés.

Inscrits à l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique de l'ex région Nord - Pas de Calais (ZNIEFF de type 1), ils font également partie du réseau Natura 2000 (Zones spéciales de conservation des dunes de la plaine maritime flamande et des dunes flandriennes décalcifiées de Ghyvelde pour la partie terrestre, Zone de protection spéciale des « Bancs de Flandre » pour l'estran et la partie marine).

Orchis musc (*Herminium monorchis*) - B. Delangue

Les sites classés ou inscrits des « Dunes de Flandre Maritime » et de la « Dune fossile de Ghyvelde » englobent également ces espaces dunaires et la dune Marchand est classée en Réserve naturelle nationale.

La rarissime Gagée de Bohême (*Gagea bohemica*), espèce emblématique exceptionnelle des dunes de Ghyvelde - V. Vanberkel

Marais maritimes et dunes du Platier d'Oye et des Hemmes de Mark

Les marais maritimes et les dunes du Platier d'Oye et des Hemmes de Mark se localisent dans le Pas-de-Calais, entre les villes de Calais à l'ouest et de Gravelines à l'est. Il s'agit de deux entités disjointes de quelques kilomètres, reliées par un mince cordon dunaire, mais qui présentent de grandes similitudes du point de vue de leur fonctionnement géomorphologique, hydrologique ou écologique.
Suite au retrait progressif de la mer après la dernière transgression dunkerquienne, entre le VI^{e} et le XIII^{e} siècle de notre ère, la plaine maritime flamande était naturellement drainée par les divagations du fleuve Aa au sein d'un immense espace marécageux et de marais maritimes sillonnés de nombreux chenaux, les plus importants atteignant la mer en divers points de ce littoral.

Peu de traces ont subsisté jusqu'à nos jours des évolutions de ce littoral mouvant, dont le trait de côte s'est progressivement fixé, suite à l'aménagement de digues, pour soustraire ces terres basses de l'intrusion régulière de la mer. Ainsi, la construction de ces diverses digues (digue royale en 1620 et digue Taaf en 1773 côté Hemmes de Marck, digues de Terre-Neuve et digue de la mer depuis le XIX^{e} siècle sur Oye-Plage) ont marqué la poldérisation et la continentalisation progressive des terres maritimes situées en amont.
Par contre, côté mer, l'avancée progressive du rivage va être favorisée par la constitution de petites dunes en îlots disjoints, mentionnées de longue date dans certains travaux scientifiques régionaux sous l'appellation de dunes « insulaires » (HOCQUETTE, 1927 ; BRIQUET, 1930 ; HOCQUETTE, 1955), et étudiées de nouveau plus récemment sur le plan géomorphologique (TEKIN, 2004). Ces dunes, par coalescence progressive, ont permis la formation de petits cordons dunaires plus continus se raccordant au trait de côte fixé, ceci en isolant des parties d'estrans encore appelées pannes saumâtres par certains auteurs (GÉHU, 1974).

La formation du Platier d'Oye, relativement récente (XIX^{e} siècle), résulte ainsi d'une accumulation de sédiments issus du colmatage de l'ancien estuaire de l'Aa, couplé à la formation de dunes en îlots qui, par coalescence progressive, ont isolé les marais maritimes de l'influence des eaux marines, ceci en gagnant progressivement de nouvelles terres sur la mer.
Les premières dunes en îlots apparues dans l'anse de l'Abri côtier dans les années 1950, à partir de l'élévation progressive de bancs coquilliers et de leur colonisation par des dunes embryonnaires, puis des dunes blanches, ont permis le développement des premières « plages vertes » de ce site à partir de cette époque.

Il s'agit d'un des rarissimes exemples de poldérisation naturelle qui subsiste encore en France, cette poldérisation étant liée à la conjonction de différents facteurs hydrodynamiques sur de vastes estrans macrotidaux, en accrétion importante depuis plusieurs siècles.
Cette sédimentation très particulière, que l'on retrouve plus fréquemment vers le nord de l'Europe (Allemagne, Pays-Bas, etc.), est à l'origine de l'apparition d'estrans sablo-vaseux encore appelés « plages vertes », en raison de leur colonisation par des végétaux halophiles qui leur donnent des couleurs particulières, verte jusqu'en milieu d'été puis jaunissante ou rougissante dès la mi-septembre jusqu'à fin octobre.

Bancs coquilliers en évolution, avec dunes embryonnaires barrant progressivement l'entrée des eaux marines dans l'anse de l'Abri côtier (septembre 2010) - Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - F. Duhamel

Développement de nouvelles végétations pionnières dans l'anse de l'Abri côtier, entre les bancs coquilliers et les dunes en îlots plus internes, avec sables vaseux à Suéda maritime (*Suaeda maritima*) rougissante - Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - F. Duhamel

Ainsi, sur ces vastes plages macrotidales sableuses à vaseuses qui s'étendent du port actuel de Calais au chenal de l'Aa à Grand-Fort-Philippe, différentes végétations d'estrans sableux, de « plages vertes » ou de marais maritimes avec slikke et schorre se sont naturellement développées, au fil des siècles et des décennies récentes, et continuent à évoluer, leur extension ou leur maintien étant parfois contrarié par les très nombreux aménagements artificiels qui ponctuent ce littoral.

Plages vertes pionnières à salicornes qui se développent en avant du dernier cordon dunaire - Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - C. Blondel

Ce vaste ensemble naturel, et en particulier le Platier d'Oye, sont bien connus du grand public et des naturalistes pour leurs immenses plages propices à de nombreuses activités ou pour leur richesse avifaunistique. Ils constituent en effet des zones privilégiées pour les haltes migratoires, le gagnage ou la nidification de plus de 250 espèces d'oiseaux.
Le Platier d'Oye et les Hemmes de Mark (celles-ci incluant le Fort Vert) abritent une flore et des végétations relativement similaires, d'une grande originalité écologique, phytocénotique et paysagère, et remarquablement diversifiées.
Ceci est la conséquence de conditions de milieux très spécifiques, l'apparition et l'agencement spatial des divers habitats dépendent de nombreux facteurs naturels (largeur et nature de l'estran, sens de la dérive littorale, force des courants et de la houle, orientation des vents, arrivée d'eaux douces, etc.) ou anthropiques (digues et jetées portuaires, mares de chasses creusées sur cet estran, chenaux artificiels permettant l'entrée des eaux marines dans les systèmes dunaires, etc.).
D'une grande complexité géomorphologique et très dynamiques, les grands systèmes écologiques qui en résultent vont se répartir dans l'espace selon les différents niveaux topographiques et l'influence plus ou moins grande des eaux marines, les altitudes variant localement de +15 à -3 mètres.
On observe donc, depuis l'estran découvert à chaque marée, des secteurs de vasières nues régulièrement inondées par la mer, des plages vertes riches en salicornes, principalement la Salicorne d'Europe (*Salicornia europaea* subsp. *europaea*), et en Suéda maritime (*Suaeda maritima* subsp. *maritima*), des marais maritimes plus évolués, des mares artificielles (mares de chasse ou mares restaurées), des systèmes dunaires avec dunes embryonnaires, dunes blanches, dunes grises ouvertes et fermées, des dépressions interdunaires ou arrière-dunaires saumâtres ou alimentées par des eaux douces, des systèmes prairiaux poldériens, etc.
Le principal intérêt écologique de ces deux polders, en partie naturels, et leur valeur patrimoniale exceptionnelle résident dans la présence de grandes étendues occupées par des végétations halophiles à subhalophiles non liées ici à un système estuarien fonctionnel, au sens géomorphologique du terme. Celui-ci a disparu suite à la canalisation du chenal principal de l'Aa au XIX^{e} siècle.
Le système écologique le plus original et le plus précieux correspond à celui des plages vertes et des marais maritimes dont l'apparition et la dynamique très rapide sont conditionnées par les inondations marines.
Il abrite, en effet, l'une des végétations les plus précieuses du littoral français. Il s'agit de la végétation annuelle à Spergulaire atlantique et Salicorne d'Europe (*Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*) à laquelle est également inféodée une espèce végétale exceptionnelle sur les côtes ouest-européennes, l'Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*). Cette petite plante annuelle, protégée au niveau national, n'est connue du littoral français que dans trois autres sites en dehors de ceux du littoral flamand (baie du Mont Saint-Michel, baie d'Authie et baie de Somme). Le Platier d'Oye abrite probablement la plus importante population de France et peut-être d'Europe de cette espèce qui, particulièrement choyée par les gestionnaires de la Réserve naturelle, continue à s'étendre ou se déplacer au gré de l'évolution des habitats du Platier d'Oye.

Plage verte à Salicornes (Spergulario mediae – Salicornietum brachystachyae) - Anse de l'Abri côtier - Oye-Plage (62) - C. Farvacques

L'Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*) est une plante rarissime et protégée en France - Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - C. Blondel

Marais maritimes et dunes du Platier d'Oye et des Hemmes de Mark

Statice occidental (Limonium binervosum) - Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - C. Blondel

D'autres végétations halophiles à subhalophiles naturelles vont coloniser ces plages vertes, avec l'évolution des conditions hydrodynamiques et sédimentologiques locales, notamment des puccinelliaies primaires du *Puccinellietum maritimae*, qui peuvent occuper de grandes surfaces vers le Banc à Passe-Pierre, des prairies du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* hébergeant notamment le rarissime *Limonium binervosum*, ici en conditions de marais maritimes et non de falaises, ou encore des végétations ligneuses jeunes du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, marquant le rehaussement des prés salés et leur vieillissement. La continentalisation progressive des prés salés s'exprimera ensuite avec l'apparition de diverses communautés subhalophiles du haut schorre (*Festucetum litoralis*, *Juncetum gerardii*, ces dernières peu étendues au regard de l'extension trop rapide des prairies hautes et denses de l'*Agropyrion pungentis*.

Là où les « plages vertes » entrent en contact avec les dunes en îlots, les laisses de mer permettent le développement, soit de végétations de l'*Atriplicion littoralis* liées aux sols salés des hauts d'estuaires ou d'estrans vaseux, soit l'apparition d'une communauté végétale originale à Soude kali (*Kali soda*) et Suéda maritime (*Suaeda maritima* subsp. *maritima*), le *Salsolo kali - Suaedetum maritimae*, typique des hauts d'estrans sableux bordant les systèmes dunaires au contact de végétations halophiles.

Les mares ou dépressions peu profondes aux eaux saumâtres à plus salées (cette salinité pouvant atteindre 60 % de celle de l'eau de mer), abritent des végétations rarissimes dans le nord-ouest de la France, notamment les herbiers du *Ruppion maritimae*, très prisés par les oiseaux d'eau herbivores.
Ils accueillent aussi la Ruppie spiralée (*Ruppia cirrhosa*), le Platier d'Oye représentant un des derniers sites où l'espèce a été revue récemment en région Hauts-de-France, d'où une responsabilité majeure de la région pour la conservation de ces herbiers et des ruppies qui leur sont associées.

Végétation du *Salsolo kali - Suaedetum maritimae* - Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - C. Farvacques

Dépressions d'eau saumâtre à salée creusées dans le polder est - Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - C. Blondel

Les dépressions humides arrière-dunaires et les prairies poldériennes sont également composées de diverses végétations ayant conservé un caractère subhalophile à oligohalin, ce qui leur confère aussi une certaine originalité par rapport aux communautés végétales similaires d'arrière-dunes ou de prairies humides alimentées uniquement par eau douce.
C'est notamment le cas des prairies mésotrophiles de bas-niveau de l'*Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris*, des prairies pâturées de niveau moyen du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum* var. *subhalophile*, des prairies naturelles plus turficoles de l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi lotetosum tenuis* ou encore des prairies subhalophiles de l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis*, sous ses deux sous-associations *lotetosum tenuis* et *oenanthetosum lachenalii* en conditions d'expression optimale.

Prairies et dépressions légèrement subhalophiles du polder ouest entretenues par pâturage extensif - Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - C. Blondel

Mare de chasse en limite de la réserve naturelle nationale du Platier d'Oye creusée au sein du polder - Oye-Plage (62) - O. Massard

Estran vaseux à l'est du Banc à Passe-Pierre, avec *Puccinellietum maritimae* primaire et autres végétations - Marck (62) - F. Duhamel

Les marais maritimes et les dunes du Platier d'Oye aux Hemmes de Marck et au Fort Vert abritent donc un patrimoine écologique d'une très grande richesse géomorphologique et phytocénotique, justifiant pleinement leur inscription à l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF continentale de type 1 « Platier d'Oye et Plage du Fort Vert »).

Un site Natura 2000 marin existe au large de cet ensemble naturel littoral (ZSC et ZPS appelées « Bancs des Flandres »).

Par contre, au niveau terrestre, seule une partie du Platier d'Oye (environ 390 ha), bénéficie d'un statut de protection stricte (classement en Réserve naturelle nationale depuis 1987) et est intégré au réseau Natura 2000 (Zone de protection spéciale au titre de la Directive Oiseaux « Platier d'Oye »).

Pourtant, l'ensemble des espaces côtiers depuis les Hemmes de Mark (et notamment le Banc à Passe-Pierre) jusqu'aux marais maritimes à l'ouest du canal de l'Aa auraient pu l'être aussi, au titre de la directive « Habitats-Faune-Flore », en raison du caractère exceptionnel de ces marais maritimes au niveau français et européen.

La gestion de la Réserve naturelle nationale du Platier d'Oye a été confiée à EDEN 62, de même que celle d'un certain nombre de parcelles dunaires ou arrière-dunaires appartenant également au Conservatoire du littoral, notamment au Fort Vert (dunes littorales récentes ou principaux vestiges des dunes fossiles qui s'étendaient historiquement entre Calais et Dunkerque, ces dernières ayant toutefois perdu leur caractère de dunes plus anciennes en partie décalcifiées, contrairement à la dune flamande de Ghyvelde).

Cette réserve et ces terrains ne sont plus chassés de nos jours (de nombreuses mares encore présentes mais restaurées, avec certains profils de berges plus favorables aux végétations amphibies et hygrophiles halophiles à subhalophiles, attestent du passé cynégétique d'une partie du site).

La poldérisation naturelle de l'anse de l'Abri côtier s'est fortement accélérée en une quinzaine d'années, suite aux aménagements dits « expérimentaux » mis en place dans les années 2000 (épis, casiers et pieux en bois), ceci pour lutter contre les risques de submersion marine menaçant le hameau des Escardines construit dans les années 1980 au niveau d'anciennes plages vertes au sein des dunes d'Oye-Plage.
La sédimentation s'est ainsi accrue au droit et à l'intérieur de cette anse, avec notamment un ensablement significatif de certains secteurs, et l'extension ou le rehaussement des dunes en îlots et des plages, avec la formation progressive de deux nouveaux cordons sableux dans l'anse et l'apparition d'un quatrième cordon coquillier au large.
Or, ces cordons sableux ou coquilliers limitent de plus en plus la pénétration des eaux marines, induisant peu à peu la continentalisation des « prés salés » de l'anse, au détriment des végétations de plages vertes les plus internes.

L'apparition de nouvelles plages vertes permet cependant d'espérer que cette poldérisation naturelle se poursuive, les conditions géomorphologiques et hydrodynamiques étant toutefois quelque peu différentes plus au large.

À l'est du Banc à Passe-Pierre, cette dynamique naturelle est la même, sur des espaces encore plus conséquents.

La réouverture ou le recreusement des chenaux qui permettent l'entrée des eaux marines dans l'anse de l'Abri côtier devrait aussi limiter la dynamique et le vieillissement des prés salés. Mais l'extension et le rehaussement important des dunes, côté est de l'anse (fermeture progressive, évolution de la sédimentation), risquent d'aller à l'encontre de ces actions de restauration, face à l'évolution géomorphologique de ce secteur qui paraît inéluctable sur le long terme (fermeture de l'anse et isolement de ces marais maritimes qui deviendront de vastes dépressions arrière-dunaires saumâtres, comme celles qui s'échelonnent d'ouest en est, du Fort Vert au chenal de l'Aa).

À cet égard, ce complexe géomorphologique littoral, si original et si dynamique, représente un véritable laboratoire naturel de recherches à ciel ouvert, reproduisant à petite échelle l'évolution historique de la plaine maritime flamande.
À ce titre, il mériterait donc un statut de protection particulier, permettant de préserver sur le long terme cette dynamique et les potentialités écologiques associées de création d'habitats naturels, sans aucune intervention humaine nouvelle.

Comblement progressif de l'anse de l'Abri côtier, de 1957 à 2012 - Oye-Plage (62) - Marie-Hélène RUZ, Denis MARIN et Vincent SIPKA, Université du Littoral Côte d'Opale LOG, UMR CNRS 8187

Falaises jurassiques du cap Gris-Nez

Localisé sur la commune d'Audinghen, le cap Gris-Nez correspond à la pointe nord-occidentale de la côte du Boulonnais et marque la limite entre les systèmes marins de la Manche et ceux de la mer du Nord. Il est le point du littoral français le plus proche des côtes anglaises (28 km) et fait partie, avec le cap Blanc-Nez, du dernier ensemble de falaises et de platiers rocheux du littoral français avant le Danemark, côté Europe du Nord.

Le point culminant du cap est occupé par le phare et le Centre régional opérationnel de surveillance et de sauvetage maritimes (CROSSMA), chargé de surveiller une zone allant des frontières franco-belge au cap d'Antifer (Le Havre), près de 25 % du trafic maritime mondial de marchandises transitant par cet espace marin.
Le cap Gris-Nez constitue un site naturel spectaculaire, tant du point de vue paysager et esthétique que géomorphologique et écologique.

C'est en effet la nature géologique complexe de ces falaises qui est à l'origine de ces divers attraits, avec un exemple unique en Europe de superposition de sables portlandiens et d'inclusions de lentilles de grès du même âge, sur des argiles et des marnes calcaires noires du Kimméridgien.
Il correspond à un anticlinal avec des plis recoupés par des failles, la structure géologique d'origine ayant été profondément bouleversée depuis sa mise en place au moment de la surrection des Alpes.

La lente érosion de la falaise, due essentiellement aux eaux de ruissellement, donc d'origine continentale, provoque des éboulements permanents, facilités par la nature argileuse ou marneuse des couches sous-jacentes. Ces effondrements induisent des formes géomorphologiques très originales, avec des talus de solifluction en marches d'escaliers, des petites vallées suspendues drainées par des ruisseaux ou de simples filets d'eau s'écoulant sur la plage, des sources et résurgences marquant la partie inférieure de la falaise, des formations tufeuses, etc.
Ainsi, sur plus de six kilomètres de côtes, les diverses assises géologiques affleurant au cap Gris-Nez sont entaillées par six vallées suspendues, localement appelées « crans » (cran de Quette, cran des Sillers, cran Barbier, cran aux Œufs, certainement le plus célèbre avec ses lits de blocs en forme d'œufs si caractéristiques qui lui ont donné son nom, cran Poulet et cran Mademoiselle) et rappelant les valleuses des falaises de craies picardo-normandes.

Cran aux Œufs - Audinghen (62) - C. Farvacques

Falaise du Cap Gris-Nez au niveau de la Pointe de la Courte Dune - Audinghen (62) - S. Delplanque

Cap Gris-Nez - Audinghen (62) - B. Toussaint

Dans une moindre mesure et surtout bien moins spectaculaire, car interrompu par l'urbanisation et les activités industrialo-portuaires des grandes villes littorales du Boulonnais, un système de falaise similaire se retrouve plus au sud, notamment de la pointe aux Oies à la pointe de la Crèche au nord de Boulogne-sur-Mer, et du Cap d'Alprech jusqu'à Équihen-Plage au sud du Portel. La topographie abrupte de ces falaises, s'élevant de 25 à 45 mètres au-dessus du niveau de la mer, couplée à des expositions multiples aux embruns et à des substrats variés (sables, grès, argiles et marnes), sont à l'origine d'une diversité et d'un intérêt phytocénotique majeurs, avec l'expression d'une mosaïque de pelouses et de végétations hygrophiles aérohalines exceptionnelles, toutes quasi à gravement menacées étant donné leur spécificité et leur degré de raréfaction en Europe.

On y observe notamment, sur les versants stabilisés en pente douce à moyenne, et sur des replats proches des sommets de falaises (plus rarement en haut de falaise et alors assez souvent sous des formes appauvries, dérivées voire ourlifiées ou enfrichées), des végétations de pelouses vivaces du *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae* colorées de rose par l'Armérie maritime (*Armeria maritima* subsp. *maritima*). En position de corniches ou parfois vers le bas de falaise, se développe très localement la sous-association à *Limonium binervosum* et *Crithmum maritimum* considérée comme plus halophile par les auteurs de sa description, et probablement aussi à tendance thermophile.

Pelouse aérohaline du Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae égayée par les multiples floraisons roses d'Armeria maritima subsp. maritima, sur les falaises du Jurassique - Audinghen (62) - B. Toussaint

Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae dans sa sous-association la plus halophile à *Crithmum maritimum* - Audinghen (62) - B. Toussaint

Au sein de cette pelouse vivace, à la faveur de zones dénudées par l'érosion et les éboulements de la falaise, diverses végétations de pelouses annuelles rases vont pouvoir se développer, en lien avec la nature du substrat :

- pelouse à Catapode marine et Parapholis incurvé (*Catapodio marini - Parapholidetum incurvae*) sur marnes ou argiles vers le bas de la falaise,
- pelouse à Sagine maritime et Catapode marine (*Sagino maritimae - Catapodietum marini*) sur replats gréseux ;
- pelouse à Catapode marine et Trèfle scabre (*Catapodio marini - Trifolietum scabri*) en conditions similaires mais dans des situations abritée des embruns.

Ces pelouses n'occupent que de petites surfaces et leur expression dépendra à la fois des conditions stationnelles et climatiques annuelles.
À noter également des végétations bryophytiques très particulières (*Riccardio pinguis - Eucladion verticillati*), inféodées aux résurgences d'eaux carbonatées forment, au contact de l'air, des accumulations de calcaires sous forme de tufs.

Sur les flancs marneux ou argileux de la falaise, les zones de suintements d'eau douce sont colonisées par les végétations aérohalines hygrophiles mésotrophiles souvent pionnières du *Samolo valerandi - Caricetum vikingensis*, uniquement connu des falaises du Gris-Nez et d'Équihen-Plage pour l'ensemble de la façade littorale française, et par l'*Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae*, prairie naturelle plus dense et plus élevée qui peut lui succéder par dynamique naturelle. Cependant, cette prairie peut aussi coloniser directement les substrats argileux plus riches, par l'intermédiaire d'une communauté mono à paucispécifique à Tussilage (*Tussilago farfara*) qui couvre parfois des versants humides entiers, comme entre le cran Mademoiselle et le cran Poulet, au nord d'Audresselles.

Céleri sauvage (Apium graveolens var. graveolens) - B. Toussaint

Falaises jurassiques du cap Gris-Nez

Replat de falaise marneuse avec suintements colonisés par une forme pionnière riche en Tussilage pas-d'âne de l'Apio *graveolentis - Tussilaginetum farfarae* au nord d'Ambleteuse (62) - C. Farvacques

Les zones les plus faciles d'accès ont subi durant de nombreuses décennies une forte influence anthropique avec la pression croissante des promeneurs et visiteurs de ce site prestigieux devenu Grand site national (jusqu'à 800 000 personnes/an).
L'inscription à l'inventaire des ZNIEFF (Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique) de l'ancienne région Nord - Pas de Calais, l'appartenance au réseau européen Natura 2000 avec la désignation en tant que Zone spéciale de conservation au titre de la directive « Habitats-Faune-Flore » et Zone de protection spéciale pour les oiseaux au titre de la directive « Oiseaux », puis l'obtention en 2011 du label « Grand site de France », permettent aujourd'hui une préservation plus ciblée de ce patrimoine exceptionnel.
À noter dans le cadre du premier document d'objectifs de ce site Natura 2000, les mesures de gestion proposées pour expérimenter la restauration de pelouses aérohalines en haut de falaises, avec la création de bandes enherbées dont la composition floristique initiale a dû respecter le cahier des charges préconisé par la structure animatrice, en lien avec le monde agricole, le gestionnaire de ces parcelles et le Conservatoire du littoral.

Statice occidental (*Limonium binervosum*) - Cran aux Œufs - Audinghen (62) - W. Gelez

Au Griz-Nez même, les parkings ont été reculés et des prairies sont aujourd'hui entretenues par des moutons, la restauration optimale de végétations diversifiées nécessitant encore des interventions spécifiques pour enrayer la dynamique de certaines espèces d'ourlets comme le Brachypode rupestre (*Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*), ou appauvrir les sols issus d'anciennes cultures ou de terres rapportées.
Une partie du plateau en arrière des falaises (130 ha), acquise par le Conservatoire du littoral, est actuellement gérée par pâturage par le Syndicat mixte EDEN 62. Les autres espaces sont majoritairement constitués de parcelles cultivées, ce qui induit des impacts non négligeables sur la flore et les végétations des falaises en contrebas.

Les falaises du cap Gris-Nez subissent une plus faible érosion éolienne et marine que le reste du littoral grâce à la présence des blocs de grès situés dans et au pied de la falaise, où se sont amoncelés des chaos protégeant ainsi cette côte rocheuse de l'action destructrice de la mer.
Le platier rocheux ainsi constitué héberge par ailleurs, avec celui de la pointe de la Crèche, la plus riche flore algologique marine du littoral des Hauts-de-France, avec de remarquables zonations d'algues brunes et d'algues rouges des différents étages, depuis le supralittoral jusqu'à l'infralittoral.

Parcelles gérées par pâturage extensif entourées de cultures sur le plateau du Cap Gris-Nez - Audinghen (62) - S. Delplanque

Pré communal d'Ambleteuse

Ce site naturel emblématique du nord de la France, parcouru de longue date par les naturalistes et scientifiques de divers pays (Belgique et Pays-Bas en particulier) est situé sur la commune d'Ambleteuse, au nord de Boulogne-sur-Mer. Il s'agit d'anciennes dunes flandriennes (-5 000 ans) plaquées sur une falaise fossile, aujourd'hui située à plus d'un kilomètre en retrait du trait de côte. L'arrêt de l'apport de sables calcarifères par les courants marins et par transport aérien des sables de l'estran, associé au lessivage des sables en place depuis plusieurs milliers d'années, ont conduit à une décalcification progressive de plus en plus marquée d'ouest en est de cette dune.

L'originalité du communal d'Ambleteuse est donc liée à son histoire et à sa géomorphologie, cette dernière influençant également son fonctionnement hydrogéologique et hydrologique.

Ainsi, la présence de niveaux argileux dans certaines couches géologiques sous-jacentes aux sables plaqués, conjuguée à une topographie originale, avec vallons parcourus par des ruisseaux temporaires ou permanents et des reliefs ou crêtes sableuses aux conditions plus xériques, aboutit à un fonctionnement écologique complexe dont témoignent la très grande diversité phytocénotique et floristique du site sur une surface aussi modeste.

Le communal est ainsi parsemé de plusieurs petits vallons, au sein desquels affleurent probablement diverses nappes aquifères superficielles d'origine pluviale liées aux sables dunaires plaqués et, plus en amont, à d'autres assises perméables. Leur affleurement permanent ou leur proximité de la surface va de ce fait favoriser le développement de végétations de zones humides, notamment de remarquables bas-marais dans les fonds engorgés, parfois alimentés par des résurgences, et des pelouses hygrophiles sur certains versants suintants ou au niveau de creux topographiques inondés plus irrégulièrement.

Ces différents vallons, avec leurs ruisselets ou leurs écoulements épisodiques, convergent tous vers le rieu des Racques, ruisseau principal situé dans la partie la plus basse du site.

Les différentes particularités physiques du site, couplées à une gestion extensive millénaire par pâturage extensif de ce pré communal, ont permis le développement de très nombreuses végétations, dont certaines d'une valeur patrimoniale inestimable, car uniquement connues de ce site ou du Pas-de-Calais, donc endémiques du nord de la France. Les plus caractéristiques et les plus précieuses de ces communautés végétales sont présentées ci-après.

La série sèche, appelée xérosère, comprend notamment :

- des végétations de pelouses dunaires acidiclines nord-atlantiques, relevant du *Festuco filiformis - Galietum maritimi*, dans les secteurs les moins décalcifiés, le communal étant le site où cette végétation est la mieux exprimée et la plus représentative pour la France ;
- des végétations de pelouses dunaires acidiphiles pionnières (*Violo dunensis - Corynephoretum canescentis*) ou plus évoluées, ces dernières correspondant au Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*, riche en bryophytes et lichens spécifiques ;
- des végétations de prairies dunaires maigres du *Carici arenariae - Luzuletum campestris*, dans les secteurs les plus décalcifiés.

Le pré communal est un site complexe doté d'une microtopographie très irrégulière favorisant l'alternance de zones sèches et de zones humides - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

Pelouse dunaire originale à *Jasione montana* et *Carex arenaria* - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

À la jonction entre la xérosère et l'hygrosère, notamment sur les buttes et les parties supérieures à moyennes des versants de certains vallons, se développent deux végétations rarissimes et très menacées, endémiques du Boulonnais : la Lande dunaire à Laîche à trois nervures et Callune commune (*Carici trinervis – Callunetum vulgaris*) et, en mosaïque (pour les variations sur sols plus frais de cette lande) ou en contact inférieur avec cette lande, la Pelouse à Laîche à trois nervures et Nard raide (*Carici trinervis – Nardetum strictae*).

La série humide, ou hygrosère, se caractérise notamment par ses végétations de bas-marais acidiphiles. Nous observons ainsi, dans les vallons frais et les dépressions faiblement organiques, la petite cariçaie à Laîche à trois nervures et Laîche noire (*Caricetum trinervi – fuscae*), habitat au sein duquel se développe le rarissime Ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum*).

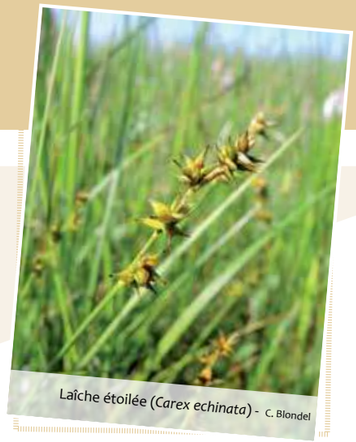
La Lande dunaire à Laîche à trois nervures et Callune commune (*Carici trinervis – Callunetum vulgaris*) est bien développée sur les versants de certains vallons - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

Pelouse à Laîche à trois nervures et Nard raide (*Carici trinervis – Nardetum strictae*) - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

L'Ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum*) est typique d'une variation écologique du *Caricetum trinervi – fuscae* - S. Delplanque

Pré communal d'Ambleteuse

Dactylorhiza maculata - S. Delplanque



Laîche étoilée (*Carex echinata*) - C. Blondel

Pediculaire des bois (*Pedicularis sylvatica* subsp. *sylvatica*) - C. Blondel

Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*) - C. Blondel

Dans les secteurs paratourbeux des fonds plus engorgés, humides en permanence, la végétation précédente est remplacée par la petite cariçaie à Laîche blanchâtre et Laîche étoilée (*Caricetum canescenti – echinatae*), en mosaïque avec la végétation pionnière à Écuelle d'eau et Mouron délicat (*Hydrocotylo vulgaris – Anagallidetum tenellae*) dans les zones dénudées.

Les fonds tourbeux engorgés accueillent des végétations de bas-marais d'une très grande diversité floristique : *Dactylorhiza maculata*, *Pedicularis sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*, *Carex echinata, Carex panicea, Anagallis tenella, etc.*

Enfin, au niveau des résurgences ou des petits ruisseaux aux eaux acides très limpides, une communauté amphibie exceptionnelle est à signaler : la végétation à Stellaire des fanges et Montie du Portugal (*Stellario alsines – Montietum fontanae variabilis*), hébergeant notamment la Renoncule à feuilles de Lierre (*Ranunculus hederaceus*) et la Montie du Portugal (*Montia hallii*).

Renoncule à feuilles de Lierre (*Ranunculus hederaceus*) - C. Blondel

La principale menace qui pèse aujourd'hui sur ce site, géré à des fins conservatoires, est l'embroussaillement par l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus* subsp. *europaeus*). En effet, cet arbuste plutôt atlantique, ne subissant plus les hivers rigoureux d'antan qui limitaient son développement, est aujourd'hui en pleine extension. Cet ajonc forme ainsi des massifs très denses, entre lesquels sont toutefois entretenus des clairières et des layons, grâce au pâturage bovin et ovin ou à la fauche exportatrice.

Le pré communal d'Ambleteuse est légalement protégé depuis 1991 par un Arrêté préfectoral de protection de biotope et une partie du site est classée en Réserve naturelle, d'abord volontaire, puis régionale (RNR). Cette réserve est gérée par le Parc naturel régional des caps et marais d'Opale, en étroite collaboration avec la commune et le comité consultatif de gestion de la RNR. Cette gestion conservatoire, associée au maintien des usages traditionnels du site (pâturage extensif sous convention, chasse, cueillette des mûres) peut être considérée comme exemplaire au vu des résultats obtenus suite à d'importants travaux de restauration du site, notamment par le biais de contrats Natura 2000.

Une petite parcelle, le pré Marly, fait partie des Espaces naturels sensibles du département du Pas-de-Calais gérés par EDEN 62.
D'autres parcelles ne sont pas protégées, même si elles bénéficient pour certaines d'une gestion pastorale visant aussi à la restauration et à la conservation de certaines végétations dunaires menacées (Garenne d'Ambleteuse par exemple).
L'ensemble du site est inscrit à l'inventaire des ZNIEFF de type 1 (ZNIEFF du Pré communal d'Ambleteuse et du Pré Marly) et fait partie du Réseau Natura 2000 (« Falaises et dunes de Wimereux, Estuaire de la Slack, Garennes et Communaux d'Ambleteuse-Audresselles »).
L'intérêt de ce site exceptionnel est encore renforcé par son environnement immédiat, constitué notamment par la basse vallée, l'estuaire et les dunes de la Slack. Deux massifs dunaires d'âges et de natures différentes se situent donc dans la quasi continuité l'un de l'autre depuis la mer, avec les dunes calcarifères de la Slack datant du Dunquerkien, jusqu'aux falaises fossiles coiffées de sables anciens correspondant aux dunes décalcifiées du communal et de la Garenne d'Ambleteuse, ce dernier sur la commune d'Audresselles aujourd'hui.

Vue sur le paysage mosaïqué du pré communal : les milieux ouverts entre les fourrés d'Ajonc d'Europe sont entretenus par la fauche et le pâturage - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

Vue sur le pré communal, séparé des dunes de la Slack (en arrière-plan) par la commune d'Ambleteuse - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

Dunes, communal et forêt domaniale d'Écault

Vue aérienne sur les dunes d'Écault, où l'érosion éolienne, dans le sens des vents dominants, est particulièrement bien visible - Saint-Étienne-au-Mont (62) - © Conservatoire du littoral / Frédéric LARREY

Localisé entre les communes d'Équihen-plage et de Neuchâtel-Hardelot (62), le complexe des dunes, du communal et de la forêt domaniale d'Écault s'étend du bord de mer, où il est constitué de dunes récentes limitées, au nord, par le ruisseau de la Warenne et, au sud, par celui de la Becque, jusqu'à plus de cinq kilomètres vers l'intérieur des terres. L'altitude varie ainsi de quelques mètres sur l'estran à 102 mètres dans les dunes de Condette les plus internes.

Il faudrait ajouter à ce site, le vaste massif dunaire privé, qui ne peut être dissocié de cet ensemble de dunes publiques dans son fonctionnement et son originalité écologiques. Cet espace dunaire est pour partie complémentaire en termes d'habitats et de végétations, notamment préforestières et forestières.

Pour le nord-ouest de la France, il s'agit des dunes plaquées sur falaises fossiles du Jurassique les plus étendues vers l'intérieur des terres. Ce massif dunaire se présente sous la forme de langues de sables d'épaisseur et d'âge variables, les plus anciennes datant de plus de mille ans. Ces langues de sables sont principalement orientées selon les vents dominants du sud-ouest.

Cette particularité géomorphologique permet d'assurer une continuité écologique et paysagère majeure entre l'ensemble de ces milieux dunaires et la forêt domaniale d'Hardelot, notamment grâce au marais de Condette, aujourd'hui en Réserve naturelle régionale.

Comme évoqué précédemment, la géomorphologie des dunes est ici un élément original et déterminant pour la dynamique et l'évolution des végétations.

En effet, contrairement aux dunes de type picard plaquées sur des falaises du Crétacé (dunes du mont Saint-Frieux plus au sud jusqu'aux dunes d'Étaples), il s'agit ici d'un massif dunaire dont les sables ont recouvert une ancienne falaise taillée dans les terrains du Jurassique. Cette falaise dite « falaise morte », est constituée localement de sables de l'Albien, de grès de la Crèche (Portlandien inférieur) et d'argiles à bancs calcaires (Portlandien moyen), qui réapparaissent de temps à autre sur le front de mer, au gré de l'action combinée de l'érosion marine, éolienne ou pluviale, et de l'engraissement sableux.

Le massif dunaire d'Écault présente de grandes dunes blanches et des végétations rases de pelouses en arrière du premier cordon dunaire. Il s'embroussaille ensuite de manière significative avec l'atténuation de l'érosion éolienne et se boise de plus en plus vers l'intérieur des terres - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Blondel

Le Warenne, ruisseau côtier des dunes d'Écault, qui creuse un petit vallon, mettant en évidence les blocs de grés de la falaise sous-jacente - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Farvacques

Le site des « Fougères » au sein du val d'Écault. Dune plaquée sur les falaises jurassiques constituées d'une alternance d'argiles, de grès et de sables favorable à une mosaïque de végétations dunaires, constituée principalement de pelouses sèches acidiphiles, de prairies turficoles sur pente, de mégaphorbiaies acidiclines, de fourrés et d'ourlets en nappe dominés par la Fougère aigle, espèce qui est probablement à l'origine du nom du site - Saint-Étienne-au-Mont (62) - S. Delplanque

La diversité des assises géologiques, l'alternance de couches plus ou moins perméables et l'épaisseur variable des plaquages de sables, associés à la microtopographie tourmentée, sont à l'origine d'un réseau hydrographique original et complexe. Celui-ci est constitué de suintements, de nombreuses résurgences et de sources alimentant des écoulements ou des ruisseaux temporaires à permanents, comme ceux de la Warenne ou de la Becque.

La grande diversité phytocénotique des habitats est illustrée par les nombreuses communautés végétales adaptées à ces différentes conditions écologiques, qui font de ce massif dunaire un site incontournable du littoral dunaire de la région Hauts-de-France, avec notamment le val d'Écault, au lieu-dit « Les Fougères », et le pré communal d'Écault, qui sont des sites particulièrement originaux et complexes, rappelant, dans une moindre mesure, le pré communal d'Ambleteuse.
En effet, des végétations acidiphiles similaires aujourd'hui disparues ont existé au sein de l'hygrosère dunaire du Val d'Écault (GÉHU, 1980). Le site des « Fougères » accueille également l'originale mégaphorbiaie à *Cyperus longus*, exceptionnelle dans le nord-ouest de la France.

La décalcification des sables a tendance à augmenter d'ouest en est, en avançant vers l'intérieur des terres.
Cette particularité permet d'observer un gradient de décalcification dans l'expression des végétations, allant par exemple des pelouses basiphiles à Tortule et Phléole des sables (*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*) du *Koelerion albescentis*, aux pelouses acidiphiles du *Carici arenariae - Festucion filiformis*.
L'une des particularités du site est la présence de la pelouse annuelle à Mousse fleurie et Alchémille à petits fruits du *Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae* sur sables décalcifiés évolués et stabilisés. Cette pelouse n'est connue que de cet unique site pour le littoral du nord-ouest de la France.
Notons également la présence du fourré à Chèvrefeuille des bois et Chèvrefeuille camérisier (*Loniceretum periclymeno - xylostei*), particulièrement bien développé dans ces dunes et en forêt domaniale d'Écault et qui semble être endémique de la côte d'Opale.

Groupement à *Cyperus longus* du site des "Fougères", avec vue sur la mer depuis la dune plaquée - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Farvacques

Série de végétations arrière-dunaires, sur sable en voie de décalcification, constituée de pelouse, ourlet, fourré - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Farvacques

Dunes, communal et forêt domaniale d'Écault

Les pelouses siliceuses d'Écault constituent, en outre, un des derniers bastions, pour le Nord – Pas de Calais, de quelques très rares espèces comme le Scléranthe annuel (*Scleranthus annuus*) ou la Mibore naine (*Mibora minima*). Il s'y observe plus particulièrement la seule population connue du Pas-de-Calais de Crassule mousse (*Crassula tillaea*), minuscule plante qui est ici isolée au nord de son aire de répartition nationale, les plus proches stations au sud étant en vallée de la Seine ou dans le Laonnois.

Mibora naine (*Mibora minima*) - D. Mercier

Crassula mousse (*Crassula tillaea*) - C. Blondel

Gnavelle annuelle (*Scleranthus annuus*) - C. Blondel

Arbre remarquable des dunes d'Écault, source d'inspiration de nombreux artistes (62) - C. Farvacques

Centenille naine (*Lysimachia minima*), réapparue sur le communal d'Écault suite à la réouverture de mares embroussaillées - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Blondel

Une autre particularité de ce site tient au fait qu'il s'agisse d'un massif dunaire dominé par de nombreux boisements sur sables (privés et domaniaux).
Ainsi peut-on observer, selon la nature des affleurements ou des substrats géologiques sous-jacents, différents types forestiers originaux et leurs ourlets associés, spécifiquement dunaires (Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* variation à *Deschampsia flexuosa*, seulement connu de ce site pour les dunes du nord-ouest de la France, ourlet des sables décalcifiés du *Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni*, etc.,) ou d'autres, non liés au littoral en particulier (*Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae* des fonds de vallons engorgés alimentés par des nappes perchées, Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Humulus lupulus* du système alluvial du ruisseau de la Warenne, etc.)
D'autres boisements plus artificialisés, du fait de la plantation de nombreuses essences non indigènes depuis 1830, telles le Pin maritime (*Pinus pinaster* subsp. *pinaster*), le Pin laricio (*Pinus nigra* subsp. *laricio*), le Chêne vert (*Quercus ilex*), le Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*), confèrent cependant au site un certain aspect esthétique très apprécié des promeneurs.
Pour l'Office national des forêts la vocation première de la forêt domaniale d'Écault a longtemps été l'accueil du public, associé cependant à la protection des milieux et des espèces.
Ainsi, l'aménagement prend explicitement en compte les arbres remarquables du massif, dont certains présentent une architecture qui attire de nombreux artistes.

Situé à la périphérie de Boulogne-sur-Mer, le site d'Écault constitue un lieu de fréquentation important (jusqu'à 200 000 visiteurs/an), notamment suite à l'ouverture du centre d'interprétation ARENA en 2001.

Le déplacement et l'extension du camping ont par ailleurs profondément transformé la partie nord du site, avec notamment l'altération de pelouses oligotrophiles acidiphiles, celles-ci ayant vu de plus leurs surfaces, déjà faibles, encore réduites par l'intensification des aménagements et le changement des usages du site.

Les nombreuses plantations et la dynamique naturelle des végétations tendant à la fermeture des milieux représentent également une menace pour la diversité phytocénotique du site.
Les dunes, le communal et la forêt domaniale d'Écault sont inscrits à l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique du Nord et du Pas-de-Calais (ZNIEFF littorale de type 1 des « Dunes d'Écault et de Condette » et « Pelouses siliceuses d'Écault »).
Afin de préserver ce patrimoine naturel d'exception, une partie du site, déjà inclus dans ces deux ZNIEFF et inscrit comme site d'intérêt communautaire, a été racheté par le Conservatoire du littoral. 158 hectares sont ainsi aujourd'hui gérés par le syndicat mixte Eden 62. Le centre d'interprétation de l'environnement ARENA, ainsi que l'ONF, assurent également un rôle important dans les orientations de gestion sur le reste du site.

Le Parc naturel régional des caps et marais d'Opale est lui gestionnaire depuis quelques années du communal d'Écault, où il a mené des opérations de restauration (débroussaillage des fourrés d'Ajonc d'Europe, pâturage extensif, etc.) qui ont permis de restaurer des végétations et des espèces acidiphiles de très grand intérêt patrimonial. C'est le cas notamment de la Montie du Portugal (*Montia hallii*) ou de la Centenille naine (*Lysimachia minima*), ainsi que des végétations qui les abritent.

Dunes du mont Saint-Frieux

Pelouses arrière-dunaires des dunes du mont Saint-Frieux, mont que l'on aperçoit en arrière-plan avec ses pinèdes plantées - Mont Saint-Frieux (62) - C. Farvacques

Situé dans le Pas-de-Calais entre les communes de Camiers (hameau de Sainte-Cécile-Plage) et de Neuchâtel-Hardelot (station d'Hardelot-Plage), le massif dunaire du mont Saint-Frieux constitue un des plus vastes systèmes dunaires littoraux de la région Hauts-de-France, avec une superficie de près de 1 500 hectares d'un seul tenant et en connexion écologique avec les dunes de Camiers à Étaples plus au sud, celles-ci englobant la Réserve naturelle nationale de la baie de Canche. Il offre, au sommet du mont qui culmine à 151 mètres, un panorama exceptionnel depuis les falaises d'Équihen-Plage jusqu'aux estuaires de la Canche et de l'Authie.

Ces dunes, de morphologie picarde, donc orientées perpendiculairement aux vents dominants, forment un massif qui atteint plus de trois kilomètres de large vers l'intérieur des terres où les sables sont au contact des plateaux crayeux cultivés.

L'originalité écologique et paysagère de ce site réside dans la complexité géomorphologique du massif dunaire, dont la genèse s'étend sur plus d'un millénaire. Se côtoient en effet des dunes anciennes plaquées dont les sables ont été soufflés par les vents dominants du sud-ouest sur une ancienne falaise crayeuse fossile du Crétacé, et des dunes calcarifères basses qui se sont constitués beaucoup plus récemment devant cette falaise, grâce à un large estran sableux. Il s'agit d'un phénomène très rare en Europe, puisqu'une telle formation géomorphologique ne se retrouve qu'au Portugal, mais dans un contexte biogéographique totalement différent (climat méditerranéo-atlantique).

Le site est extrêmement riche sur le plan phytocénotique, floristique et faunistique, la fonge et les bryophytes étant nettement moins bien connus. De la mer vers l'intérieur des terres, tous les stades de développement des cordons dunaires se succèdent, en lien avec les formes particulières de cet ensemble dunaire, les conditions microclimatiques et l'évolution progressive des sols, la végétation s'étageant des laisses de mer littorales de haut d'estran aux boisements du sommet du mont Saint-Frieux.

Ainsi, peut-on observer les diverses végétations qui suivent, leur extension spatiale plus ou moins importante témoignant de la dynamique dunaire, de la gestion actuelle (pâturage, fauche, activités cynégétiques) ou passée (plantations, etc.), du rôle de la faune sauvage (lapins en particulier mais aussi chevreuils ou sangliers) et de la fréquentation :

- végétations halophiles ou oligohalines parfois éphémères des *Asteretea tripolii* et du *Scirpion compacti* apparaissant parfois sur l'estran où s'écoulent les eaux douces de la dune ;
- dunes embryonnaires et dunes blanches atlantiques de l'*Ammophilion arenariae* dont le développement ou la régression traduisent l'évolution locale du trait de côte ;
- dunes grises du *Koelerion albescentis* et ourlets associés du *Galio littoralis - Geranion sanguinei* particulièrement bien

Ce massif dunaire est doté de grandes étendues de pelouses dont le maintien est dû aux lapins et à la gestion pastorale mise en place, ceux-ci favorisant le développement des pelouses pionnières calcarifères à acidiclines du Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii et du Violo dunensis - Corynephoretum canescentis, associées aux formes jeunes riches en Gaillet jaune (Galium verum subsp. verum) et Luzule champêtre (Luzula campestris subsp. campestris) des pelouses fixées du Festuco filiformis - Galietum maritimi - Mont Saint-Frieux (62) - C. Farvacques

exprimés et sur de grandes surfaces comme en témoigne la photo ci-dessus, avec le détail des végétations de pelouses présentes. La craie affleurante, combinée à la présence de sables encore peu décalcifiés, permet l'implantation de pelouses psammophiles calcicoles xérophiles probablement différentes du Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* lié à la mésosère, mais elles sont encore mal connues, car souvent trop fragmentaires ou ourlifiées.

Les dunes arbustives et boisées sont également diversifiées, avec les divers fourrés et types forestiers potentiels de ces dunes calcarifères, et notamment les trois boisements naturels ou issus d'anciennes plantations illustrant la maturité progressive, bien que lente, des forêts dunaires :

- Groupement dunaire pionnier à *Carex arenaria* et *Betula pendula* ;
- Groupement dunaire méso à mésoxérophile à *Carex arenaria* et *Quercus robur* ;
- Groupement dunaire plus sciaphile à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior*.

Ces trois communautés ne correspondent probablement qu'à une seule association forestière potentielle et à ses variations dynamiques ou écologiques.

La source de Bronne, une résurgence de la nappe de la craie au sein du massif dunaire, accueille des herbiers aquatiques et est à l'origine du petit ruisseau côtier de Bronne qui traverse les dunes - Mont Saint-Frieux (62) - C. Farvacques

Panne dunaire avec herbiers aquatiques (Potamion polygonifolii), végétations prairiales mésotrophiles (Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris), jonçaies paucispécifiques à Juncus subnodulosus, etc., bordées de fourrés hygrophiles (Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis, Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae) - Mont Saint-Frieux (62) - C. Farvacques

Le massif du mont Saint-Frieux est particulièrement riche en zones humides alimentées directement par les eaux pluviales (pannes et dépressions en lien avec la nappe phréatique des sables) ou par les résurgences épisodiques ou plus régulières de la nappe de la craie (mares, ruisseaux). Cette dernière peut affleurer dans différents secteurs des dunes plaquées, au gré des variations de pluviométrie selon les saisons ou les années. Certaines pannes et dépressions dunaires proches de la falaise fossile, parfois anciennement creusées et aménagées pour les activités cynégétiques, peuvent avoir une alimentation mixte selon les années, d'où une oligotrophie moins grande des eaux et des sols en raison de la pollution de cette nappe de la craie (excès de nutriments dont les nitrates).

Le réseau hydrographique du site permet ainsi l'expression de nombreuses végétations hygrophiles rivulaires.

Le fonctionnement hydrogéologique évoqué précédemment permet, quant à lui, le maintien de nombreuses dépressions dunaires naturelles, les pannes, qui accueillent des végétations aquatiques, amphibies et de bas-marais dunaires alcalins typiques de l'hygrosère dunaire nord-atlantique. Dans ces vastes dépressions peut donc se rencontrer l'exceptionnel gazon amphibie à Samole de Valerandus et Littorelle des étangs (*Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae*), susceptible d'abriter de belles populations de *Littorella uniflora*, espèce protégée au niveau national et rarissime en région Hauts-de-France. Mais l'alimentation épisodique par les eaux trop riches en nutriments (dont les nitrates) de la nappe de la craie ou une gestion inadaptée peuvent faire régresser cette végétation, et la Littorelle qui en dépend, et ce, en quelques années.

Les pelouses hygrophiles à Laîche tardive et Agrostide stolonifère des sables (*Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*), les prairies naturelles à Calamagrostide commun et Jonc à tépales obtus (*Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi*) ou encore les bas-fourrés à Hydrocotyle commune et Saule des dunes (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*) y sont également plus ou moins bien représentés.

En effet, la trophie parfois plus élevée des sols ou des eaux et le piétinement, en lien avec la gestion ou l'alimentation par des eaux de la nappe de la craie plus riches en nutriments, limitent parfois l'expression floristique optimale des végétations de bas-marais, voire induisent dans certains cas la dérive vers des prairies plus eutrophiles qui ne relèvent plus du *Caricenion pulchello - trinervis*.

Dunes du mont Saint-Frieux

Oenanthe safranée (*Oenanthe crocata*) - P. Housset

À noter aussi la présence d'une mégaphorbiaie eutrophile très originale à Iris faux-acore et Oenanthe safranée, l'*Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae*, liée aux ruisseaux dunaires côtiers alimentés par des résurgences de la nappe de la craie et non la nappe phréatique des sables, ce qui est typique des dunes picardes plaquées sur les falaises crétaciques du Boulonnais.

Dans une moindre mesure que dans les dunes de Berck-Merlimont, ce massif est creusé par une large dépression interdunaire qui s'étire entre le ruisseau Crevé et celui de Dannes. Elle est en partie longuement inondable par les eaux de la nappe phréatique des sables et probablement aussi d'autre(s) nappe(s), notamment celle de la craie. Cela permet l'expression de diverses végétations turficoles très rares, ayant de grandes affinités floristiques avec celles des bas-marais alcalins arrière-littoraux et notamment la tourbière alcaline à Jonc à tépales obtus et Choin noir (*Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis*) ou la Prairie à Hydrocotyle commune et Jonc à tépales obtus (*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi*) qui peut en dériver. Ces végétations abritent toutes un cortège d'espèces caractéristiques très menacées dans les plaines ouest-européennes, avec notamment la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*), la Pédiculaire des marais (*Pedicularis palustris* subsp. *palustris*), le Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*), le Scirpe pauciflore (*Eleocharis quinqueflora*), la Laîche à fruits écailleux (*Carex lepidocarpa*), etc.

Ce massif dunaire abrite, avec plus de 600 taxons, près de 20 % de la flore régionale. On notera la présence exceptionnelle du Céphalanthère à longues feuilles (*Cephalanthera longifolia*) dont il ne subsiste plus que deux stations connues en Nord – Pas de Calais, de même qu'une station particulière d'un taxon méditerranéen naturalisé, en aire totalement disjointe : le Scirpe jonc (*Scirpoides holoschoenus* subsp. *holoschoenus*), probablement liée au transport de graines par les oiseaux.

Cependant, un certain nombre de pressions s'exercent sur ce site, malgré les mesures de préservation mises en œuvre depuis de nombreuses années, et diverses menaces naturelles ou induites par les activités humaines passées ou présentes restent d'actualité :

Plaine interdunaire de la partie privée du massif du mont Saint-Frieux, où la plupart des végétations ont perdu leur caractère littoral en raison de l'épaisseur de l'horizon organique tourbeux qui les isole du substrat sableux - Dannes (62) - S. Delplanque

Végétation de bas-marais typique des plaines arrière-dunaires affranchie des influences littorales (substrat sableux à horizon humifère tourbeux), affine de la tourbière basse alcaline du *Junco subnodulosi - Schoenetum nigricantis* - Dannes (62) - S. Delplanque

- fermeture et vieillissement des pannes en l'absence de dynamique dunaire suffisamment active pour créer naturellement de nouvelles dépressions inondables et régénérer les processus qui participent à leur formation (déflation éolienne avec creusement du « plancher » des dunes paraboliques encore mouvantes et non végétalisées) ;
- embroussaillement de la xérosère ;
- érosion de l'avant-dune perturbant ou bloquant le développement des végétations qui lui sont liées, les phases d'accrétion ou de régression de l'estran étant parfois très rapides selon les conditions climatiques ;
- rudéralisation ou eutrophisation des pelouses et des bas-marais dunaires en lien avec le pâturage et l'alimentation épisodique des pannes et dépressions dunaires par des eaux enrichies en nitrates de la nappe de la craie, etc.

Laîche à fruits écailleux (*Carex lepidocarpa*) - D. Mercier

Scirpe pauciflore (*Eleocharis quinqueflora*) - C. Blondel

Ces particularités, tant du point de vue paysager que biotique, ont permis au site d'être intégré, en partie seulement pour des raisons plus administratives qu'écologiques, dans le réseau Natura 2000 des sites d'intérêt communautaire (« Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen »).
Il s'inscrit également dans une ZNIEFF de type 1 (« Dunes de Dannes et du Mont Saint-Frieux »).

En 1988, environ 555 hectares ont été rachetés par le Conservatoire du littoral, ce qui en fait aujourd'hui le plus grand site naturel protégé du Pas-de-Calais. Sa gestion a été confiée à EDEN 62 et une partie du site est aujourd'hui pâturée par des bovins de races Highland Cattle et Dexter et des poneys Highlands et Shetlands, qui permettent la préservation de végétations ouvertes de pelouses, de prairies ou d'ourlets au sein de la xérosère. Dans le cadre d'un programme FEDER, 18 hectares de fourrés ont été débroussaillés en 2010 et sont entretenus par pâturage extensif et par reprise des rejets, avec pour objectif la restauration de végétations aquatiques, amphibies et de bas-marais. Les résultats ont été rapides, puisque de nombreuses espèces menacées sont réapparues après ces travaux, dont plusieurs populations de Rubanier nain (*Sparganium natans*) et de Grande-douve (*Ranunculus lingua*).
Cependant, le maintien de l'oligotrophie des sols par une gestion adaptée, associant pâturage extensif mais aussi fauche exportatrice complémentaire pour amaigrir de manière significative les sols, reste un objectif prioritaire pour la conservation ou la restauration optimale des végétations de l'hygrosère et de la xérosère dunaires nord-atlantiques.

Pédiculaire des marais (*Pedicularis palustris subsp. palustris*) - J.C. Hauguel

Travaux de restauration de zones humides en 2010 - Dunes du Mont Saint-Frieux - Dannes (62) - H. Brabant

Dunes picardes de Berck - Merlimont

Vue sur le remarquable massif dunaire de Berck - Merlimont depuis la dune blanche. En premier plan, des zones de pelouses restaurées, en arrière-plan, la plaine inter-dunaire et en dernier plan, l'ancien cordon dunaire - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - C. Farvacques

Ce vaste massif dunaire s'étend sur près de 1 000 hectares d'un seul tenant entre les stations balnéaires de Merlimont et de Berck, au sud de la Côte d'Opale (62). Il est composé de trois grandes entités géomorphologiques développées d'ouest en est, plus ou moins parallèlement au trait de côte :

- un cordon de dunes littorales récentes qui marque le rivage actuel. La largeur de ce cordon varie entre 200 m et 1 000 m et sa hauteur maximale avoisine les 30 m ;
- une vaste plaine interdunaire constituée de sables dunaires plus anciens, maintenus en place grâce à l'affleurement de la nappe phréatique. Cette plaine, dont l'altitude varie entre 8 et 10 m, est majoritairement humide, voire longuement inondable. Elle atteint une largeur maximale de plus de 1 500 m au niveau de la limite communale entre Berck et Merlimont ;
- un cordon de dunes littorales anciennes marquant probablement la ligne d'un ancien rivage. La largeur de ce cordon varie entre 300 et 1 000 m et son point culminant s'élève à 47 m d'altitude.

Les végétations des deux cordons dunaires (cordon externe et cordon interne) présentent de nombreuses similitudes, malgré leur différence d'âge, et sont caractéristiques des massifs dunaires dits « picards » avec succession de végétations d'ouest en est, en lien avec la géomorphologie particulière de ces systèmes dunaires :

- dunes blanches primaires ou secondaires de l'*Ammophilenion arenariae* avec avant-dunes peu développées (végétations des laisses de mer et dunes embryonnaires souvent fragmentaires ou appauvries) ;
- pelouses dunaires pionnières ou plus évoluées du *Koelerion albescentis*, avec notamment les pelouses pionnières du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*, typiques de la xérosère calcarifère et d'un intérêt majeur pour la fonge, mais aussi le Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* qui préfère quant à lui les sols plus frais de la mésosère de la grand plaine dunaire et de quelques pannes ;
- fourrés à Argousier faux-nerprun (*Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis*) très largement représentés et dans toute leur diversité phytocénotique, avec en particulier le fourré à Pyrole des sables et Argousier faux-nerprun (*Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis*) qui marque les contacts entre la xérosère et l'hygrosère dunaires et caractérise ainsi parfaitement la mésosère, comme l'illustrent ses deux variations ;
- dunes boisées du *Carpinion betuli* sous des sylvofaciès naturels (Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* le mieux représenté sous cette forme dans la plaine dunaire non inondable) ou plus artificiels, en lien avec les quelques plantations qui émaillent ce massif dunaire.

Dans ces vastes cordons dunaires parfois largement remaniés au fil des siècles, les vents dominants d'ouest s'engouffrent perpendiculairement au trait de côte à la faveur de siffle-vents et permettent progressivement la formation de dunes paraboliques. Le vent peut alors creuser les dunes jusqu'au niveau de la nappe phréatique des sables qui affleurera en période hivernale et engendrera des dépressions humides parfois temporaires ou des pannes plus longuement inondables.

Cette hygrosère dunaire nord-atlantique d'une grande valeur écologique abrite des végétations (et les espèces associées) d'un intérêt patrimonial majeur au niveau européen, et ce d'autant plus que ces dernières demeurent les plus oligotrophiles et les plus diversifiées au sein de tous les systèmes dunaires caractéristiques du littoral du nord-ouest de la France :

Xérosère du cordon interne, où l'on peut observer au premier plan les oyats de l'*Ammophilenion arenariae*, puis en arrière-plan la colonisation de la dune par les pelouses du *Tortulo ruraliformis – Phleetum arenarii*, puis par l'Argousier faux-nerprun préfigurant l'installation des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* - Dunes communales - Merlimont (62) - C. Blondel

Variation stabilisée à Gaillet jaune de la pelouse du Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - C. Blondel

- végétations de bas-marais dunaires du *Caricenion pulchello – trinervis*, avec en particulier le rarissime et très menacé *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* qui n'a aucun équivalent dunaire sur l'ensemble des côtes ouest-européennes et le *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* sous ses deux variations écologiques, ce dernier étant l'habitat d'élection du Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), espèce également d'intérêt communautaire, dont les dunes et les marais arrière-littoraux de la plaine maritime picarde hébergent les populations les plus significatives du domaine atlantique européen,
- végétations aquatiques et amphibies des mares dunaires avec le Groupement à *Potamogeton gramineus* et Characées, les pelouses rases vivaces du *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* abritant de très belles populations de Littorelle des étangs (*Littorella uniflora*), minuscule plante protégée en France en raison de sa grande raréfaction, et les pelouses annuelles du *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis*, avec la Petite centaurée littorale (*Centaurium littorale* subsp. *littorale*), espèce endémique des côtes atlantiques, encore très abondante sur ce site.

À noter également la représentation significative des végétations arbustives au sein de cette hygrosère, avec les saulaies dunaires basses de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*.

Petite centaurée littorale (*Centaurium littorale*) - C. Blondel

Littorelle des étangs (*Littorella uniflora*) - C. Blondel

Dunes picardes de Berck - Merlimont

La vaste panne de la dune parabolique du communal de Merlimont, restaurée dans les années 2008, est dotée de végétations rases exceptionnelles et très menacées comme le Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae, le Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae et le Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae', ce dernier hébergeant notamment le rarissime Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) - Merlimont (62) - © C. Farvacques

Forêt dunaire à Troène commun et Bouleau pubescent (*Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*) - Plaine interdunaire de Berck - Merlimont (62) - F. Duhamel

Prairie naturelle à Laîche à trois nervures et Choin noirâtre (*Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*) - Dunes de Berck (62) - F. Duhamel

La plaine interdunaire constitue une très vaste dépression relativement plate, qui s'étendait à l'origine depuis les dunes de Mayville au nord jusqu'à l'aérodrome de Berck au sud, cette dépression correspondant probablement à un ancien rivage fossile entre les deux cordons dunaires, qui se sont érigés à des époques différentes à l'Holocène, durant la période de retrait progressif de la mer.

La microtopographie complexe de cette plaine, qui a subi des alternances de sédimentation et d'ablation des sables déposés au fil des siècles, est à l'origine de niveaux topographiques très variables, depuis des zones qui ne sont jamais inondées, correspondant à la mésosère, jusqu'à des espaces très longuement engorgés (hygrosère) voire en permanence en eau (hydrosère), comme la mare de l'Anse.

Le substrat, de nature sableuse en surface, même si des lits tourbeux non continus ont été observés plus en profondeur, est localement enrichi en matière organique là où les sols sont stabilisés depuis des décennies, ce qui permet le développement de végétations turficoles s'étendant parfois sur des surfaces conséquentes.

Vue partielle sur la vaste plaine interdunaire de Merlimont - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - S. Delplanque

Les végétations ligneuses sont aujourd'hui nettement majoritaires dans cette plaine, notamment la forêt dunaire à Troène commun et Bouleau pubescent (*Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*) ou la saulaie haute à Saule cendré et Écuelle d'eau (*Hydrocotylo vulgaris – Salicetum cinereae*), cette dernière dans les zones les plus longuement inondées.

Cependant, des opérations de restauration sont menées depuis au moins deux décennies par l'Office national des forêts et plus récemment par d'autres gestionnaires (EDEN 62), afin de limiter l'extension de ces fourrés et de cette forêt dunaires. Même si elles sont aussi rares et localisés, ces végétations ligneuses sont bien moins menacées aujourd'hui que toutes les communautés herbacées des milieux ouverts, qu'il s'agisse de pelouses, de prairies naturelles ou de bas-marais dunaires. Or, ces différents biotopes très spécifiques sont favorables à certaines espèces et végétations caractéristiques de cette plaine interdunaire nord-atlantique d'intérêt patrimonial majeur, tant au niveau national qu'européen pour nombre d'entre-elles, certaines étant uniquement ou principalement exprimées au sein de ce vaste massif dunaire. Parmi ces végétations, la plus emblématique demeure la prairie naturelle à Laîche trinervée et Choin noirâtre (*Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*), qui abrite de nombreuses espèces végétales turficoles, dont la dernière station de Cirse anglais (*Cirsium dissectum*) du Nord et du Pas-de-Calais, l'espèce étant aussi rarissime dans le nord-ouest de la France.

Cirse anglais (Cirsium dissectum), espèce exceptionnelle et gravement menacée d'extinction dans le nord-ouest de la France - Dunes de Berck (62) - C. Blondel

Linaigrette à feuilles étroites (Eriophorum angustifolium subsp. angustifolium) - C. Blondel

Laîche puce (*Carex pulicaris*) - V. Cohez

Choin noirâtre (Schoenus nigricans) - W. Lévy

Il faut également mentionner les diverses prairies dunaires naturelles hygrophiles encore mal connues et n'ayant semble-t-il aucun équivalent dans d'autres systèmes dunaires, malgré certaines affinités floristiques avec des végétations décrites aux Pays-Bas, notamment pour celles assurant la transition entre les prairies maigres des *Molinietalia caeruleae* (prairies affines de variations littorales du *Cirsio dissecti – Molinietum caeruleae*) et les bas-marais turficoles du *Caricenion pulchello – trinervis*.

Enfin, au niveau de la mésosère, on peut aussi signaler l'importance des prairies mésophiles naturelles du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris*, et notamment de l'association du *Carici arenariae - Trisetetum flavescentis* récemment décrite et apparaissant en mosaïque au sein de cette plaine dunaire dont les variations écologiques fines sont extrêmement complexes (pH, niveaux d'eaux, trophie, conditions édaphiques, etc.) et permettent de nombreux gradients floristiques et une grande diversité phytocénotique.

Les dunes de Berck – Merlimont bénéficient de différents statuts d'inventaire, de protection ou de gestion, qui s'appliquent, selon les cas, sur tout ou partie de leur surface (plusieurs ZNIEFF de type 1, Sites Natura 2000 avec la Zone spéciale de conservation qui s'étend des dunes de Mayville (commune du Touquet-Paris-Plage) aux dunes de Berck, en intégrant aussi les dunes de Stella-Plage, et la Zone de protection spéciale pour les oiseaux plus centrée sur le site de Berck - Merlimont, Réserve biologique mixte (dirigée et intégrale) de la côte d'Opale, propriété du Conservatoire du littoral, Espace naturel sensible du Département du Pas-de-Calais, etc.).

La principale menace qui pèse aujourd'hui sur ces dunes, comme dans beaucoup de massifs dunaires du nord-ouest de la France, est l'évolution naturelle des végétations vers les fourrés. Évolution en pleine accélération avec la quasi-disparition des populations de lapins dans certains sites et la pollution en azote atmosphérique du nord de la France qui dynamise la colonisation arbustive naturelle par l'Argousier faux-nerprun. Puis, avec le temps et en lien avec les plantations ou boisements déjà existants, les jeunes forêts dunaires se structurent et s'étendent peu à peu, la dynamique d'autres essences devenues parfois envahissantes comme l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) ou le Tremble (*Populus tremula*) accélérant le processus. Ceci se fait ainsi au détriment des végétations ouvertes des biotopes les plus précieux qui, sans gestion spécifique, disparaissent de plus en plus ou se retrouvent isolées : pelouses dunaires, bas-marais des pannes et de la plaine interdunaire, prairies dunaires naturelles, etc., car il n'y a plus de dynamique régressive permettant de rajeunir périodiquement ces systèmes dunaires littoraux vieillissants.

Le principal objectif des gestionnaires de ce massif dunaire sera donc de lutter contre cette dynamique forestière naturelle défavorable à une partie de la biodiversité, en restaurant ou en préservant les différents milieux ouverts et en maintenant le caractère oligotrophe des sols, car celui-ci conditionne la conservation sur le long terme des végétations les plus typiques de ces systèmes dunaires.

Prairie maigre proche du Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae, qui se développe dans la plaine interdunaire grâce à la fauche exportatrice - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - C. Blondel

Prairie naturelle à Laîche des sables et Avoine dorée (*Carici arenariae - Trisetetum flavescentis*) - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - C. Blondel

Scorsonère des prés (*Scorzorena humilis*) - C. Blondel

Lotier à gousses carrées (*Lotus maritimus var. hirsutus*) - C. Blondel

Baie d'Authie et dunes de Routhiauville

Vue de la baie d'Authie depuis la digue sud à Fort-Mahon-Plage (80), avec au loin l'agglomération de Berck (62) - R. François

La baie d'Authie

La « baie d'Authie » correspond, en terme géographique précis, à l'estuaire de l'Authie, car il s'agit bel et bien ici, sur le plan géomorphologique et écologique, d'un estuaire. Il fait partie des estuaires dits de type « picard », dont l'organisation spatiale avec pouliers et musoirs est caractéristique de la plaine maritime picarde :

• la partie sud dans la Somme, appelée « poulier », est en extension significative vers le nord par sédimentation sableuse : le cordon dunaire de la pointe de Routhiauville montre ainsi une importante progression depuis des décennies, les dunes en elles-mêmes ayant gagné des centaines de mètres sur le domaine public maritime en quelques siècles ;

• le rivage au nord, côté Pas-de-Calais, constituant dans sa partie la plus occidentale le « musoir », est par contre très érodé (pointe du Haut-Banc et dunes voisines), d'où les nombreux aménagements à proximité de la base nautique (digue bétonnée renforcée, enrochements, épis et pieux en bois, etc.) ; la géomorphologie de la rive nord de l'Authie est toutefois plus complexe que la rive sud, avec un « contre-poulier » secondaire à l'intérieur de l'estuaire (pointe de la Rochelle), ce dernier paraissant cependant aussi en érosion depuis quelques années.

Le vaste estran correspondant à la zone intertidale de cet estuaire couvre environ 1 300 hectares. À l'instar de tous les estuaires de type picard, il subit un comblement progressif. Ce phénomène naturel a été largement renforcé par les activités humaines passées, en particulier les poldérisations successives de l'ancien estuaire : les digues les plus au sud du site ont été édifiées en 1737, alors que les plus récentes datent de 1862.

La slikke, vaste étendue sablo-vaseuse en grande partie dépourvue de végétation phanérogamique, apparait à marée basse, quelle que soit l'amplitude de la marée. Au niveau de la haute slikke, certains végétaux vont pouvoir s'installer lorsque l'émersion biquotidienne dépasse six heures. C'est en particulier le cas de certaines salicornes (*Salicornia procumbens* subsp. *procumbens* principalement), de la Suéda maritime (*Suaeda maritima*) et de la Spartine anglaise (*Spartina anglica*). Cette dernière espèce « envahissante » joue un rôle important dans le renforcement du phénomène d'ensablement de l'estuaire par fixation des sédiments venus du large.

Les « mollières », nom local donné au schorre, sont des prés salés recouverts principalement lors des marées de vives-eaux, les parties inférieures du bas schorre l'étant progressivement avec l'augmentation bimensuelle de l'amplitude des marées. Ces mollières sont parcourues de très nombreux chenaux sinueux naturels, parfois appelés marigots (bien que ce terme corresponde au sens strict à des bras d'eau ou des mares en région tropicale) ou filandres (terme aussi impropre utilisé dans l'estuaire de la Seine mais pas en Hauts-de-France), permettant la remontée des eaux marines vers le fond de l'estuaire. Le schorre est également ponctué d'un réseau particulièrement dense de mares à vocation cynégétique (« mares de huttes » pour la chasse au gibier d'eau migrateur) de part et d'autre du chenal, de profondeur et de modelé assez variables.

Les végétations les plus emblématiques de cet estuaire en grande partie non pâturé sont les suivantes, de la basse slikke au haut-schorre :

• végétations halophiles pionnières à salicornes du *Salicornietum procumbentis* sous leurs diverses variations écologiques et floristiques ;

• prairie naturelle à Plantain maritime et Statice commun du *Plantagini maritimi - Limonietum vulgaris* occupant toujours de vastes surfaces ;

• pré salé à Obione faux-pourpier du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, particulièrement bien développé en l'absence de pâturage ;

• végétation à Spergulaire atlantique et Salicorne d'Europe du *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*, particulièrement bien représentées côté Somme, mais aussi vers le nord, en particulier dans les prés salés relativement récents juste à l'est du « Bec du Perroquet ». Les deux sous-associations *typicum* et *halimionetosum pedunculatae* sont d'ailleurs observables. Cette dernière abrite la rarissime Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*) aussi bien côté Somme que Pas-de-Calais. La station historique de l'anse du Perroquet au nord n'ayant pas été revue alors qu'une nouvelle station était observée plus à l'ouest en 2014 (B. DELAPORTE et F. DUHAMEL, observation inédite) ;

Progression du poulier sableux au sud de la baie d'Authie, pointe de Routhiauville - Fort-Mahon-Plage (80) - R. François

Érosion de la rive nord de la baie en lien avec le déplacement récurrent du chenal au pied de la dune - Groffliers (62) - R. François

Vue aérienne de l'estuaire de l'Authie, où l'on voit de part et d'autre du chenal principal du fleuve, les mollières (prés salés) parsemées de mares de huttes et d'un réseau de chenaux sinueux - © Conservatoire du littoral / Frédéric LARREY

Réseau de mares de huttes du schorre au sud de la baie d'Authie, avec au nord le système dunaire côté Pas-de-Calais - R. François

• prairie halophile de haut schorre à Fétuque littorale du *Festucetum litoralis* s'étendant de manière spatiale dans certains secteurs ;

• agropryraies naturelles de la limite du haut schorre à Guimauve officinale (*Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi* sous ses trois sous-associations connues), occupant les deux terrasses alluviales endiguées de l'Authie, juste en amont de son embouchure côté Somme et Pas-de-Calais.

Le maintien du rarissime pré saumâtre à affinités plus thermophiles de l'*Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi* reste, quant à lui, à confirmer au niveau des anciennes dépressions saumâtres en invagination dans le système dunaire de la pointe de Routhiauville.

Parmi les communautés végétales annuelles halonitrophiles des *Cakiletalia integrifoliae* en pied de dune ou de digue, il faut mentionner les laisses de mer sur sables au contact des dunes se développant à l'intérieur de l'estuaire avec le *Salsolo kali - Suaedetum vulgaris*.

Parmi les nombreuses espèces végétales patrimoniales recensées, on peut évoquer quelques taxons plus rares et menacés, ou protégés à l'échelle du nord-ouest de la France, au sein de la flore halophile à subhalophile :

• Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*), espèce protégée et en danger au niveau national, pour laquelle la baie d'Authie représente une des principales stations nationales ;

• Arroche à long pédoncule (*Atriplex longipes*), également protégée au niveau national ;

• Armoise maritime (*Artemisia maritima* subsp. *maritima*), dont une station pourtant très récemment observée en rive nord n'a pas été revue en 2015 ;

• Laîche étirée (*Carex extensa*), Jonc maritime (*Juncus maritimus*), Salicorne d'Europe (*Salicornia europaea* subsp. *europaea*), Laîche divisée (*Carex divisa*), Guimauve officinale (*Althaea officinalis*), Céleri sauvage (*Apium graveolens* var. *graveolens*), Spergulaire marine (*Spergula marina*) et Spergulaire marginée (*Spergula media*), etc.

Chenal incisant le haut schorre, avec végétations souvent basales de l'*Atriplicion littoralis* sur les laisses de mer au sein d'agropryraies à *Elytrigia acuta*, du *Puccinellietum maritimae* sur le chemin et du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* au sein de cuvettes engorgées - R. François

Arroche à long pédoncule (*Atriplex longipes*) - R. François

Spergulaire marginée (*Spergula media*) et Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*) dans les salicorniaies des cuvettes du haut-schorre - R. François

La baie d'Authie constitue un espace littoral d'une productivité biologique très élevée, et ce d'autant plus que les végétations à Obione faux-pourpier y couvrent encore des surfaces importantes, contrairement aux estuaires pâturés comme celui de la baie de Somme (si l'on exclue l'estuaire de la Maye). Comme tous les estuaires naturels ou semi-naturels encore fonctionnels, elle permet des richesses et des biomasses animales élevées : invertébrés (crustacés, annélides, mollusques bivalves, etc.), poissons, oiseaux et mammifères marins, sans parler du phyto et du zooplancton.

Elle constitue en particulier une halte migratoire pour la plupart des espèces d'oiseaux d'eau qui transitent par le littoral picard. Les deux espèces de phoques (Phoque veau-marin et Phoque gris) sont de plus en plus souvent observés dans l'estuaire de l'Authie, avec des cas récents de reproduction.
De nombreux insectes rares et menacés sont également présents, de même qu'une importante ichtyofaune, qui profite de l'estuaire pour se nourrir ou se reproduire.

L'intérêt de cet estuaire pour les habitats, les végétations, la flore et la faune est reconnu par de nombreux inventaires et mesures de protection qui intègrent cet estuaire : Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF), Zone d'importance communautaire pour les oiseaux (ZICO) et Zone de protection spéciale (ZPS) pour l'ensemble de l'estuaire, Zone spéciale de conservation (ZSC) pour la partie sud rattachée au site Natura 2000 du littoral et des estuaires picards, zone humide d'intérêt international inscrite à la convention de Ramsar, site classé, Réserve de chasse, etc.

Baie d'Authie et dunes de Routhiauville

Importante érosion marine dans la partie nord de la baie d'Authie - Groffliers (62) - T. Cornier

Cet estuaire subit cependant de nombreuses pressions et les menaces inhérentes à l'évolution actuelle du trait de côte suite aux changements climatiques l'affectent particulièrement. C'est notamment le cas sur sa rive nord qui subit une érosion marine importante, avec un recul très significatif du cordon dunaire. L'avant-dune a totalement disparu et le boisement se situe aujourd'hui en haut de dune, avec des effondrements réguliers d'arbres sur l'estran.

L'état de conservation de bon nombre des végétations halophiles à subhalophiles s'est également dégradé, avec extension de variations ou sous-associations (décrites ou non) marquant l'évolution de certains facteurs écologiques, voire de communautés basales témoignant de l'évolution de certaines conditions écologiques :

• atterrissement et eutrophisation du haut schorre favorisant l'extension de certaines espèces au sein de communautés d'où elles étaient la plupart du temps absentes ou très occasionnelles ;

• continentalisation du schorre avec désalinisation des sols moins souvent soumis aux influences marines, parfois en lien avec des travaux de rehaussement de chemins d'accès bloquant le flux aux marées hautes de vives-eaux et d'équinoxe, etc.

La répartition spatiale des végétations de cet estuaire semble avoir également bien changé, du moins pour la partie nord pour laquelle on dispose de documents et de cartographies historiques (HOCQUETTE, GÉHU & FOUQUET 1965).

Les dunes de Routhiauville

Les dunes de Routhiauville constituent l'extrémité nord du massif dunaire dit « du Marquenterre », plus vaste massif dunaire de la Manche (3 000 ha), et frangent la partie sud-ouest de l'estuaire de l'Authie.

Ce massif s'étend progressivement vers le nord, via la progradation de son poulier de la pointe de Routhiauville, colonisé peu à peu par l'*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei* pionnier, pour constituer la dune embryonnaire.

Les secteurs actuellement occupés par les fourrés à Argousier faux-nerprun du *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis* et du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* étaient autrefois de vastes dunes blanches (*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae* essentiellement) et grises (*Tortulo ruraliformis-Phleetum arenarii*), dont la végétation était maintenue rase par des populations très abondantes de Lapins de garenne. La chute des effectifs de ce mammifère a accéléré la colonisation par les broussailles, rendant le plus souvent impénétrable une grande partie du massif dunaire.

Dunes blanches de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae* - Pointe de Routhiauville - Fort-Mahon-Plage (80) - R. François

Dunes blanches de l'*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei* à Eryngium maritimum - Pointe de Routhiauville - Fort-Mahon-Plage (80) - R. François

Dune embryonnaire colonisée par la végétation de l'*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei* - Pointe de Routhiauville - Fort-Mahon-Plage (80) - R. François

Les pannes dunaires hébergent, quant à elles, un système de végétations des plus original typique de l'hygrosère dunaire nord-atlantique et comprennent plusieurs communautés oligotrophiles très rares et menacées, liées aux eaux douces de la nappe superficielle des sables qui affleurent en période hivernale. On peut notamment citer, parmi les plus précieuses :

• le gazon amphibie du *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis* avec l'Erythrée littorale (*Centaurium littorale*), endémique littorale atlantique et la Sagine noueuse (*Sagina nodosa*), encore bien présentes au sein des dunes picardes entre Canche et Authie, mais très localisées dans les dunes du Marquenterre ;

• la pelouse hygrophile du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*, hébergeant également de nombreux taxons rares ou menacés, parmi lesquels le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) ou la Parnassie des marais (*Parnassia palustris*) ;

• ou encore une prairie naturelle dérivée du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* sur sols plus organiques, annonciatrice du développement potentiel possible du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* des grandes plaines dunaires de Berck-Merlimont.

Bas-marais dunaire à Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) du *Caricenion pulchello-trinervis* en voie de colonisation par le Saule des dunes (*Salix repens* subsp. *dunensis*), en bord de mare de chasse - R. François

Bas-marais du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* à Mouron délicat (*Lysimachia tenella*) sur sables minéraux oligotrophes en bord de panne - R. François

"Dune grise" à Tortule et Phléole des sables du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*, favorisé par les lapins - R. François

Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis sur les berges sableuses des pannes dunaires inondables - R. François

Parnassie des marais (*Parnassia palustris*), présente dans les pannes dunaires - C. Blondel

Baie de Somme

Vue de la baie de Somme depuis la digue de la « Renclôture Elluin ». Au loin l'agglomération du Crotoy (80) - R. François

La baie de Somme constitue le deuxième plus grand complexe estuarien du nord-ouest de la France, après l'estuaire de la Seine, ce dernier cependant bien plus modifié et ayant perdu une grande partie de ses caractéristiques géomorphologiques originelles suite à de nombreux aménagements.
D'une surface de 7 000 ha, elle s'étire sur 15 km de long et 5 km de large. Elle correspond à l'emboîtement de deux estuaires de taille très inégale : l'estuaire du petit fleuve de la Maye, et celui du fleuve Somme.
La « baie de Somme », connue et reconnue internationalement comme zone d'importance écologique majeure, correspond en effet, pour être rigoureux sur le plan géographique et géomorphologique, à l'estuaire de la Somme. Ce dernier constitue le prototype de l'estuaire de type « picard » (BRIQUET, 1930), avec une organisation spatiale caractéristique, mais complexifiée par la présence des deux estuaires imbriqués :
• une partie sud en accrétion importante, le « poulier », qui progresse vers le nord par sédimentation. Ici la grande originalité est liée à la présence d'un poulier de galets correspondant à la terminaison septentrionale du très vaste cordon de galets s'étendant des falaises d'Onival, au sud-ouest, à la pointe du Hourdel vers le nord-est. Depuis maintenant plusieurs décennies, ce poulier de galets est en extension importante avec la formation de nouveaux crochons, dont l'orientation se déplace progressivement vers l'est ;
• une partie nord en régression significative, le « musoir » qui, normalement, subit l'érosion marine liée à la dérive littorale et aux courants associés ; cependant, dans les grands estuaires comme celui de la Somme, de l'Authie ou de la Canche, des contre-pouliers se sont développés vers l'intérieur, avec notamment ici la pointe du banc de l'Îlette, qui connait une progression assez spectaculaire par accumulation de sédiments sableux, alors que les phénomènes d'érosion sont marqués et bien visibles plus à l'est, de part et d'autre de l'estuaire de la Maye.

Avant-dune en progression dans la partie sud du banc de l'Îlette - Saint-Quentin-en-Tourmont (80) - F. Duhamel

La progression de ce cordon du banc de l'Îlette a généré l'individualisation progressive, mais rapide, d'une zone humide correspondant à une lagune, bien qu'elle n'ait jamais été identifiée en tant que telle. Celle-ci s'étend aujourd'hui dans une vaste dépression interdunaire (l'anse Bidard), qui connait un gradient croissant de salinité du nord au sud, la mer y pénétrant encore lors des grandes marées d'équinoxe et lors de tempêtes, tout au moins dans la partie sud occupée par les végétations les plus halophiles.

La zone intertidale correspondant à l'estran couvre ici environ 3 000 hectares. À l'instar de tous les estuaires de type « picard », elle subit un comblement progressif. Les mollières (c'est-à-dire le schorre en picard) entre Saint-Valery-sur-Somme et Le Crotoy (au nord), ainsi qu'entre Saint-Valery-sur-Somme et Le Hourdel (au sud), s'étendent ainsi inexorablement au fil des ans. Les activités humaines anciennes ont contribué à renforcer ce phénomène naturel, en particulier par les poldérisations successives d'une partie de cet estuaire depuis le XII^{e} siècle, et par l'apport plus récent de sédiments, issus notamment de l'érosion des sols sur l'ensemble du bassin-versant.
Cette sédimentation a pu être estimée à 700 000 m^{3} par an.

Principales dynamiques sédimentaires en baie de Somme (Source : ANGST, 2012, in BAWEDIN, coord., 2013). À remarquer la zone d'engraissement du « musoir » au nord de la baie (secteur dit du « Banc de l'Îlette », cordon dunaire qui s'est créé naturellement en quelques décennies).

Beto maritimae - Atriplicetum littoralis colonisant les laisses de mer en haut de schorre - R. François

Ruppietum maritimae dans une dépression en eau au pied de la Renclôture Elluin - Noyelles-sur-Mer (80) - R. François

Spergulario mediae- Salicornietum brachystachyae à Halimione pedunculata - R. François

Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris au niveau des mollières de l'estuaire de la Maye - R. François

Des « renclôtures », c'est-à-dire des espaces artificiellement soustraits aux inondations marines par des digues, ont été édifiées progressivement au cours des siècles en fond d'estuaire, diminuant d'autant sa surface au cours du temps. Cet estuaire a donc connu un processus continu de comblement, puisqu'au IX^{e} siècle, Abbeville était encore un port maritime, lié à l'abbaye carolingienne de Saint-Riquier (l'origine d'Abbeville ou « Abbéville » en témoigne encore).
La création du canal de la Somme, terminé en 1835, le remplacement du pont sur pilotis du chemin de fer Noyelles/Saint-Valery par une digue insubmersible en 1911, et la construction d'une digue submersible au droit du cap Hornu en 1969, sont autant d'aménagements qui ont entravé le mouvement des eaux et des courants marins, et donc favorisé la sédimentation.
Plus anciennement, à l'époque romaine, les estuaires de la Somme, de la Maye et de l'Authie n'étaient pas vraiment individualisés, mais correspondaient à une vaste zone littorale estuarienne assimilable à un golfe d'environ 200 km², contre seulement 70 km² aujourd'hui. Le recul moyen du trait de côté a été calculé à dix mètres par an, soit un kilomètre par siècle.

❶

❷

❶ Anse Bidard, une des zones humides littorales les plus naturelles du nord-ouest de la France, apparue en quelques décennies, et qui s'est désalinisée depuis les années 1995, comme l'atteste le remplacement progressif du Scirpe maritime par le Phragmite commun. Le bois flotté témoigne des niveaux les plus hauts que la mer peut encore atteindre lors de ses incursions occasionnelles. La partie sud est donc dominée par des espèces halophiles à subhalophiles comme *Limonium vulgare*, *Plantago maritima* subsp. *maritima*, *Juncus maritimus* ou encore *Carex extensa*. ❷ La partie nord n'est par contre plus alimentée par des eaux marines, mais seulement par les eaux douces de la nappe des sables ; elle est donc dominée par des habitats dulçaquicoles - Saint-Quentin-en-Tourmont (80) - R. François

Cet estuaire est donc à la fois le résultat d'une construction naturelle multimillénaire et d'une conquête humaine pluriséculaire.

Le domaine marin de l'estuaire présente des fonds particulièrement plats, qui s'étirent jusqu'à 6 km au large de la pointe du Hourdel, avec aujourd'hui des dunes hydrauliques et d'importants bancs sableux au large, qui concourent à l'ensablement actuel de la baie.

La slikke, ou vasière, est une vaste étendue sablo-vaseuse en grande partie dépourvue de végétation phanérogamique, plus ou moins exondée à marée basse selon le coefficient de cette marée.
Sur la haute slikke en revanche, quelques végétaux s'installent progressivement, constituant les végétations halophiles annuelles pionnières à salicornes (*Salicornia procumbens* subsp. *procumbens*) et soudes (*Suaeda maritima* subsp. *maritima*) du *Salicornietum procumbentis*, dans ses diverses variations écologiques et de l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae* ou les prairies vivaces à Spartine anglaise du *Spartinetum anglicae*. Ce dernier, caractérisé par une graminée « envahissante » mais non exotique, joue un rôle important dans le phénomène d'ensablement de la baie, même s'il n'en est pas responsable au départ, car il participe à la fixation des sédiments.

Les « mollières » ou prés salés, recouverts principalement lors des marées de vives-eaux ou des marées d'équinoxe, abritent de nombreuses autres végétations qui vont s'organiser dans l'espace et évoluer dans le temps selon la physiographie de l'estuaire, et notamment sa microtopographie :
• prairie halophile primaire ou secondaire à Atropis maritime du *Puccinellietum maritimae* du bas et moyen schorre ;
• pré salé à Obione faux-pourpier du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, végétation ligneuse d'une très grande productivité primaire, à l'instar des mangroves littorales tropicales dont elles sont les vicariantes dans le domaine atlantique tempéré, potentielle sur l'ensemble des plateaux limoneux du moyen et haut schorre mais d'extension réduite en baie de Somme en raison du pâturage généralisé de cet estuaire ;
• prairie halophile à Plantain maritime et Statice commun du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* colonisant les cuvettes et dépressions plus engorgées ;
• végétations pionnières à Spergulaire atlantique et Salicorne d'Europe du *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*, bien développées sur certaines marges sableuses de l'estuaire de la Maye, mais très menacées par la fréquentation ;
• végétations subhalophiles rarissimes à Jonc maritime du *Junco maritimi - Caricetum extensae* et de l'*Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi*, se relayant selon un gradient de salinité décroissant et dont l'anse Bidard abrite probablement les plus grandes surfaces à l'échelle des côtes françaises, etc.
Toutes ces végétations laissent la place à des communautés végétales annuelles halonitrophiles des laisses de mer en pied de dune (*Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae*) ou de digue (*Beto maritimae - Atriplicetum littoralis*).

Baie de Somme

Réseau de mares de chasse dans les « mollières » de l'estuaire de la Somme - R. François

Réseau de mares de chasse dans les « mollières » de l'estuaire de la Somme - R. François

Ces mollières sont par ailleurs sillonnées de multiples chenaux naturels sinueux permettant la pénétration des eaux marines dans cet espace (parfois appelés « marigots », alors que ce terme désigne des bras d'eau dans les régions tropicales) et souvent ponctuées d'un réseau dense de mares de huttes (creusées pour la chasse au gibier d'eau), ces chenaux et ces mares étant de profondeur et de modelé assez variables.
Certains de ces habitats aquatiques hébergent parfois des herbiers subhalophiles du *Ruppietum maritimae*.

Les renclôtures se composent, quant à elles, de vastes prairies hygrophiles subhalophiles pâturées, émaillées de chenaux frangés de roselières et ponctuées de mares creusées pour la chasse ou de mares-abreuvoirs, abritant notamment des herbiers oligohalins du *Ranunculetum baudotii* bénéficiant d'apports d'eau douce.
Un réseau important de fossés et de canaux parcourt l'ensemble. Le gradient de salinité est de moins en moins important vers l'amont de la basse vallée, la salinité des sols ou des eaux s'atténuant progressivement jusqu'à Port-le-Grand.

Parmi les très nombreuses espèces végétales halophiles à subhalophiles de grand intérêt patrimonial, toutes rares à exceptionnelles et souvent menacées dans le nord-ouest de la France, voire sur l'ensemble du territoire ou en Europe, nous pouvons citer les espèces suivantes :
• l'Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*), protégée et en danger au niveau national, récemment redécouverte en baie de Somme, qui représente donc un des quatre sites français hébergeant cette rarissime espèce ;
• le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), protégé en Europe et apparu à l'anse Bidard au niveau de bas-marais oligohalins, avec des effectifs parfois importants (plus de 300 pieds en 2017) ;
• l'Arroche à longs pédoncules (*Atriplex longipes*), également protégée en France mais sans doute un peu moins rare qu'on ne le pensait lors de sa découverte ;
• la Laîche divisée (*Carex divisa*) ;
• le Statice commun ou Lilas de mer (*Limonium vulgare*), dont la cueillette est réglementée pour en limiter la récolte, l'espèce étant surtout menacée par le surpâturage et le piétinement ;
• la Laîche étirée (*Carex extensa*), etc.

La baie de Somme est avant tout connue dans toute l'Europe pour ses effectifs d'oiseaux migrateurs et hivernants d'Anatidés et de laro-limicoles, qui suivent le littoral en provenance (ou en direction) du nord de l'Eurasie.
Elle présente une importance particulière pour de très nombreuses espèces (Huîtrier-pie, Bécasseau variable, Bécasseau sanderling, etc.).
Les deux espèces de phoques (Phoque veau-marin et Phoque gris) se reproduisent aussi dans cet estuaire, qui constitue un maillon majeur d'un réseau de métapopulations à l'échelle du nord-ouest de l'Europe, ce qui lui vaut aujourd'hui l'appellation touristique de « Baie des phoques ».

Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) - R. François

Arroche à longs pédoncules (Atriplex longipes) - R. François

Statice commun (Limonium vulgare) - R. François

Laîche étirée (*Carex extensa*) - R. François

Digue avec la voie ferrée érigée au-dessus, et renclôture (polder) situé juste derrière en fond d'estuaire, comprenant une mosaïque d'habitats subhalophiles prairiaux et aquatiques traversée par le petit fleuve du Dien - R. François

Digue avec la voie ferrée érigée au-dessus, et renclôture (polder) situé juste derrière en fond d'estuaire, comprenant une mosaïque d'habitats subhalophiles prairiaux et aquatiques traversée par le petit fleuve du Dien - R. François

L'intérêt de cet estuaire pour les habitats, la flore et la faune est reconnu au travers de nombreux outils d'évaluation patrimoniale ou de réglementations : Site Natura 2000 (Zone spéciale de conservation « Estuaires » et littoral picards (baies de Somme et d'Authie) et Zone de protection spéciale « Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie » au titre des directives européennes « Habitats-Faune-Flore » et « Oiseaux », zone humide d'intérêt international inscrite à la convention de Ramsar, label Grand site de France attribué à la baie de Somme en 2011, site classé, ZNIEFF continentale de type 1 « Baie de Somme, parc ornithologique du Marquenterre et Champ Neuf ». La Réserve naturelle nationale de la baie de Somme a été créée en 1994 sur 3 000 ha environ, dans la partie nord du Domaine public maritime. Elle comprend la réserve de chasse (créée en 1968) et le parc ornithologique du Marquenterre, propriété du Conservatoire du littoral depuis 1986. La gestion en a été confiée au Syndicat mixte baie de Somme grand littoral picard.

La baie de Somme constitue un maillon essentiel du remarquable réseau d'estuaires et de baies, en partie préservés, dans le nord-ouest de la France, sur la grande route littorale entre les marais atlantiques et l'Europe du Nord : baie du Mont-Saint-Michel, baie des Veys, baie de Seine, baie de Somme, baie d'Authie, baie de Canche, etc.

Les nombreux outils de reconnaissance ou de protection au niveau international ont, au fil des années, renforcé la notoriété de la baie de Somme. L'équilibre entre l'augmentation de la fréquentation, certains usages et la préservation des milieux naturels qui en forge l'identité et donc l'attractivité est ainsi parfois délicat à atteindre.

Ainsi, le pâturage d'une grande partie de l'estuaire de la Somme a profondément modifié l'expression des végétations halophiles au cours des quarante dernières années. Les végétations climaciques à Obione faux-pourpier ont notamment fortement régressé. Ce pâturage peut cependant, dans certains cas ciblés, permettre la restauration partielle des zones atterries envahies par le Chiendent du littoral (*Elytrigia acuta*). Des évolutions récentes sur les itinéraires techniques de pâturage, dans le cadre d'un partenariat entre les éleveurs, les scientifiques et l'Etat ont permis de limiter certains impacts défavorables à la conservation des végétations.

Par ailleurs, les multiples activités touristiques « de nature » participent parfois à la dégradation physique de certains habitats par piétinement répété (promenades et circuits équestres, trails divers avec des milliers de participants, etc.). La concertation en cours autour de l'usage récréatif de ces espaces naturels permet d'en limiter les impacts. Ce travail constant de sensibilisation et d'échanges entre les usagers et les gestionnaires d'espaces naturels est primordial afin de permettre la préservation des milieux naturels supports de ces activités.

Les projets conduits dans le cadre de l'opération Grand Site® par le Syndicat mixte Baie de Somme-Grand Littoral Picard ont d'ores-et-déjà permis de canaliser une grande partie de la fréquentation en aménageant des parkings et en orientant les visiteurs vers des lieux d'intérêt ne fragilisant pas les écosystèmes estuariens. Cette approche est à poursuivre dans les années à venir afin de restaurer certaines parties de l'estuaire aujourd'hui dégradées comme le massif dunaire proche du parking de la Maye et les mollières proches du parking du Hourdel.

La baie de Somme fait également l'objet d'opérations de gestion visant à restaurer la fonctionnalité des fleuves côtiers qui se déversent dans l'estuaire ou à limiter son envahissement par des espèces favorisées par son évolution géomorphologique actuelle (Spartine anglaise au niveau de la slikke, Chiendent du littoral en haut-schorre).

Enfin, signalons aussi les travaux de suivi, d'entretien ou de restauration menés à l'anse Bidard pour assurer la préservation des végétations herbacées d'intérêt patrimonial majeur, mais très dynamiques, de cette ancienne lagune.

Hâble d'Ault et cordon de galets d'Onival à la pointe du Hourdel

Vue sur les falaises de craie picardo-normandes depuis le cordon de galets d'Onival à Ault (80) - R. François

Les galets de silex roulés et accumulés sur le cordon proviennent de l'érosion des falaises de craie picardo-normandes - Digue du Hâble - Woignarue (80) - T. Prey

Situés au sud de l'estuaire de la Somme, le Hâble d'Ault et les cordons de galets qui le ceinturent en partie et s'étendent d'Onival (communes de Woignarue et d'Ault), au sud, à la pointe du Hourdel (commune de Cayeux-sur-Mer), au nord, sur environ 15 km, soulignent le trait de côte actuel des bas-champs picards. Cet ensemble figure parmi les plus longs cordons de galets d'Europe.
Ces cordons se sont formés durant plusieurs millénaires au pied de la falaise de craie du plateau picard (BEUN & BROQUET 1980), falaise fossile située de nos jours en retrait du littoral.
Les galets proviennent donc de l'érosion ancienne et toujours actuelle de ces falaises picardo-normandes de craies à silex.
Suite à l'effondrement de pans entiers de falaises, les rognons de silex se retrouvent en mer où, avec le temps, ils vont être façonnés par la houle. C'est en effet l'abrasion induite par le roulement des silex sur les fonds marins qui va donner naissance aux galets arrondis multiformes que l'on retrouve aujourd'hui sur les plages et au niveau des cordons de galets récents.
Ces galets sont ensuite transportés et déposés en cordons linéaires par les marées les plus puissantes, reposant au départ sur des bancs de sables qu'ils vont progressivement recouvrir. Ultérieurement, selon la dynamique hydrosédimentaire locale, des apports de sables pourront venir colmater, voire recouvrir certains de ces cordons de galets.
La flore, les végétations et les paysages littoraux vont ainsi être intimement liés aux galets et à leur flux permanent le long de la côte, du sud-ouest vers le nord-est.
La formation de ce large cordon de galets a ainsi progressivement permis la création du Hâble d'Ault, ancienne lagune devenue zone humide arrière-littorale qui s'est développée entre l'ancienne falaise « vive », devenue « morte », et le trait de côte actuel.

Le Hâble d'Ault

Le Hâble d'Ault, ancienne lagune autrefois ouverte sur la mer, était un port de pêche (« hâble » = « havre » = « port ») avant le XVIII[e] siècle. Il était par ailleurs considéré par Richelieu (1639) comme le seul port militaire potentiel entre Cherbourg et Calais.
Le « Golfe d'Ault » aurait pour origine le démantèlement du cordon littoral par des tempêtes, il y a plusieurs siècles, puis l'incursion de la mer dans les bas-champs. La dynamique naturelle des flux de galets du sud vers le nord aurait ensuite peu à peu comblé l'ouverture du golfe.
Finalement, c'est au milieu du XVIII[e] siècle qu'un chantier d'endiguement a isolé de manière définitive le Hâble des entrées marines.

Haut-lieu de la chasse au gibier d'eau à la hutte, ce secteur est occupé par un réseau particulièrement dense de mares aux eaux à salinité variable. Leurs végétations, quand elles sont bien exprimées, peuvent être très diversifiées et parfois d'un intérêt floristique et phytocénotique majeur, notamment pour les Characées.
On peut observer, côté Hâble d'Ault, des végétations inféodées aux cordons de galets et aux dépôts sableux associés (végétations pionnières, pelouses, prairies naturelles et fourrés), des végétations prairiales mésophiles, des cultures, ainsi qu'une grande variété de végétations de zones humides, qu'elles soient aquatiques, amphibies rases, hélophytiques ou encore prairiales. Elles ont colonisé les nombreuses mares et dépressions ou les berges des plus grands plans d'eaux (anciens bras de mer, étangs issus de l'exploitation des galets).

Ce qui reste de l'ancien port médiéval naturel ou « hâble » d'Ault : de vastes roselières ceinturant un plan d'eau peu profond - Le Hâble d'Ault - Cayeux-sur-Mer (80) - R. François

Aujourd'hui, le cordon de galets a été renforcé par une batterie d'épis en béton, qui arrêtent les galets en transit - Ault (80) - R. François

Levée de galets, pelouses et mares - Le Hâble d'Ault - Cayeux-sur-Mer (80) - T. Prey

Mare de chasse en pente douce avec végétation du *Charetum canescentis* - Le Hâble d'Ault - Cayeux-sur-Mer (80) - A. Watterlot

Ensemble de pelouses, d'ourlets et de fourrés sur galets au niveau des anciens cordons plus internes, au sud de Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Le cordon de galets d'Onival à la pointe du Hourdel

L'ensemble des cordons de galets (263 ha) se situe sur le domaine public maritime.
Il comprend schématiquement une partie sableuse intertidale, plusieurs cordons de galets d'ouest en est (jusqu'à quatre bien visibles côté nord, vers la pointe du Hourdel), pouvant atteindre près de 200 m de large de l'estran à la route blanche, en constante évolution, et enfin, un massif dunaire très récent, postérieur aux années 1920, plus ou moins fermé par des végétations arbustives denses en périphérie nord-est du site.
D'autres cordons de galets fossiles plus anciens s'étendent vers l'intérieur des terres, au-delà des espaces urbanisés de Brighton et du Hourdel.
Les cordons de galets sont orientés plus ou moins parallèlement à la côte, excepté au niveau du poulier du Hourdel, et séparés par de plus ou moins vastes dépressions au fond desquelles les galets sont rarement présents. Ces dépressions sableuses ou graveleuses sont le plus souvent colmatées par des particules fines (vases qui se déposent car la mer est plus calme au sein de ces milieux abrités).
Les cordons de galets peuvent avoir une altitude dépassant les sept mètres de hauteur.
Les dépressions entre les cordons de galets sont, soit directement alimentées par les eaux marines lors des hautes marées de vives eaux et d'équinoxe, soit par la nappe phréatique d'eau douce alimentée par les eaux de pluie, avec remontée de la nappe salée sous les galets lors des marées de grands coefficients. La salinité des eaux et des sols de ces dépressions sera ainsi très variable dans l'espace et dans le temps, selon les périodes de l'année ou les conditions climatiques.
Le secteur compris entre le nord de la ville de Cayeux-sur-Mer et la pointe du Hourdel bénéficie, depuis 2004, d'un Arrêté préfectoral de protection de biotope, celui-ci étant une mesure de compensation de l'autorisation d'extraction du premier cordon de galets non végétalisé.
Cet ensemble est caractérisé par une évolution géomorphologique très rapide du fait d'un dynamisme hydrosédimentaire important :
• avancée rapide du poulier vers le nord-est (poulier d'abord sableux, puis, avec l'élévation de la topographie, celui-ci se transforme peu à peu en dépôt de galets se développant vers la mer) ;
• création de nouveaux crochons vers la pointe du Hourdel, en lien avec la dérive littorale (courants sud-ouest/nord-est) et, pour partie, le rechargement de galets côté Hâble d'Ault ;
• érosion marine de l'estran avec ensablement important dans le secteur nord du site ;
• extension de la slikke et du schorre au niveau des dépressions, par accumulation d'éléments fin, etc.

Ce site est un des rares espaces naturels picards qui possède encore une très grande naturalité, et probablement un de ceux où l'évolution géomorphologique a été la plus spectaculaire en quelques décennies, la dynamique morphosédimentaire demeurant très rapide.
Sur les marges internes, les galets sont partiellement ou totalement recouverts de sables, constituant une zone de transition avec le cordon dunaire développé récemment à la périphérie est du site, comme évoqué précédemment.

Cordon de galets récents en voie d'ensablement, suite au rehaussement de l'estran sableux qui s'assèche à marée basse, d'où l'envol de sables. Partie nord des cordons de galets de la Mollière vers le Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Alternance de crochons et de dépressions saumâtres envahies par la mer, au nord du cordon de galets de la Mollière vers le Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Hâble d'Ault et cordon de galets d'Onival à la pointe du Hourdel

Patrimoine floristique et phytocénotique du Hâble d'Ault et des cordons de galets d'Onival à la pointe du Hourdel

Depuis les cordons maritimes constitués uniquement de galets mobiles, notamment vers le poulier du Hourdel, avec ses successions de crochons, jusqu'aux cordons les plus internes fixés, localement enrichis en sables, on observe l'expression de très nombreux types de végétations, des plus naturels aux plus artificiels, comme le montre la photo ci-dessous.

Champ de maïs entre la Mollière et le Hourdel, à proximité des carrières encore en activité - Cayeux-sur-Mer (80) - B. Delaporte

Au premier plan végétation annuelle à Renouée de Ray et Arroche de Babington (*Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae*) - Brighton - Cayeux-sur-Mer - T. Prey

Les facteurs écologiques déterminant l'apparition de ces végétations sont multiples et complexes :

- granulométrie (rapport sables-galets) et mobilité du substrat ;
- exposition aux vents et aux embruns ;
- caractère primaire ou secondaire du cordon, de nombreux remaniements les ayant affectés suite à l'exploitation des galets depuis des décennies, tant au nord qu'au sud de Cayeux-sur-Mer ;
- apport de matériaux exogènes (galets fossiles empâtés de limons et d'argiles, en provenance des foraines exploitées de Rue et du Crotoy pour le renforcement de la « digue » au sud ;
- piétinement, etc.

L'action des herbivores joue aussi un rôle majeur pour les milieux herbacés ou aquatiques (bovins et équins dans les prairies humides, lapins de garenne sur les zones sableuses et caillouteuses sèches, sangliers, oiseaux d'eaux, etc.).

42 syntaxons côté sud et 25 côté nord ont été recensés lors des synthèses réalisées pour les dossiers d'APPB (Arrêté préfectoral de protection de biotope) ou la rédaction des futurs plans de gestion (APPB Sud Cayeux), parmi lesquelles on peut citer, pour les plus spécifiques des diverses conditions édaphiques et les plus originales de ces cordons de galets, ou encore les plus rares et souvent menacées, à diverses échelles géographiques :

- des végétations de laisses de mer, comme : le *Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae* sur graviers et galets, le *Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae* ou le *Beto maritimae - Atriplicetum littoralis*, parfois difficiles à distinguer au contact dépressions saumâtres-dunes, ou encore le *Salsolo kali - Suaedetum maritimae*, végétation originale ici à la frontière entre galets ensablés et vases salées de l'estuaire de la Somme ;

- des végétations de vasières et de cuvettes dénudées, avec entre autres, des associations de la slikke (*Salicornietum procumbentis* souvent fragmentaire, *Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*) et du schorre (*Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*), parfois en contact au niveau de la pointe du Hourdel ;

- des végétations de prés salés avec des formes jeunes du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* dans les dépressions salées encore envahies régulièrement par la mer et *Junco maritimi - Caricetum extensae* dans celles plus saumâtres isolées de ces immersions marines mensuelles (alimentation par la nappe salée uniquement) ;

Dépression inscrite entre les cordons de galets, colonisée par la prairie naturelle à Plantain maritime et Statice commun ; au premier plan, sur les marges de la dépression, un *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* pionnier - Les Mollières - Cayeux-sur-Mer (80) - T. Prey

Pelouse sur galets à *Armeria maritima subsp. maritima*, *Silene uniflora subsp. uniflora*, *Thymus drucei*, *Lotus corniculatus subsp. corniculatus*, *Cymbalaria muralis*, etc. - Cordons au sud de Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Complexe de pelouses et de fourrés pionniers des cordons de galets internes au nord du Hâble d'Ault - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

- des pelouses vernales subhalophiles, avec notamment le *Catapodio marini - Trifolietum scabri* ;

- des végétations vivaces pionnières des cordons de galets, avec probablement les plus grandes surfaces, au niveau national, du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* et de ses diverses sous-associations et variantes décrites.

Les cordons de galets les plus récents sont rapidement colonisés par le Chou marin (association du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae*) au sud de Cayeux-sur-mer - Digue du Hâble - Cayeux-sur-Mer (80) - R. François

Les cordons de galets les plus récents sont rapidement colonisés par le Chou marin (association du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae*) au nord de Cayeux-sur-mer (80) - T. Prey

Des pelouses saxicoles d'une grande originalité floristique et phytocénotique, associant des espèces aérohalines des falaises maritimes (*Sileno maritimae - Festucion pruinosae*), des espèces de dalles et affleurements rocheux (*Alysso alyssoidis - Sedion albi*) et, selon les situations, un lot plus ou moins significatif de taxons des pelouses psammophiles dunaires (*Koelerion albescentis*), notamment sur les vieilles levées de galets. Ces pelouses ne semblent avoir aucun équivalent en France et sont en cours d'étude.

Des prairies primaires également très particulières, avec notamment le *Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris* typique des cordons de galets non ou peu ensablés et probablement jamais remaniés, ou d'autres prairies maigres très diversifiées proches du *Carici arenariae - Trisetetum flavescenti* sur galets ensablés, notamment vers la pointe du Hourdel.

Prairie du *Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris* et pelouses pionnières sur galets au Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Des prairies hygrophiles, pâturées ou non, relevant de diverses végétations dont l'*Hordeo secalini - Lolietum perennis* ou encore l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis* dans les zones saumâtres plus humides du Hâble d'Ault.

Des végétations aquatiques et amphibies des plans d'eau naturels (anciens bras de mer, mares) ou artificiels (étangs issus d'extraction de granulats), avec les associations du *Charetum canescentis*, du *Ranunculetum baudotii* ou encore du *Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoides*.

Dépressions linondées par la mer lors des grandes marées - Cordons de galets de la Mollière - Cayeux-sur-Mer (80) - B. Delaporte

Hâble d'Ault et cordon de galets d'Onival à la pointe du Hourdel

Littorelle à une fleur (*Littorella uniflora*) - A. Watterlot

La flore est également très riche avec plus de 70 taxons d'intérêt patrimonial à l'échelle de la Picardie pour la partie sud (Hâble d'Ault et habitats associés) et 85 d'intérêt patrimonial pour l'ensemble des cordons de galets.

On notera en particulier la présence de quatre espèces protégées à l'échelle nationale :
- le Chou marin (*Crambe maritima*), avec la plus grande population à l'échelle nationale ;
- la Renouée de Ray (*Polygonum raii*) ;
- la Littorelle des étangs (*Littorella uniflora*) côté sud ;
- l'Élyme des sables (*Leymus arenarius*) côté nord.

Plusieurs espèces hautement menacées sur le territoire picard ont également été recensées :
- pour la partie sud : Petite centaurée littorale (*Centaurium littorale* subsp. *littorale*), Scirpe pauciflore (*Eleocharis quinqueflora*), Trèfle scabre (*Trifolium scabrum* subsp. *scabrum*), Vesce fausse-gesse (*Vicia lathyroides*), Jasione des montagnes (*Jasione montana*), Chara blanchâtre (*Chara canescens*) etc.
- au nord de la commune : Arroche de Babington (*Atriplex glabriuscula*), Bec-de-cigogne glutineux (*Erodium lebelii*), Statice commun (*Limonium vulgare*) ou encore Fétuque à feuilles de jonc (*Festuca juncifolia*).

Vesce fausse-gesse (*Vicia lathyroides*) - T. Prey

Jasione des montagnes (*Jasione montana*) - R. François

Patrimoine faunistique

L'intérêt faunistique de ce vaste ensemble associant Hâble d'Ault et cordons de galets est tout aussi exceptionnel que celui des habitats, des végétations et de la flore, en particulier pour l'avifaune, les batraciens et l'entomofaune.
On observe notamment sur les cordons de galets d'importantes populations nicheuses de Gravelot à collier interrompu, espèce menacée en Europe, qui dépose ses œufs à même le sol au creux des galets.
Les prairies humides et les mares permettent la nidification et les haltes migratoires de très nombreux limicoles et anatidés. Les roselières inondées accueillent encore quelques mâles chanteurs de Butor étoilé, le Busard des roseaux, de nombreux canards et passereaux paludicoles, etc.
Les populations d'amphibiens liées aux milieux aquatiques, notamment celles du Crapaud calamite, du Pélodyte ponctué et de la Rainette verte, constituent un très fort enjeu pour le nord-ouest de la France et de l'Europe.

La liste des labels de reconnaissance scientifique et de mesures de protection de ce site exceptionnel est impressionnante : site Natura 2000 (Zone spéciale de conservation « Estuaires et littoral picards », ZNIEFF continentales de type 1 « Levées de galets entre Cayeux-sur-Mer et la pointe du Hourdel, dunes de Brighton et du Hourdel » et « Hâble d'Ault, levées de galets, prairies et marais associés », zone Ramsar, ZICO, site d'intérêt géologique en Picardie, Réserve de Chasse et de Faune sauvage, site classé et inscrit au titre de la loi de 1930, APPB existant côté nord ou en cours de création côté sud, auxquels s'ajoutera, prochainement, l'intégration au sein du périmètre du futur parc naturel régional de Picardie maritime.
Le SMBDS-GLP (Syndicat mixte baie de Somme-grand littoral picard) et le Conservatoire du littoral (propriétaire des 2/3 du site depuis 1986) réalisent une veille scientifique et des actions de gestion pour la préservation des richesses naturelles du Hâble d'Ault.
La très grande richesse écologique et paysagère de ce « monument naturel » attire ainsi de très nombreux scientifiques et touristes de toute l'Europe, ce qui n'est pas sans poser quelques problèmes de surfréquentation à certaines périodes ou au niveau de certains espaces plus fragiles (pelouses et végétations pionnières notamment).
Les nombreux usages et les activités industrielles ne sont pas non plus sans conséquences sur certaines végétations qui ont souffert des remaniements anciens ou encore actuels des cordons de galets, ceux-ci ayant entraîné une certaine rudéralisation voire l'eutrophisation de surfaces conséquentes des pelouses et prairies naturelles potentielles sur l'ensemble des cordons de galets stabilisés, en partie broutés par les lapins dont le rôle est primordial pour ces habitats herbacés naturels.
Les mesures de gestion ou les compensations mises en œuvre depuis une quinzaine d'années ont certes permis la protection foncière et la préservation d'une grande partie du site, mais le caractère naturel originel de certains habitats de pelouses et de prairies primaires reste difficile à conserver ou à restaurer, et ce d'autant plus que la dynamique de recolonisation naturelle conduit, même sur ces cordons de galets qui paraissent si inhospitaliers, au développement de fourrés d'Argousier faux-nerprun et Troène commun, dès que les galets sont ensablés ou ont été remaniés, avec apports d'éléments fins exogènes.
Seules les végétations pionnières du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* semblent s'être bien reconstituées après leur destruction, même si on peut constater localement un plus grand nombre d'espèces rudérales ou nitrophiles, du fait de l'apport de matériaux autres que des galets purs pour renforcer la digue au sud de Cayeux-sur-Mer.
De même, côté nord, au Hourdel, les dépressions salées ou saumâtres souffrent de l'apport de nombreux déchets et du passage répété d'engins ou de personnes, cette fréquentation induisant le cisaillement des prés salés et, localement, leur dégradation floristique, voire leur destruction partielle.
Une sensibilisation plus importante des nombreux visiteurs et usagers serait sans doute souhaitable, et ce, en plus des nombreuses visites guidées thématiques déjà réalisées par les gestionnaires (SMBS-GLP), les chasseurs ou de nombreux autres organismes (CPIE, mairies et offices du tourisme, etc.) ou autres personnes.
La mode actuelle du « glanage » de plantes sauvages dans les milieux naturels est également en plein essor, apparemment sans discernement, et sans tenir compte des espèces, protégée ou menacées, dont les populations pourraient pâtir, sur le long terme, de ces pratiques.

Cap d'Ailly

Vue aérienne du cap d'Ailly, où l'on distingue les "frettes" au sommet des falaises et le boisement du plateau - © Conservatoire du littoral / Frédéric LARREY

Sur ces assises sablo-argileuses se sont ainsi développées différentes séries de végétations intimement liées à la géomorphologie particulière du site, avec notamment un complexe unique de landes mésophiles à hygrophiles à caractère atlantique de l'*Ulici minoris - Ericenion ciliaris* rappelant celles du massif armoricain, et abritant la seule lande à Ajonc de Le Gall et Bruyère à quatre angles (*Ulici gallii - Ericetum tetralicis*) du nord-ouest de la France.

Vue générale sur la lande à *Ulex gallii* et *Erica tetralix* - Cap d'Ailly - Sainte-Marguerite-sur-Mer (76) - S. Lemonnier

Falaise du cap d'Ailly avec ses frettes - Pourville sur Mer - Hautot-sur-Mer (76) - J. Cholet

Vue détaillée sur cette végétation si colorée en fin d'été et unique dans le nord-ouest de la France - Cap d'Ailly - Sainte-Marguerite-sur-Mer (76) - S. Lemonnier

Apparaissant comme un relief boisé dominant d'une trentaine de mètres le plateau du pays de Caux, le cap d'Ailly contraste avec les paysages ouverts environnants.
Situé aux environs de Dieppe, il abrite en effet l'un des rares massifs forestiers de haut de falaise du littoral cauchois. Il est délimité à l'ouest par la vallée de la Saâne et à l'est par celle de la Scie.

Le cap d'Ailly, particulièrement reconnu pour son panorama dont l'esthétique inspira de nombreux peintres (Monet, Braque, etc.), constitue un site particulièrement riche et original d'un point de vue écologique pour la Normandie. C'est la nature très singulière du sous-sol sur lequel il repose qui est à l'origine de cette originalité. Celui-ci est le résultat de la déformation des couches crayeuses du Crétacé supérieur qui, en formant un pli concave (synclinal de Varengeville), a permis aux sédiments sablo-argileux de se déposer lors des incursions marines du début du Tertiaire.

Cette alternance de matériaux perméables (sables) et imperméables (argiles), couplée à la présence de nappes phréatiques (situées entre deux et douze mètres de profondeur) s'écoulant vers la mer, crée une grande instabilité des versants de la falaise. Ces conditions géomorphologiques mouvantes engendrent un front d'érosion, localement appelé « frettes » ou « molières » qui atteignent quatre kilomètres de long sur 50 à 250 mètres de large selon les secteurs.
Ces frettes prennent la forme d'arrière-falaises instables d'où se décollent périodiquement des pans entiers de matériaux. Le recul de la falaise atteint ici un mètre par an en moyenne.

Frettes du cap d'Ailly sous le Bois des Communes - Varengeville-sur-Mer (76) - J. Cholet

Végétation pionnière à *Tussilago farfara* et *Anthyllis vulneraria* - Frettes du phare d'Ailly - Sainte-Marguerite-sur-Mer (76) - J. Cholet

Ces conditions particulières ont permis l'émergence de paysages végétaux d'une grande originalité et d'une étonnante diversité phytocénotique.
Certaines de ces végétations restent cependant fragmentaires ou pionnières du fait de la fréquence élevée des glissements de terrain empêchant la maturation floristique des communautés végétales régulièrement rajeunies.

Deux séries de végétations peuvent être observées, la première située sur les frettes à l'aplomb du phare d'Ailly, la seconde, plus acidiphile, se développant sur les frettes situées à l'est du cap d'Ailly, sous le bois des Communes.
À l'aplomb du phare d'Ailly, les mares ou dépressions d'eau douce accueillent souvent des communautés basales pionnières à *Juncus bufonius* des *Juncetea bufonii*.
Certaines de ces mares peuvent temporairement accueillir des végétations vivaces pionnières des *Molinietalia caeruleae*, avec notamment *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, *Scorzonera humilis* et *Epipactis palustris*. Mais le plus souvent, ces mares sont colonisées par des roselières à *Phragmites australis* ou *Typha latifolia* (*Phragmition communis*).
La forte érosion du milieu bloque la dynamique ultérieure et ne permet en général pas l'installation de fourrés du *Salicion cinereae*.

Les parties non inondées et mises à nu par l'érosion sont rapidement colonisées par des végétations pionnières à *Tussilago farfara* et *Anthyllis vulneraria*. Selon les conditions stationnelles et la stabilité du substrat, ces végétations peuvent évoluer vers des prairies naturelles primaires de l'*Arrhenatherion elatioris* dit « primitif » (de FOUCAULT, 2016), voire ponctuellement des pelouses, ou d'autres types de prairies, plus rudérales, et relevant alors du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*, si les perturbations du sol sont trop fréquentes.

La stabilisation des substrats plus humides peut également permettre l'installation d'une prairie naturelle primaire hygrophile du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae*, typique des affleurements d'argiles riches en bases ou des marnes des falaises littorales nord-atlantiques (rencontrées dans le Boulonnais notamment).

En l'absence de nouvelles perturbations, ces prairies sont colonisées par des fourrés à *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* et *Salix cinerea*, voire plus rarement par de jeunes boisements mésotrophiles à *Betula pubescens*, *Salix caprea* et *S. cinerea* relevant probablement des *Franguletea alni*.

Les suintements riches en bases au sein des frettes permettent l'installation de végétations bryophytiques pionnières du *Pellion endiviifoliae* qui sont rapidement colonisées par l'*Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae*. Cette mégaphorbiaie naturelle originale se développant également sur marnes ou argiles riches en bases, est dominée par la Grande prêle (*Equisetum telmateia*), en association avec de grandes dicotylédones vivaces à feuilles larges.

Grande prêle (Equisetum telmateia) - F. Bedouet

Enfin, les parties supérieures des frettes peuvent être colonisées par des fourrés mésophiles à Ajonc d'Europe et Prunellier de l'*Ulici europaei - Prunetum spinosae*.
La seconde série de végétations, observée sur les frettes situées à l'est du site, présente une dynamique relativement proche de la première, bien que plus acidiphile localement. En effet, plusieurs végétations nettement acidiphiles viennent s'ajouter à celles évoquées précédemment.
Ainsi, des communautés basales à *Juncus bulbosus* peuvent conquérir les mares reposant sur substrats sableux acides, tandis que des landes mésoxérophiles à Callune commune (*Calluna vulgaris*) et Bruyère cendrée (*Erica cinerea*) du *Calluno vulgaris - Ericetum cinereae*) sont observées dans les parties supérieures des frettes, et de manière plus sporadique et fragmentaire au sein des secteurs inférieurs, en lien avec les effondrements périodiques de portions de sols de la partie sommitale de la falaise.

Cap d'Ailly

Fragment de lande mésoxérophile du Calluno vulgaris – Ericetum cinereae - Bois des Communes - Varengeville-sur-Mer (76) - J. Cholet

Le cap d'Ailly et ses zones de frettes sont intégrés au sein du site Natura 2000 « Littoral cauchois » et bénéficie d'un arrêté de protection de biotope. Il est inscrit à l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique de Haute-Normandie (ZNIEFF continentale de type 1 et ZNIEFF de type 2), tous les deux sous l'appellation « le Cap d'Ailly » et est également classé Espace naturel sensible par le département de Seine-Maritime, depuis 1999. Les terrains acquis par le Conservatoire du littoral sont gérés par le Département.

Les principales menaces qui pèsent sur ce site original sont l'embroussaillement et le reboisement par les ligneux, notamment au niveau des landes sur le plateau. Sur les frettes, en revanche, le caractère instable du substrat permet un rajeunissement périodique des végétations, même si la récurrence des perturbations limite la saturation cénotique des communautés végétales et leur expression optimale.

Parmi les taxons les plus remarquables présents sur le site, on peut noter la Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*), le Saule rampant (*Salix repens* subsp. *repens*), le Genêt d'Angleterre (*Genista anglica*), l'Épipactis des marais (*Epipactis palustris*) ou encore le Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), cette dernière étant protégée sur l'ensemble du territoire national.

Par ailleurs, la position géographique du site confère au climat local un caractère océanique favorisant l'installation d'espèces typiques, isolées par rapport à leur aire de répartition eu-atlantique centrée plus à l'ouest, vers la Bretagne, telle que l'Ajonc de Le Gall (*Ulex gallii*).

Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*) - C. Blondel

Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*) - C. Blondel

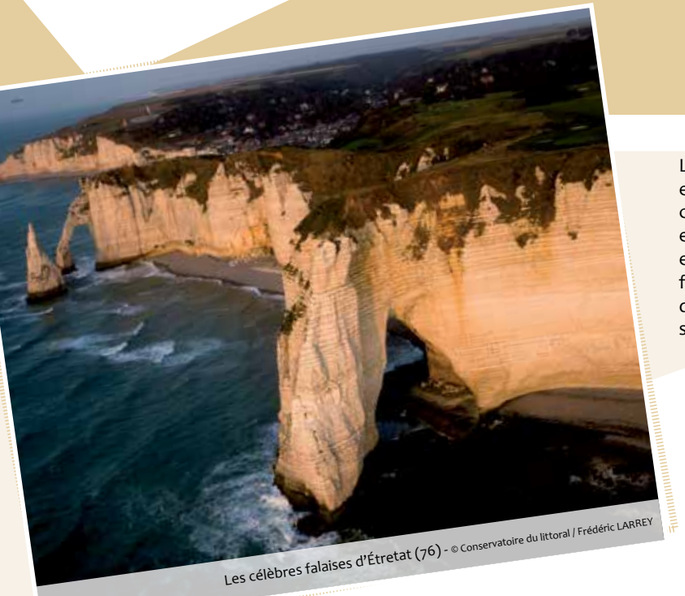
Épipactis des marais (*Epipactis palustris*) - G. Béteille

Ajonc de Le Gall (*Ulex gallii*) - W. Lévy

Genêt d'Angleterre (*Genista anglica*) - C. Blondel

Saule rampant (*Salix repens* subsp. *repens*) - C. Blondel

Falaises de craies du pays de Caux



Les célèbres falaises d'Étretat (76) - © Conservatoire du littoral / Frédéric LARREY

Les falaises du littoral cauchois subissent en effet une érosion et donc un recul plus ou moins rapide selon la dureté de la craie et sa fissuration. La principale cause du recul des falaises est bien l'infiltration des eaux de pluie dans les fissures, engendrant, par dissolution de la craie, l'élargissement des fracturations et réduisant la cohésion entre les blocs. Le ressac des vagues, entamant le pied de falaise, ne joue qu'un rôle secondaire, sinon négligeable, dans ce processus d'érosion.

Falaises de Saint-Martin-en-Campagne. La craie du Turonien plus résistante forme un important gradin basal - J. Buchet

Falaises de craie blanche d'Yport (76) - J. Cholet

Les silex initialement enchâssés en lits horizontaux dans la falaise sont libérés de leur gangue de craie et brassés par les vagues. Arrondis et polis, ils deviennent galets au bout de six mois à un an et forment par accumulation un cordon au pied de la falaise.
À l'est du cap d'Antifer, les galets sont transportés par la dérive littorale vers le nord, jusqu'au sud de la baie de Somme, tandis qu'à l'ouest du cap d'Antifer, ils sont emportés vers le Havre. Ce transit est cependant contrarié par de nombreux obstacles d'origine anthropique (digues, ouvrages portuaires, etc.).

Les falaises de craie du pays de Caux constituent l'un des paysages les plus emblématiques de Haute-Normandie. Elles s'étendent sur 120 kilomètres, depuis le cap d'Antifer, à l'ouest, jusqu'au Tréport, à l'est et présentent une élévation moyenne de 70 m au-dessus de la mer, élévation qui peut localement dépasser les 100 m de hauteur. Les falaises de craie blanche du littoral cauchois sont à l'origine de son appellation « Côte d'Albâtre ».
Le site d'Étretat, par son aiguille et ses arches monumentales bénéficie d'une renommée internationale.

Au-delà d'une apparente homogénéité géologique, les falaises du littoral cauchois sont formées de différents types de craies. Le jeu des déformations tectoniques des couches sédimentaires du Crétacé supérieur (succession d'anticlinaux et de synclinaux, failles) a fait affleurer, selon les secteurs, des craies de natures et d'âges différents. La résistance inégales de ces craies face à l'érosion se traduit par la formation de falaises de morphologies diverses et de vitesses de recul différentes.

Les valleuses, comme ici celle d'Antifer, rompent la verticalité des falaises de craie du littoral cauchois - © Conservatoire du littoral / Frédéric LARREY

Valleuse des Fonds d'Etigue - Vattetot-sur-Mer (76) - J. Cholet

Les galets ont longtemps été exploités par l'Homme (construction d'édifices, consolidation des voiries environnantes, etc.). L'exploitation de cette ressource s'est accrue à la fin du XVIII[e] siècle. Composés de silice pure, les galets, après broyage, servaient dans la confection des porcelaines. D'abord artisanale, leur exploitation devint vite industrielle avec notamment l'ouverture de la ligne de chemin de fer de Dieppe à Eu en 1855 et l'implantation d'usines dans les années 1950. On estime qu'en 100 ans, la moitié du stock de galets avait été exploitée. Depuis 1975, le ramassage des galets est interdit sur le littoral de Seine-Maritime afin de préserver cette protection naturelle contre l'érosion et les assauts des tempêtes.

Les falaises du pays de Caux sont entrecoupées par une dizaine de vallées littorales au fond desquelles s'écoulent des fleuves côtiers (Hyères, Durdent, Veulettes, Saâne, etc.), mais aussi par de nombreux petits vallons secs appelés localement « valleuses ». Ces valleuses sont formées par l'action érosive plus modeste d'un ruisseau. Leur situation à flanc de falaise résulte de la compétition entre le creusement lié au ruissellement et le recul des falaises.

Épargnées par les constructions et autres aménagement balnéaires, elles jouissent d'une remarquable mosaïque de milieux naturels ou semi-naturels (bois, bosquets, forêts de ravins, prairies), contrastant avec les paysages ouverts de grande culture du plateau environnant.

Crithmo maritimi-Crambetum maritimae, végétation localement bien exprimée au niveau des plages de galets rarement atteintes par la mer - L'Eperon - Paluel (76) - J. Cholet

Les falaises de craie du pays de Caux présentent des végétations adaptées à des conditions géomorphologiques, édaphiques et climatiques contraignantes (embruns, vents très fréquents, faible épaisseur et instabilité du substrat).
Au niveau des plages de galets bénéficiant des apports en azote des laisses de mer, des végétations annuelles de l'*Atriplicion littoralis* ou vivaces de l'*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae* peuvent être observées. Celles-ci sont cependant plus ou moins bien exprimées selon l'intensité et la fréquence des perturbations du substrat lors des marées ou des épisodes de tempêtes.

Les éboulis, issus de l'érosion de la falaise, sont colonisés par des végétations pionnières souvent riches en Tussilage (*Tussilago farfara*) du fait de la présence de poches d'argiles dans la craie. Elles correspondent en général à des communautés appauvries du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*.
Les anfractuosités de pied de falaise, non immergées lors des marées de vives eaux, peuvent très localement abriter la très rare communauté basale à *Asplenium marinum* de l'*Armerio maritimae - Asplenienion marini* (environs d'Étretat).

Doradille maritime (*Aplenium marinum*) - P. Housset

Falaises de craies du pays de Caux

À l'ouest de de Fécamp, on peut observer des sources jaillissant en cascade depuis le flanc de la falaise. À l'air libre, les bicarbonates contenus dans l'eau précipitent sous forme de carbonates (calcite essentiellement) et entrainent la formation de travertins sur lesquels se développe une végétation bryophytique à *Cratoneuron commutatum* du *Riccardio pinguis - Eucladion verticillati*.

Sur l'ensemble du littoral cauchois, les fissures et les corniches des parois verticales de la falaise peuvent être colonisées par la végétation rupicole du *Brassicetum oleraceae*. On peut noter d'ailleurs que la Haute-Normandie présente la grande majorité des populations indigènes de Chou sauvage (*Brassica oleracea* subsp. *oleracea*) en France.

Falaise colonisée par le *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae* - Cap d'Antifer - La Poterie-Cap-d'Antifer (76) - J. Cholet

Chou sauvage (*Brassica oleracea* subsp. *oleracea*) - J. Buchet

Les pentes abruptes du bord de falaise, les corniches ou les valleuses exposées aux embruns sont occupées par les pelouses aérohalines du *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae*. Cette association de pelouses « naturelles », décrite à l'origine des falaises littorales du pays de Caux, forme ici un remarquable chapelet de pelouses primaires coiffant les étendues les plus vastes pour les côtes de la Manche orientale, dont cette association est endémique.

À noter également que ces pelouses hébergent le rarissime Séneçon blanc (*Tephroseris helenitis* subsp. *candida*), lui aussi endémique des côtes normandes, dont la grande majorité de la population mondiale se situe entre Dieppe et Antifer (le reste de la population se localisant sur les falaises du Bessin dans le Calvados).

Selon l'exposition plus ou moins importante aux embruns et la profondeur du sol, ces pelouses laissent la place aux ourlets mésophiles à Brachypode du *Trifolio medii - Agrimonienion eupatoriae*.

Les falaises de craies du pays de Caux et les valleuses associées sont intégrées au sein du site Natura 2000 « Littoral cauchois ». De nombreuses Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF), de type 1 ou 2 jalonnent l'ensemble de ce territoire pour couvrir l'essentiel du linéaire côtier. Plusieurs sites du littoral cauchois sont propriété du Conservatoire du littoral, incluant falaises, basses vallées et valleuses.
Les falaises d'Étretat bénéficient en plus du label « Grand site de France » décerné par le ministère chargé de l'environnement. Ce label vise à promouvoir la bonne conservation et la mise en valeur des sites naturels français classés qui sont de grande notoriété et très fréquentés.

Séneçon blanc (*Tephroseris helenitis* subsp. *candida*) - P. Housset

Les falaises sont par nature des milieux peu accessibles, ce qui les protège de nombreuses dégradations directes ou indirectes. Dans certains secteurs touristiques cependant, le piétinement du haut de falaise ou des plages de galets peut provoquer une altération des végétations en place (déstructuration du tapis végétal et appauvrissement du cortège floristique, avec développement de plantes rudérales), voire la disparition totale du couvert végétal et de sa flore associée.
L'érosion des falaises, bien que naturelle, constitue la principale menace vis-à-vis de la conservation des végétations naturelles des falaises du littoral cauchois, en provoquant la destruction des pelouses par éboulement du support de la végétation. Or, les végétations, « coincées » entre le front de falaise et les zones de cultures intensives n'ont plus de possibilité de déplacement au fur et à mesure que la falaise recule.

Des mesures foncières spécifiques seraient donc souhaitables sur l'ensemble du linéaire côtier, afin de protéger et de gérer une bande de terrains d'une largeur suffisante en haut de falaises, permettant le recul naturel des pelouses aérohalines au sein de ces espaces non cultivés, mais entretenus de manière à maintenir des sols pauvres non amendés, par fauche exportatrice ou pâturage extensif adapté.

Porte amont - Étretat (76) - J. Cholet

Falaises au pied d'argile du cap de la Hève

Au cap de la Hève, Sainte-Adresse (76), l'urbanisation est omniprésente au pied et au sommet des falaises - © Conservatoire du littoral / Frédéric LARREY

Vue sur les différents affleurements sédimentaires qui se succèdent de la plage au sommet de la falaise : marnes ou argiles gris-noir, calcaires du Jurassique, falaise de craies blanches en parties embroussaillées et argiles rouges à silex - Cauville-sur-Mer (76) - J. Cholet

Les falaises au pied d'argile du cap de la Hève s'étendent sur environ 16 kilomètres depuis le phare de Sainte-Adresse au sud, jusqu'au port pétrolier d'Antifer au nord (pointe du Grouin). Elles présentent un profil original de falaise empâtée, comprenant une falaise élevée, dont le pied est masqué par un important talus d'éboulis (préfalaise ou avant-falaise).
Comme de nombreux sites de la côte d'albâtre, les falaises au pied d'argile sont reconnues pour leur aspect particulièrement esthétique.

Par sa position, le cap de la Hève a longtemps pris une importance stratégique pour la défense militaire de la baie de Seine et de la ville du Havre. Il a ainsi, depuis le XIX[e] siècle, connu une importante occupation militaire comme en témoigne la présence du fort de Sainte-Adresse (achevé en 1830), de la batterie de Dollemard (1894) et de plusieurs blockhaus construits durant la Seconde Guerre mondiale.

La particularité écologique de ces falaises réside essentiellement dans leur spécificité géomorphologique. On rencontre notamment ici les formations géologiques les plus anciennes du littoral cauchois : les calcaires et argiles du Kimméridgien, surmontées par les marnes, argiles et sables de l'Albien-Aptien. Ces couches instables, largement parcourues par des nappes d'eau, vont, en glissant, emporter des blocs de roche dures qui se détachent de la falaise élevée.
Ces glissements répétés vont former un versant en pente relativement douce (préfalaise), large de 30 à près de 100 mètres selon les secteurs. Ce talus d'éboulis est dominé par la falaise de craies à silex du Crétacé supérieur, culminant à une centaine de mètres, elle-même coiffée par une couche d'argiles rouges à silex.

La topographie particulière de ces falaises au pied d'argile, les diverses assises géologiques affleurantes et les conditions aérohalines ont permis à une mosaïque de végétations particulières de se développer le long du trait de côte, dont certaines d'une grande originalité phytocénotique.

En contact direct avec la mer, les plages de galets abritent des végétations annuelles de l'*Atriplicion littoralis*, souvent fragmentaires, ou d'autres, vivaces, de l'*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae*. Ces végétations, soumises directement à la houle ou aux embruns, sont plus ou moins bien exprimées selon l'intensité et la récurrence des perturbations du substrat lors des marées ou des épisodes de tempêtes.

Plus haut, au pied de la préfalaise, au niveau des argiles gris-noir du Jurassique, les zones mises à nu par la mer sont colonisés par des végétations pionnières à Tussilage (*Tussilago farfara*), pouvant évoluer, selon les conditions stationnelles, vers des prairies aérohalines de l'*Apio graveolentis - Tussilagietum farfarae* ou, en situations abritées, vers d'autres végétations prairiales moins spécifiques du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae*, voire du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* en cas de dégradations locales ou de remaniements trop fréquents du versant.

Vue sur les différents affleurements sédimentaires qui se succèdent de la plage au sommet de la falaise : marnes ou argiles gris-noir, calcaires du Jurassique, falaise de craies blanches en parties embroussaillées et argiles rouges à silex - Octeville-sur-Mer (76) - J. Buchet

Glaucière jaune (*Glaucium flavum*) - W. Lévy

Plus localement, sur les parois d'argiles suintantes, des végétations bryophytiques du *Pellion endiviifoliae* peuvent être observées en situation pionnière.

Lorsque le milieu se stabilise, des mégaphorbiaies basiphiles de l'*Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae* colonisent les marnes ou les argiles riches en bases.

Sur les pans de craies éboulés des préfalaises se maintiennent des fragments de végétations pelousaires résiduelles du *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae* venus du haut des falaises.
Ces dépôts peuvent également être colonisés par des végétations prairiales primaires du *Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati* qui, en l'absence de perturbations, se densifient et évoluent en ourlet mésophile calcicole du *Trifolio mediae - Agrimonienion cristati*.
L'éloignement par rapport à la mer permet également la colonisation par des fourrés atlantiques de l'*Ulici europaei - Prunetum spinosae* développés sur les poches d'argiles à silex.

Dans les secteurs plus humides, une communauté pionnière originale à *Salix caprea* et *Asplenium scolopendrium* peut se différencier ; elle montre certaines affinités floristiques avec des communautés observées dans des conditions écologiques similaires, sur les falaises du Calvados (falaises des Vaches noires notamment).

Chou marin (*Crambe maritima*) - P. Housset

Caquillier occidental (*Cakile maritima subsp. integrifolia*) - B. Toussaint

Grande prêle (*Equisetum telmateia*) - W. Lévy

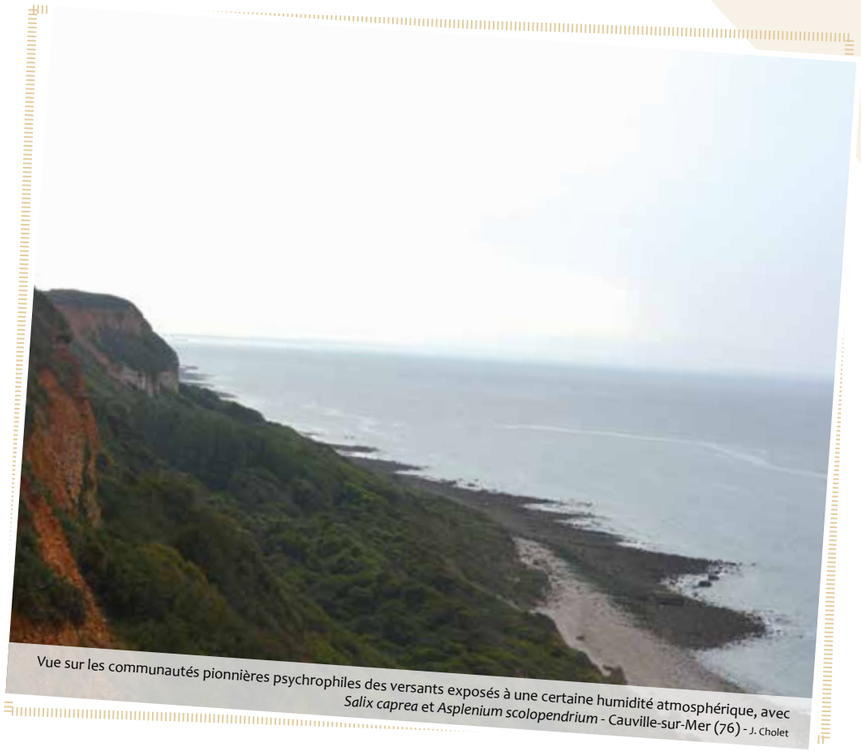
Falaises au pied d'argile du cap de la Hève

Concernant la flore, diverses espèces sont rares et menacées sur le territoire de la Haute-Normandie. Elles sont principalement localisées au sein des pelouses aérohalines et des pelouses calcicoles ou des ourlets associés (*Trifolium pratense* var. *maritimum*, *Lathyrus nissolia*, *Orobanche minor*, etc.).

Dans les secteurs proches de l'urbanisation, des communautés dérivées envahissent les falaises (partie sommitale, mais aussi versants dans certains cas), bloquant ainsi l'expression des végétations potentielles naturelles évoquées précédemment. Ainsi, sur la partie du cap de la Hève proche des habitations de l'agglomération du Havre, des communautés à Renouées (*Fallopia* div. sp) ou à *Lycium barbarum* colonisent l'ensemble de la falaise.

Le site est inscrit à l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique de Normandie (ZNIEFF continentale de type 2 « Le littoral du Havre à Antifer » regroupant neuf ZNIEFF de type 1) et fait partie du site Natura 2000 « Littoral cauchois ». Sa partie sud (communes du Havre et de Sainte-Adresse), est classée Espace naturel sensible de Seine-Maritime et appartient au Conservatoire du littoral.

Orobanche à petites fleurs (*Orobanche minor*) - F. Bedouet



Vue sur les communautés pionnières psychrophiles des versants exposés à une certaine humidité atmosphérique, avec *Salix caprea* et *Asplenium scolopendrium* - Cauville-sur-Mer (76) - J. Cholet

Les falaises du cap de la Hève représentent également un site majeur en France pour l'observation des passereaux en migration post-nuptiale, et le second en Normandie après les falaises de Carolles. Ce site constitue un point de convergence de plusieurs voies migratoires.
Une partie des falaises d'Octeville est gérée par le Département de Seine-Maritime, en partenariat avec l'association Aquacaux. Plusieurs parcelles de la terrasse d'éboulis sont ainsi entretenues par « écopâturage » pour maintenir des espaces ouverts, ce qui permet à des végétations de pelouses et de prairies calcicoles de se réinstaller, bien que leur structure et leur diversité floristique ne paraissent pas encore optimales au regard des potentialités du site.

Comme évoqué plus haut, la partie sud des falaises du cap de la Hève est menacée par la présence de nombreuses espèces exotiques envahissantes constituant des communautés dérivées entrant en concurrence avec les végétations indigènes, voire se substituant totalement à celles-ci.

Enfin, l'existence de décharges côtières induit la dissémination de nombreuses espèces rudérales ou nitrophiles qui altèrent la qualité des végétations de ces falaises et en dégradent l'originalité paysagère, engendrant par ailleurs diverses autres pollutions.

Vue sur les falaises au pied d'argile - Les Basses falaises - Octeville-sur-Mer (76) - J. Cholet

Estuaire de la Seine

Estuaire de la Seine - P. Housset

L'estuaire de la Seine fait partie des trois plus grands estuaires macrotidaux de France après la Loire et la Gironde.
Nous nous intéresserons dans ce guide au seul estuaire moyen de la Seine, correspondant à la zone de mélange des eaux douces et des eaux marines (influence du gradient de salinité). Les limites de cet estuaire moyen, fluctuantes selon le coefficient de marée et le débit du fleuve, se situent approximativement entre Honfleur en aval et Vieux-Port en amont, ces deux localités étant distantes d'un peu plus de 30 km.

Nous laisserons donc l'estuaire amont (également appelé estuaire fluvial), dont les eaux douces sont soumises à la marée, compris entre Vieux-Port et le barrage de Poses (120 km en amont), ainsi que l'estuaire aval (autrement appelé estuaire marin), situé en aval de Honfleur, au large des côtes du Calvados et du pays de Caux.
C'est au Quaternaire que la Seine a creusé son cours, empruntant une zone de dislocation du plateau crayeux du Crétacé. Lors des périodes froides, notamment la dernière période glaciaire de la fin du Pléistocène (Weichsélien), le fleuve atteignait un rivage beaucoup plus éloigné qu'aujourd'hui, situé dans la Manche actuelle. Le retour à des températures plus tempérées a provoqué ensuite la remontée du niveau marin (transgression flandrienne), qui a eu pour conséquence le remblaiement naturel de l'estuaire par envasement et ensablement.
De nos jours, l'estuaire de la Seine est le débouché en mer d'un des plus importants bassins urbains et industriels français drainant 40 % de l'activité économique nationale. Depuis le milieu du XIX^{e} siècle, de très importants travaux d'endiguement et de chenalisation ont été réalisés sur le cours du fleuve et au niveau de son estuaire. Ces aménagements ont permis de forcer l'écoulement des eaux dans un chenal unique afin de faciliter le trafic fluvial jusqu'à Rouen, dernier grand port avant Paris. Cette chenalisation du fleuve et de son embouchure a accéléré l'atterrissement de l'estuaire, pour donner naissance à de vastes polders semi-naturels, occupés par de grands ensembles de prairies humides et de roselières.
L'estuaire moyen de la Seine, bien qu'ayant perdu bon nombre de ses caractéristiques géomorphologiques et écologiques, abrite encore un ensemble diversifié de milieux halophiles à oligohalins hébergeant de nombreuses végétations, typiques des grands estuaires de la façade nord-ouest européenne : vasières dénudées et bancs de sables, prés salés avec slikke et schorre, mares temporaires ou permanentes, immenses roselières, prairies humides subhalophiles, dunes embryonnaires, etc.

Les végétations estuariennes s'échelonnent et se répartissent dans l'espace en fonction de la fréquence et de la durée des submersions lors des marées. On distingue classiquement la slikke, plus ou moins recouverte à chaque marée, et le schorre, partiellement ou totalement recouvert à chaque marée de vive-eau (soit une à deux fois par mois) ou seulement lors des grandes marées d'équinoxe (soit deux fois par an).
Les vasières dénudées de la basse slikke n'abritent pas de végétation phanérogamique, leur colonisation végétale se limitant en effet aux algues bleues et au phytoplancton. Au niveau de la haute slikke en revanche, sur les vases salées plus ou moins stabilisées, se développent des végétations herbacées pionnières du *Salicornion dolichostachyo - fragilis* (*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae* et *Salicornietum procumbentis*). Ces végétations, dominées par des espèces annuelles crassulescentes des genres *Salicornia* et *Suaeda*, se développent dans les secteurs où l'intensité des courants est suffisamment faible pour permettre la germination et la croissance des plantes. Elles se retrouvent en limite slikke/schorre et, au niveau du schorre, mais dans des niveaux topographiques inférieurs, le long des filandres ou sur les berges vaseuses de certaines mares de chasse.

Estuaire de la Seine - © Conservatoire du littoral / Frédéric Larrey

Roselière de l'Astero tripolii - Phragmitetum australis - Estuaire de la Seine - Maison de l'estuaire

Roselière du *Scirpetum compacti* - Estuaire de la Seine - Maison de l'estuaire

La sédimentation ou l'assèchement des vases peuvent faire évoluer ces végétations pionnières vers des communautés vivaces à Spartine (*Spartinetea glabrae*). Celles-ci sont représentées par une seule association, le *Spartinetum anglicae*, communauté largement dominée par la Spartine anglaise (*Spartina anglica*), présente principalement sur les vases nues de la slikke en voie de stabilisation, mais également dans les cuvettes du schorre.

En s'éloignant du fleuve, viennent ensuite diverses végétations de prés salés, avec le *Puccinellietum maritimae*, le *Juncetum gerardi* marquant des arrivées d'eaux douces, ou encore *Puccinellio distantis - Spergularietum salinae* des substrats perturbés dessalés. Dans l'estuaire de la Seine, les prés salés ne sont présents le plus souvent qu'en situation secondaire, aux abords des mares de chasse, plus rarement en situation primaire au niveau du bas schorre. Ils ne se rencontrent alors qu'à l'état de fragments, souvent linéaires.

Végétation de l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*, colonisant les vasières de la haute slikke - Gonfreville-l'Orcher (76) - J. Cholet

Communauté basale à Elymus athericus, nettement dominée par le chiendent du littoral - J. Buchet

La roselière de l'estuaire de la Seine, l'une des plus vastes de France - Gonfreville-l'Orcher (76) - Maison de l'estuaire

Du fait du fort degré d'anthropisation de l'estuaire (endiguements, aménagements industrialo-portuaires), le moyen et le haut schorre ont été profondément perturbés. De nombreuses végétations du schorre, présentes dans d'autres estuaires du nord-ouest de la France, comme par exemple le *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* ou la prairie naturelle à Plantain maritime et Statice commun (*Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*) sont absentes ici. Le moyen et le haut schorre sont aujourd'hui principalement occupés par des roselières saumâtres du *Scirpion compacti*, alliance dans laquelle se distinguent deux associations : le *Scirpetum compacti* et l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis*. La roselière du Scirpetum compacti, à *Bolboschoenus maritimus*, tolérant de plus fortes concentrations en sel, souligne les marges du bas schorre, mais peut également remonter le long des filandres encore connectées à l'embouchure du fleuve. La roselière à *Phragmites australis* et *Aster tripolium* peut, quant à elle, s'étendre sur de très vastes surfaces, en lien avec la désalinisation des sols. L'estuaire de la Seine, avec 1 300 ha, possède la deuxième plus grande roselière de France après la Camargue.

Estuaire de la Seine

Mégaphorbiaie de l'*Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae* - Maison de l'estuaire

Les parties les plus atterries du haut schorre, en aval du pont de Normandie, sont dominées par des végétations graminéennes souvent monospécifiques à Chiendent littoral (communauté basale à *Elymus athericus*) de l'*Agropyrion pungentis*, le *Beto maritimae - Agropyretum pungentis* n'étant que très ponctuellement différencié.

Des mégaphorbiaies oligohalines de l'*Angelicion littoralis* peuvent se rencontrer en limite supérieure du schorre, notamment l'*Althaeo officinalis - Calystegietum sepium* ou l'*Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae*, association rarissime, décrite de l'estuaire de la Seine.

La dynamique arbustive peut faire évoluer ces milieux vers des fourrés oligohalins du *Salicion cinereae* (Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea*) ou des bétulaies originales à Pyrole à feuilles rondes, rattachées au *Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis* (Groupement à *Pyrola rotundifolia* et *Betula pubescens*).

Dans les fossés, les mares et les filandres du schorre, aux eaux saumâtres à subsaumâtres, se rencontrent également des herbiers aquatiques enracinés des *Ruppietea maritimae* (*Ruppion maritimae* et *Zannichellion pedicellata*) à *Ruppia maritima*, *Ruppia cirrhosa*, *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* et *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii*.

En arrière du schorre, avec l'augmentation du niveau topographique, l'influence haline est beaucoup plus faible car les sols ne sont plus inondés que lors des grandes marées d'équinoxe ou par les eaux de la nappe phréatique qui peuvent être plus ou moins saumâtres. Sur ces espaces, se développent des prairies subhalophiles qui restent à caractériser précisément (*Loto tenuis - Trifolion fragiferi*, *Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae*).

Les végétations des dunes et des levées de galets sont très peu représentées dans l'estuaire de la Seine. Elles peuvent parfois être en partie artificielles ou remaniées suite aux aménagements portuaires. Elles sont présentes principalement entre le pont de Tancarville et le Havre.

Herbiers enracinés des eaux faiblement salées du *Ranunculetum baudotii* - J. Buchet

Pyrole à feuilles rondes (*Pyrola rotundifolia var. arenaria*) - J. Buchet

Prairies subhalophiles à Vulpin bulbeux (Alopecurus bulbosus subsp. bulbosus) et Jonc de Gérard (Juncus gerardii) développée en arrière du schorre - Maison de l'estuaire

Le Trèfle maritime (*Trifolium squamosum var. squamosum*) possède ses uniques stations du nord de la France dans les prairies subhalophiles de l'estuaire de la Seine - J. Buchet

Le haut d'estran sableux est colonisé par des communautés annuelles de laisses de mer des *Cakiletea maritimae* telle que le *Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae*. L'*Euphorbio paraliae - Agropyretum junceiformis* et l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae* se situent en arrière, au niveau de dunes embryonnaires, puis de dunes blanches encore mobiles. Comme il n'y a pas, dans l'estuaire de la Seine, de système dunaire naturel structuré, ceci entraîne l'absence des fourrés arrière-dunaires à *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* du *Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis*. Les fourrés psammophiles présents sont à rattacher aux *Prunetalia spinosae*.

Les cordons de galets peuvent, quant à eux, être colonisés par des végétations vivaces du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae*.
L'estuaire moyen de la Seine constitue donc un ensemble naturel d'exception. Il abrite notamment plus de 500 espèces végétales, dont de nombreuses espèces rarissimes à l'échelle de la Normandie orientale tel le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), l'Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*), la Salicorne d'Europe (*Salicornia europaea* subsp. *europaea*), le Liseron des dunes (*Convolvulus soldanella*), le Panicaut des dunes (*Eryngium maritimum*), l'Élyme des sables (*Leymus arenarius*), le Troscart maritime (*Triglochin maritima*), l'Ophioglosse commun (*Ophioglossum vulgatum*), le Trèfle maritime (*Trifolium squamosum* var. *squamosum*), la Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), etc.

Vue sur l'unique dune de Haute-Normandie, qui se trouve dans l'estuaire de la Seine - J. Buchet

Végétation de dune blanche relevant de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae* - J. Buchet

Communauté annuelle de laisses de mer des *Cakiletea maritimae* - J. Buchet

Il comprend plusieurs Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique, dont une ZNIEFF continentale de type 2 : « L'estuaire de la Seine » et huit ZNIEFF de type 1 : Le Marais du Hode, le Marais de Cressenval », Le Blanc Banc à Saint-Samson-de-la-Roque, Les Alluvions et, en amont du pont de Tancarville, là où la salinité de l'eau se fait plus faible : le Marais alluvial de Quillebeuf-sur-Seine, les vasières de Saint-Aubin-sur-Quillebeuf et Quillebeuf-sur-Seine, la vasière de la Seine à Petiville, Saint-Maurice-d'Ételan et enfin les Marais d'Aizier et de Vieux-Port. Depuis 2015, la partie marine et la zone intertidale font aussi l'objet d'une ZNIEFF marine de type 1 (Vasière nord et filandres aval de l'estuaire de Seine).
8 528 hectares, pour partie propriété du Conservatoire du littoral, sont classés en Réserve naturelle nationale et gérés par la Maison de l'estuaire.
L'estuaire est également inscrit au réseau des sites Natura 2000 car désigné, au titre de la directive « Habitats-Faune-Flore », comme Zone spéciale de conservation ou ZSC de l'estuaire de la Seine et, au titre de la directive « Oiseaux » en Zone de protection spéciale ou ZPS dite « Estuaire et marais de la basse Seine ».
Afin de conserver la diversité écologique de cet estuaire, il est essentiel de concilier la gestion et la préservation des écosystèmes avec les nombreux projets d'aménagements portuaires et industriels dont l'estuaire fait encore aujourd'hui l'objet. Il est par ailleurs indispensable de garantir un espace de liberté au fleuve, nécessaire pour l'adaptation des milieux naturels face au relèvement du niveau marin.
Les mesures de gestion conservatoire mises en œuvre dans de l'estuaire de la Seine, que ce soit au sein de la Réserve naturelle nationale ou en dehors de ses limites, sont à poursuivre. Elles doivent viser particulièrement le maintien et la conservation optimale de l'ensemble des végétations halophiles à subhalophiles, notamment en contrôlant la dynamique des roselières de l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis*, dont l'extension pourrait nuire à l'expression des autres communautés végétales d'intérêt patrimonial.

CLÉS DE DÉTERMINATION

Clé des classes phytosociologiques du nord-ouest de la France

Une classe indiquée en [grisé] n'est pas traitée dans cet ouvrage, car aucune végétation spécifiquement littorale n'y est présente. Des végétations de cette classe peuvent cependant être observées sur le littoral, mais n'y sont pas spécifiques.
Une classe indiquée en ***gras*** est traitée entièrement (fiches classes) ou partiellement (autres végétations par grand type de milieu) dans cet ouvrage, car elle contient une ou plusieurs végétation(s) spécifiquement littorale(s), ou particulièrement bien représentée(s) sur le littoral.

1. Végétations aquatiques, c'est-à-dire dominées par des espèces appartenant à des genres présentant de profondes adaptations à la vie aquatique (*Potamogeton*, *Lemna*, *Nuphar*, *Nymphaea*, *Utricularia*, *Callitriche*, *Ranunculus* sg. *Batrachium*, *Characées*, etc.). Les végétations dominées par des populations d'espèces, par ailleurs terrestres, à écomorphoses aquatiques (*Persicaria amphibia*, *Berula erecta*, *Hippuris vulgaris*, *Sagittaria sagittifolia*, etc.) appartiennent à cet ensemble. Présence d'une lame d'eau la majeure partie de l'année 5

   Végétations non aquatiques, amphibies ou terrestres, dominées par des espèces susceptibles de se maintenir dressées hors de l'eau. Milieu inondé une partie de l'année ou non 2

   Remarque : les végétations des Littorelletea uniflorae, bien qu'elles soient dans un certain nombre de cas immergées la majeure partie de l'année et composées d'espèces à caractère aquatique (Littorella uniflora, Potamogeton gramineus), ont été associées aux végétations non aquatiques. En effet, la lame d'eau, lorsqu'elle est présente, n'excède pas 10 cm en période de végétation et sa présence ne modifie pas profondément la composition floristique de la communauté, les espèces compagnes étant des hémicryptophytes et des hélophytes.

2. Végétations pionnières dominées par des plantes annuelles 8

   Végétations dominées par des plantes vivaces, accompagnées éventuellement d'une strate muscinale importante 3

3. Végétations dominées par des espèces ligneuses, celles-ci composant soit une strate arborescente ou une strate arbustive, soit riches en chaméphytes ligneux ("sous-arbrisseaux") et formant des landes 4

   Végétations dominées par des plantes herbacées, éventuellement piquetées d'individus d'espèces ligneuses, mais ceux-ci souvent à un stade juvénile et ne dominant pas la végétation 19

4. Végétations chaméphytiques d'une hauteur moyenne inférieure à 1 m, dominées par *Erica* div. sp., *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Genista anglica*, *Halimione portulacoides*, etc. 54

   Végétations dominées par des phanérophytes formant une strate arborescente ou une strate arbustive 56

- Végétations aquatiques –

5. Végétations d'hydrophytes annuels non fixés flottant en surface ou immergés (pleustophytes). Eaux stagnantes ou faiblement courantes (le courant empêche la structuration des communautés non enracinées). Les végétations à grands pleustophytes (*Ceratophyllum*, *Utricularia* gr. *vulgaris*, *Hydrocharis*, *Stratiotes*) sont incluses ici ..... ***Lemnetea minoris***

   Végétations non flottantes, plus ou moins immergées, enracinées ou au moins ancrées toute l'année 6

6. Végétations dominées par des Characées (algues macroscopiques) ..... ***Charetea fragilis***

   Végétations dominées par des plantes vasculaires 7

7. (Attention 3 possibilités) Herbiers des eaux pauvres en éléments nutritifs disponibles, peu profondes, avec *Utricularia minor*, *U. intermedia*, *Sparganium natans*, souvent aussi avec un tapis bryophytique important (*Sphagnum* div. sp., *Scorpidium* div. sp. notamment) ..... [*Utricularietea intermedio - minoris*]

   Herbiers des eaux saumâtres, caractérisés par des *Ruppia*, *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii* ou *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* ..... ***Ruppietea maritimae***

   Autres herbiers, dominés par des espèces des genres suivants : *Nymphaea*, *Nuphar*, *Potamogeton*, *Callitriche*, *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, *Elodea*, *Ranunculus* subg. *Batrachium*. Eaux stagnantes ou courantes ..... ***Potametea pectinati***

   Remarque : certaines espèces (Helosciadium nodiflorum, Berula erecta, Sparganium emersum subsp. *emersum, Sagittaria sagittifolia, etc.) peuvent être présentes à la fois dans les communautés d'eaux courantes (Potametea pectinati) et dans les communautés amphibies (Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis, Oenanthion aquaticae). Toutefois, ces espèces sont présentes dans les eaux courantes sous des accommodats aquatiques. Pour reconnaître les communautés aquatiques, on prêtera attention à l'existence de ces adaptations au courant et à la présence de genres adaptés à la vie aquatique (Potamogeton, Callitriche, etc.).*

- Végétations terrestres et amphibies –

Végétations thérophytiques

8. Végétations annuelles des vases salées périodiquement inondées, caractérisées par des *Salicornia* div. sp., *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, *Halimione pedunculata*. Les autres genres sont très rares parmi les thérophytes, voire totalement absents. Végétations en contact et souvent en mosaïque avec les végétations vivaces des *Spartinetea glabrae* (slikke) et des *Asteretea tripolii* (schorre) ..... ***Thero - Suaedetea splendentis***

   Végétations annuelles halophiles des bordures de prés salés et des haut de plages plus rarement inondés, ou végétations annuelles non halophiles, non dominées par les taxons ci-dessus 9

   Remarque : Suaeda maritima subsp. *maritima peut structurer une végétation des Cakiletea maritimae (Salsolo kali - Suaedetum maritimae). Ce sont alors la présence d'Amaranthacées et l'absence des Salicornia qui permettent d'identifier cette végétation.*

9. Végétations mésophiles nitrophiles rudérales. Dans les champs, les villes et villages, les friches, etc. Cortège floristique intégrant des taxons annuels de la liste suivante : *Stellaria media*, *Senecio vulgaris*, *Arabidopsis thaliana*, *Lapsana communis* subsp. *communis*, *Sherardia arvensis*, *Cardamine hirsuta*, *Galium aparine* subsp. *aparine*, *Hordeum murinum* subsp. *murinum*, *Amaranthus*, *Capsella*, *Erigeron*, *Euphorbia*, *Lepidium*, *Matricaria*, *Tripleurospermum*, *Sisymbrium*, *Sonchus*, *Anthemis*, *Cyanus*, *Lamium*, *Mercurialis*, *Papaver*, *Torilis*, *Vulpia*, *Fumaria*, *Valerianella*, *Urticaceae* (*Parietaria*, *Urtica urens*) 10
   ..... (*ex Stellarietea mediae s.l.*)

   Végétations non à la fois mésophiles, nitrophiles et rudérales. Certaines espèces du cortège précédent peuvent être présentes comme différentielles de rudéralisation mais elles mais ne dominent pas la balance floristique 13

   Remarque : Au sein des Bidentetea tripartitae, le Chenopodion rubri, qui est l'alliance la moins hygrophile de la classe, présente des analogies floristiques avec les Stellarietea mediae s.l. (en particulier Chenopodietalia albi et Chenopodietalia muralis) et il peut parfois être délicat de le distinguer des alliances à Amaranthacées et Polygonacées sans une analyse fine au moyen d'un relevé phytosociologique.

10. Végétations nitrophiles hémisciaphiles à sciaphiles, en situation naturelle au pied des végétations arbustives et, en situation moins naturelle, au pied des murs et sur les ballasts. Phénologie vernale. En système dunaire, les nodosités de certains arbustes (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* principalement) permettent de fixer l'azote atmosphérique et enrichissent le substrat en cet élément. Cortège caractéristique et différentiel : *Anthriscus caucalis*, *Stellaria pallida*, *Arabidopsis thaliana*, *Cardamine hirsuta*, *Veronica* gr. *hederifolia*, *Geranium molle*, *Geranium lucidum* ..... ***Cardaminetea hirsutae***

    Communautés ne rassemblant pas ces caractères 11

11. Végétations des sites fortement piétinés : chemins, bords de routes, entrées de pâture. Espèces très petites ou à port rampant (0,5-10 cm) : *Lepidium didymum*, *L. squamatum*, *Spergularia rubra*, *Matricaria discoidea*, *Sagina procumbens*, *S. apetala*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* ..... ***Polygono arenastri - Poetea annuae***

    Végétations des sites non ou peu piétinés. Cortège floristique différent 12

12. Végétations des moissons et des cultures sarclées. *Papaver hybridum*, *P. rhoeas*, *P. dubium*, *Chenopodium ficifolium*, *Raphanus raphanistrum* subsp. *raphanistrum*, *Alopecurus myosuroides*, *Aethusa cynapium* subsp. *cynapium*, *Aphanes arvensis*, *Kickxia elatine* subsp. *elatine*, *K. spuria*, *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*, *Cyanus segetum* ..... [*Stellarietea mediae*]

    Végétations rudérales, à physionomie prairiale, éphémères. Substrats secs assez riches en azote des chemins, bords de routes et autres sites régulièrement perturbés. *Amaranthus* div. sp., *Anisantha diandra*, *A. sterilis*, *A. tectorum*, *Hordeum murinum*, *Sisymbrium officinale*, *Vulpia myuros*, *Erigeron canadensis*, *Descurainia sophia*, *Lepidium ruderale* ..... ***Sisymbrietea officinalis***

13. Végétations hygrophiles basses, estivales, formant souvent des gazons ras, composées de plantes prostrées, en rosettes ou en petites touffes, d'une hauteur de 1-20 cm. Substrat mésotrophe à oligotrophe, exondé en été mais inondé une grande partie de l'année. Les Juncacées, Lythracées et Cypéracées, lorsqu'elles sont présentes, sont différentielles. *Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, *Laphangium luteoalbum*, *Lythrum portula*, *Hypericum humifusum*, *Isolepis setacea*, *Centaurium pulchellum*, *C. littorale* subsp. *littorale*, *Cyperus fuscus*. ..... ***Juncetea bufonii***

    Communautés ne rassemblant pas ces caractères 14

14. Végétations tardi-estivales à automnales, à phytomasse relativement importante, assez élevées au moment du développement optimal (10-100 cm). Stations riches en matières organiques en cours de décomposition relarguant beaucoup d'azote dans le substrat (vases exondées, laisses de mer et de rivières). Les Amaranthacées (*Chenopodium* et *Atriplex* en particulier), lorsqu'elles sont présentes, sont différentielles, les Plantaginacées, les Caryophyllacées et les Poacées, en dehors de *Poa annua* et *Alopecurus aequalis*, sont exceptionnelles. Il est assez fréquent qu'une seule espèce domine largement et représente l'essentiel de la phytomasse de la communauté 15

    Végétations de printemps et de début d'été, basses et à phytomasse faible, dont les espèces annuelles dépassent rarement une hauteur de 15 cm. Stations souvent assez pauvres en nutriments, assez sèches, en règle générale sols sablonneux, sablo-limoneux ou graveleux. De nombreuses espèces annuelles ont un port cespiteux érigé, ce qui peut donner à la végétation une physionomie de petite brosse, mais on peut trouver également un certain nombre de plantes prostrées. Les Amaranthacées sont exceptionnelles, les Géraniacées, les Fabacées, les

Plantaginacées, les Caryophyllacées et les Poacées sont différentielles. Diversité floristique variable, mais la phytomasse étant faible, même lorsqu'une espèce domine, elle ne forme pas un faciès évident. 16

15. Végétations établies sur les amas de matériaux organiques déposés par les marées ("laisses de mer") en haut des plages sableuses ou graveleuses ou en bordure des prés salés. Taxons caractéristiques et différentiels : *Atriplex littoralis*, *A. glabriuscula*, *A. laciniata*, *A. longipes*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, *Kali soda*, *Cakile maritima* subsp. *integrifolia*, *Corispermum pallasii* ..... ***Cakiletea maritimae***

Végétations de l'intérieur des terres, présentes notamment sur les vases exondées, éventuellement les sables et graviers plus ou moins envasés. Taxons caractéristiques et différentiels : *Bidens*, *Persicaria*, *Rumex*, *Echinochloa crus-galli*, *Erysimum cheiranthoides*, *Brassica nigra*, *Rorippa palustris*, *Ranunculus sceleratus* subsp. *sceleratus* ..... [*Bidentetea tripartitae*]

16. Végétations halophiles du haut-schorre et des falaises littorales, typiquement dans des ouvertures parmi les végétations vivaces des *Asteretea tripolii* et des *Armerio maritimae - Festucetea pruinosae*, avec *Sagina maritima*, *Spergula marina*, *Parapholis strigosa*, *P. incurva*, *Hordeum marinum*, *Catapodium marinum*, *Cochlearia danica*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*. Géraniacées et Fabacées absentes. ..... ***Saginetea maritimae***

Végétations non halophiles, non liées aux *Asteretea tripolii* et aux *Armerio maritimae - Festucetea pruinosae*. Espèces précédemment citées absentes. Géraniacées et Fabacées souvent présentes. Les Lamiacées, les Saxifragacées et les Boraginacées, lorsqu'elles sont présentes, sont différentielles. 17

17. Pelouses des substrats acides. *Aira caryophyllea*, *A. praecox*, *Aphanes australis*, *Filago*, *Logfia*, *Ornithopus perpusillus*, *Hypochaeris glabra*, *Teesdalia nudicaulis*, *Mibora minima*, *Scleranthus annuus*, *Trifolium striatum*, *T. subterraneum*, Vicia *lathyroides*, *Vulpia bromoides* ..... ***Helianthemetea guttati***

Pelouses des substrats plutôt calcaires. Cortège différent. 18

18. Végétation des sables mobiles, dunaires ou intérieurs. Cortège caractéristique : *Phleum arenarium*, *Cerastium semidecandrum*, *C. diffusum*, *Vulpia ciliata* subsp. *ambigua*, *Trifolium scabrum*, *T. arvense*, *Silene conica* ..... ***Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis***

Végétations des substrats durs ou stabilisés. Cortège caractéristique : *Cerastium brachypetalum*, *C. pumilum*, *Teucrium botrys* ; les stations sont souvent légèrement plus rudéralisées, ce qui favorise quelques thérophytes rudérales comme *Microthlaspi perfoliatum*, *Valerianella locusta*, *Anisantha sterilis*. En mélange avec des espèces vivaces des *Sedo albi - Scleranthetea biennis* : *Sedum acre*, *S. album*, *Potentilla verna*, *Poa compressa*, *Pilosella officinarum*, *Thymus pulegioides* subsp. *pulegioides* ..... [*Sedo albi – Scleranthetea biennis*]

Végétations herbacées vivaces

19. Végétations des cuvettes inondées en permanence dans les marais tourbeux. Strate herbacée très pauvre en espèces, avec *Utricularia minor*, *U. intermedia*, *Sparganium natans*, associées à un tapis bryophytique important ..... [*Utricularietea intermedio-minoris*]

Absence des espèces précédentes 20

20. Pelouses des sols calaminaires, pollués par les métaux lourds ; végétations pauvres en espèces et caractérisées par *Armeria maritima* subsp. *halleri*, *Arabidopsis halleri* subsp. *halleri*, *Viola lutea* subsp. *calaminaria* ..... [*Violetea calaminariae*]

Végétations n'intégrant pas les espèces métallophiles précédemment citées 21

21. Végétations des parois verticales (pente proche de 90°) occupant les fissures de la roche (plantes dites « chasmophytes »), sur substrat naturel ou, secondairement, dans les fentes des murs 22

Végétations non développées sur des parois verticales, généralement sur des substrats plus ou moins horizontaux (forêt, dunes, marais …), mais parfois sur des falaises et alors en position sommitale ou sur des replats – même peu étendus – de telle manière que les plantes, observées de manière individuelle, occupent un substrat plus ou moins horizontal 23

22. Végétations riches en petites fougères (*Asplenium* div. sp., *Cystopteris fragilis*, *Gymnocarpium robertianum*). Parois naturelles, dans d'anciennes carrières, mais également murs et ponts peu rudéralisés. Classe rare sur le territoire, à l'exception des communautés des murs à *Asplenium trichomanes* et *A. ruta-muraria* (*Asplenietum trichomano - rutae-murariae*). ..... [*Asplenietea trichomanis*]

Végétations riches en dicotylédones (*Cymbalaria muralis*, *Parietaria judaica*, *Pseudofumaria lutea*, *Chelidonium majus*, *Lactuca muralis*), mais pouvant intégrer également des petites fougères (*Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens*, etc.). Stations riches en nitrates, plus ou moins rudéralisées : vieux murs, digues, ponts, etc ..... ***Parietarietea judaicae***

23. Front de mer (situation primaire), parfois vers l'intérieur en cas de remobilisation naturelle des sables (situation secondaire), sur substrats mobiles (galets, sables dunaires). Végétations très riches en espèces rhizomateuses capables de fixer relativement le substrat et de refaire surface malgré les enfouissements et les remaniements naturels de ces milieux instables : *Euphorbia paralias*, *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*, *Convolvulus soldanella*, *Festuca arenaria*, *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*, *Leymus arenarius*, *Honckenya peploides* subsp. *peploides*. Egalement végétations à *Crithmum maritimum* et *Crambe maritima*. Le milieu, très sélectif en front de mer, bloque l'expression des autres cortèges floristiques et limite beaucoup le nombre d'espèces par relevé, celui-ci étant souvent proche de 5, exceptionnellement supérieur à 10. 24

Végétations ne répondant pas aux critères précédents 25

Remarque 1 : en marge des estuaires se développent des végétations à espèces rhizomateuses, mais les espèces précédentes sont absentes et la graminée dominante est Elytrigia acuta, accompagné d'espèces estuariennes. Voir alors Agropyretea pungentis (Agropyretalia pungentis).

Remarque 2 : il peut arriver, en situation rudéralisée (dunes remaniées, digues ou anciennes plantations d'Oyat avec apports d'engrais), que ces végétations apparaissent en arrière du front de mer, souvent sous une forme moins bien caractérisée et enrichie en espèces d'autres classes.

Remarque 3 : dans les pelouses arrière-dunaires encore assez mobiles, les espèces des dunes mobiles peuvent encore être présentes. En fonction de l'abondance et de la diversité respectives des espèces de dune mobile et des espèces de pelouse dunaire, on s'orientera vers les Euphorbio paraliae - Ammophiletea australis (voir notamment l'Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae festucetosum arenariae) ou vers les Koelerio albescentis - Corynephoretea canescentis.

24. Communautés psychrophiles des plages exposées au nord, avec flore appauvrie dominée par *Leymus arenarius* et *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* (ou communautés des levées de galets à *Crambe maritima* et *Honckenya peploides* subsp. *peploides*) ..... ***Honckenyo peploidis - Elymetea arenarii***

Communautés plus thermophiles des dunes embryonnaires et des dunes mobiles, avec *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*, *Convolvulus soldanella* et dominées par *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* ..... ***Euphorbio paraliae -Ammophiletea australis***

25. Végétations dominées par *Elytrigia acuta* ou par ses hybrides, riches en espèces halophiles (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*, *Artemisia maritima*, etc.). Végétations des hauts d'estuaires, parfois de l'embouchure des fleuves, sur substrats enrichis en matières organiques (laisses de mer). Sol riches en particules fines (argiles, limons). ..... ***Agropyretalia pungentis*** ..... ***(Agropyretea pungentis)***

Végétations ne répondant pas aux critères précédents 26

26. Végétations dominées par des espèces halophiles (estuaires, falaises soumises aux embruns), à morphologie plus ou moins pelousaire ou dominées par *Spartina* div. sp. ou *Halimione portulacoides*. En général, les cortèges floristiques non halophiles ne sont pas représentés, hormis sur les falaises littorales où les *Armerio maritimae - Festucetea pruinosae* sont introgressés de cortèges pelousaires, prairiaux ou rudéraux, en raison de l'amoindrissement de l'influence littorale et des contacts avec les autres végétations. 27

Végétations non dominées par des espèces halophiles. Parfois introgression d'une ou de quelques espèces faiblement halophiles, mais le reste du cortège est glycophile (i.e. non halophile) : voir alors notamment *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* 30

27. Végétations de pelouses souvent rases (1 à 2 dm) des falaises littorales, très conditionnées par les embruns et le vent, intégrant généralement des espèces non littorales, prairiales (*Arrhenatheretea elatioris*), rudérales (*Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*, *Dauco carotae - Melilotion albi*) ou pelousaires (*Festuco valesiacae - Brometea erecti*). Espèces caractéristiques : *Festuca rubra* subsp. *juncea*, *Armeria maritima* subsp. *maritima* (transgressif dans les *Asteretea tripolii*), *Silene uniflora* subsp. *uniflora*, *Daucus carota* subsp. *gummifer*, *Crithmum maritimum* (en commun avec les *Honckenyo peploidis - Elymetea arenarii*), *Dactylis glomerata* subsp. *oceanica*, *Limonium binervosum* et *Asplenium marinum* ..... ***Armerio maritimae - Festucetea pruinosae***

Végétations n'ayant pas une physionomie de pelouse rase, non situées sur les falaises, n'hébergeant pas ou peu d'espèces non littorales 28

28. Végétations des substrats inondés à chaque marée (slikke) ou des dépressions longuement inondables du schorre (ex : chenaux atterris, mares de chasse), très pauvres en espèces, dominées par *Spartina* div. sp. ... ***Spartinetea glabrae***

Végétations du schorre des marais maritimes et des hauts de plages, non dominées par des spartines 29

29. Végétations dominées par des chaméphytes crassulescents, en particulier *Halimione portulacoides* ..... ***Salicornietea fruticosae***

Végétations d'hémicryptophytes pouvant occuper des surfaces importantes du schorre ("prés salés"), avec *Puccinellia maritima, Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*, *Limonium vulgare*, *Plantago maritima* subsp. *maritima*, *Spergula* div. sp., *Lysimachia maritima,* etc. ..... ***Asteretea tripolii***

30. Hémicryptophytes rudérales mésophiles nombreuses et dominantes : *Artemisia vulgaris*, *Sonchus* div. sp., *Linaria vulgaris*, *Trigonella* div. sp., *Tanacetum vulgare*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Elytrigia repens* subsp. *repens*, *Rubus caesius*, *Verbascum* div. sp., *Reseda* div. sp., *Cirsium* div. sp., *Oenothera* div. sp., etc. Compte tenu du faible recouvrement de la végétation limitant la compétition et parfois de la perturbation et de l'hétérogénéité du substrat, il est possible qu'un certain nombre d'autres cortèges floristiques soient représentés, donnant une impression de chaos. Friches et cultures. 31

Végétations non dominées par des hémicryptophytes rudérales mésophiles 32

31. Végétations rhizomateuses peu diversifiées (10-15 espèces) dominées par *Elytrigia repens* subsp. *repens*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Arrhenatherum elatius* (hors contexte agro-pastoral), *Agrostis ×gigantifera* et caractérisées par *Allium oleraceum*, *A. vineale*, *Silene latifolia*, *Convolvulus arvensis*, *Linaria vulgaris*, *Sonchus arvensis*, *Poa pratensis* subsp. *angustifolia*, *Equisetum arvense*, *Rubus caesius*, *Cirsium arvense* ..... ***Agropyretalia intermedio - repentis*** ..... ***(Agropyretea pungentis)***

Communautés d'espèces cespiteuses ou à rosettes, mais progressivement infiltrées d'espèces rhizomateuses lorsque la rudéralisation s'amoindrit. L'allocation d'énergie à la reproduction sexuée plutôt qu'à la pérennité et à la multiplication végétative est évidente et on y rencontre de nombreuses espèces bisannuelles à grandes inflorescences entomogames : *Artemisia vulgaris*, *Pastinaca sativa*, *Trigonella* div. sp., *Verbascum* div. sp., *Oenothera* div. sp., *Cirsium vulgare*, *C. eriophorum*, *Onopordon acanthium*, etc. Egalement *Daucus carota* subsp. *carota*, *Reseda lutea*, *Picris hieracioides* subsp. *hieracioides*, *Helminthotheca echioides*, etc. ..... ***Onopordetalia acanthii*** ..... ***(Artemisietea vulgaris)***

Remarque : dans le processus dynamique de colonisation d'un substrat nu par la végétation, les Onopordetalia acanthii précèdent les Agropyretalia intermedio - repentis grâce à leurs plus grandes capacités de dissémination. Toutefois, en l'absence de nouvelle

perturbation rajeunissant le substrat ou si les perturbations sont suffisamment épisodiques, les espèces rhizomateuses prennent progressivement le dessus sur les bisannuelles et les Agropyretalia remplacent les Onopordetalia. Dans les cultures, au contraire, la densité de la végétation cultivée en été et le labour empêchent les bisannuelles de terminer leur cycle et les Onopordetalia n'y trouvent pas leur place.

32. Végétation presqu'exclusivement dominée par des cortèges floristiques prairiaux, les autres cortèges pouvant être représentés mais ils sont toujours nettement minoritaires. Productivité importante générant un recouvrement dense (hormis dans les prairies piétinées). Combinaison floristique dominée par des Poacées (*Cynosurus cristatus*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus* div. sp., *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus* div. sp., *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *S. arundinaceus* subsp. *arundinaceus*, *Holcus lanatus* subsp. *lanatus*), des espèces prairiales (*Ranunculus repens*, *R. acris*, *Trifolium* div. sp., *Plantago* div. sp., *Carex hirta*, *Rumex obtusifolius*, *R. crispus*). Souvent également piquetées d'Astéracées (*Crepis biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Jacobaea aquatica*) et d'Apiacées (*Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*, *Pimpinella major* et *Oenanthe silaifolia*). Également communautés piétinées sur sol eutrophe, dominées par des plantes prostrées (*Plantago major* subsp. *major*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Alopecurus geniculatus*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Trifolium repens*). Végétations généralement soumises à une gestion agropastorale assez intensive, par fauche ou pâturage, avec "amélioration" (engrais, pesticides, drainage, sursemis, etc.) 33

Les espèces prairiales peuvent être présentes, voire assez nombreuses et abondantes, mais elles ne dominent pas largement la végétation. Pas de gestion agropastorale intensive. Les végétations peuvent être faiblement pâturées ou fauchées épisodiquement, mais elles ne font pas l'objet d'une exploitation systématique avec apports conséquents d'intrants. 34

33. Prairies hygrophiles, subissant des inondations annuelles d'une durée de plus d'un mois, à sol présentant de nettes traces d'hydromorphie dès les premiers horizons et à horizon réductique (horizon « à gley ») proche des racines, voire superficiel. Lot important d'espèces hygrophiles, voire d'hélophytes : *Rumex crispus*, *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*, *M. nemorosa*, *Eleocharis palustris*, *E. uniglumis*, *Cardamine pratensis*, *Carex hirta*, *Carex otrubae*, *Equisetum palustre*, *Galium palustre*, *Juncus inflexus*, *J. articulatus*, *Persicaria amphibia*, *Potentilla reptans*, *Trifolium fragiferum*, etc. Poacées caractéristiques et différentielles : *Agrostis stolonifera*, *Bromus racemosus*, *Glyceria fluitans*, *Alopecurus geniculatus*, *Elytrigia repens* subsp. *repens*, *Schedonorus arundinaceus* subsp. *arundinaceus* ..... ***Agrostietea stoloniferae***

Prairies hygroclines à mésophiles, à sol pouvant présenter des traces rédoxiques (horizon « à pseudogley »), mais horizon réductique profond ou absent. Présence possible d'espèces hygrophiles mais absence des hélophytes. Présence éventuelle d'espèces des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* : *Silaum silaus*, *Colchicum autumnale*, *Lychnis flos-cuculi*. Présence d'un cortège d'espèces prairiales mésophiles dominant : *Achillea millefolium*, *Centaurea* gr. *jacea*, *Leucanthemum ircutianum*, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*. Poacées caractéristiques et différentielles : *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Cynosurus cristatus* ..... ***Arrhenatheretea elatioris***

34. Végétations mésophiles à xérophiles, mésotrophiles à oligotrophiles. Les espèces hygrophiles (espèces de tourbières, de mégaphorbiaies, hélophytes) sont anecdotiques ; si elles sont présentes, il s'agit le plus souvent alors d'espèces oligotrophiles des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* ou des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae*. 35

Végétations hygrophiles à amphibies riches en hélophytes, ou alors végétations mésohygrophiles à hygrophiles mais eutrophiles. Les espèces xérophiles sont totalement absentes. Les espèces pelousaires sont absentes ou anecdotiques. 41

35. Végétations des éboulis, très mal exprimées dans le nord-ouest de la France et donc introgressées d'espèces d'ourlets et de pelouses ainsi que d'espèces des friches. Les espèces caractéristiques des éboulis doivent être dominantes : *Viola hispida*, *Leontodon hispidus* subsp. *hyoseroides*, *Galium fleurotii*, *Linaria supina*, *Arabidopsis arenosa* subsp. *borbasii*… ..... [*Thlaspietea rotundifolii*]

Végétations non dominées par les espèces précédentes, non liées à des éboulis actifs 36

Remarque : le Resedo luteae - Rumicetum scutati, lié aux pentes instables des terrils miniers, a un cortège floristique qui l'apparente clairement aux Artemisietea vulgaris : Echium vulgare, Picris hieracioides subsp. hieracioides, Artemisia vulgaris, Daucus carota subsp. carota.

36. Végétations assez hautes, à physionomie d'ourlet (plantes hautes, ramifiées, à feuilles caulinaires, inflorescences développées entomogames, fruits ectozoochores) ; phytomasse importante. Présence fréquente d'espèces forestières. Les espèces d'ourlets dominent, en particulier certaines parmi les suivantes : *Fragaria vesca*, *Hypericum perforatum* subsp. *perforatum*, *Veronica chamaedrys*, *Galium album*, *Clinopodium vulgare*, *Vicia sepium*, *Lathyrus pratensis*, *Trifolium medium*, *Potentilla sterilis*, *Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*, *Holcus mollis* subsp. *mollis*, *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Teucrium scorodonia*, *Solidago virgaurea*, *Veronica officinalis*, *Hieracium* div. sp., *Viola riviniana*, *Stellaria holostea*, *Pteridium aquilinum*, *Epilobium angustifolium*, *Melampyrum pratense*, *Rubus idaeus*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Origanum vulgare*, *Viola hirta*, *Senecio ovatus*. 37

Végétations basses, à physionomie pelousaire, frugales du fait des fortes contraintes régnant dans ces milieux (sécheresse, oligotrophie, pâturage) et possédant donc certaines adaptations anatomiques destinées à limiter l'évaporation et à augmenter la durée de vie des feuilles : crassulescence, microphyllie, sclérophyllie, production de tanins, de composés aromatiques, etc. Les espèces d'ourlets peuvent être présentes comme précurseurs du stade suivant, mais elles sont alors minoritaires et en principe végétatives ou mal développées 39

Remarque : certaines associations des Melampyro pratensis - Holcetea mollis peuvent avoir une physionomie pelousaire (pelouses « préforestières ») du fait des fortes contraintes du milieu (oligotrophie, acidité, parfois sécheresse). Néanmoins, l'absence ou la rareté des espèces des classes pelousaires (voir notamment les espèces citées dans les dichotomies 39 à 40), la présence fréquente d'espèces forestières mais surtout l'abondance des espèces caractéristiques de la classe (Holcus mollis subsp. mollis, Avenella flexuosa subsp. flexuosa, Melampyrum pratense, Lathyrus linifolius, Hieracium div. sp., Teucrium scorodonia, Fragaria vesca, Veronica chamaedrys, etc.) justifient le rattachement aux Melampyro pratensis - Holcetea mollis.

37. Végétations des coupes forestières. Espèces forestières nombreuses. Espèces rhizomateuses (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Rubus idaeus*, *Epilobium angustifolium*) en général assez abondantes mais parfois plus disséminées ou rares (stades initiaux). Espèces bisannuelles également bien représentées : *Digitalis purpurea*, *Atropa belladonna*, *Arctium nemorosum*, *Aethusa cynapium* subsp. *elata*, *Verbascum* div. sp., *Cirsium palustre*. Présence également de *Senecio ovatus*. En raison des liens dynamiques entre les deux types de végétations, les espèces d'ourlets peuvent être assez bien représentées, jusqu'à codominer la végétation, mais la bonne représentation du cortège de coupe forestière précédemment cité (plusieurs espèces présentes en quantité significative) est un élément diagnostique. ..... ***Epilobietea angustifoli***

Cortège de coupe forestière anecdotique. L'une ou l'autre espèce peut être présente dans certains ourlets mais le cortège d'ourlet domine largement. 38

Remarque : les Epilobietea angustifolii ne rassemblent pas toutes les végétations de coupes forestières. Sur les sols humides, les coupes forestières favorisent des végétations des Galio aparines - Urticetea dioicae (Circaeo lutetianae – Arctietum nemorosi et Stachyo sylvaticae - Dipsacetum pilosi en particulier), voire des Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium (en particulier l'Eupatorietum cannabini).

38. Végétations des sols acides pauvres en matières nutritives. Phytomasse et couverture végétale pouvant être faibles et donner à la végétation une physionomie de pelouse. Présence de *Luzula* div. sp., *Potentilla erecta*, *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Carex pilulifera*, *Veronica officinalis*, *Galium saxatile*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Hypericum pulchrum*, *Melampyrum pratense*, *Lathyrus linifolius*, *Holcus mollis* subsp. *mollis*, *Teucrium scorodonia*, *Linaria repens*. Parfois les espèces des *Calluno vulgaris - Ulicetea minoris* (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Genista pilosa*) et des *Nardetea strictae* jouent le rôle de différentielles. Les espèces calcicoles citées après peuvent être présentes mais jamais dominantes ..... ***Melampyro pratensis - Holcetea mollis***

Sols riches en bases, richesse en nutriments variable. Végétations toujours assez hautes et ramifiées, à phytomasse souvent importante. Espèces calcicoles nombreuses : *Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*, *Bromopsis erecta* subsp. *erecta*, *Helictochloa pratensis* subsp. *pratensis*, *Avenula pubescens* subsp. *pubescens*, *Pimpinella saxifraga*, *Sanguisorba minor* subsp. *minor*, *Primula veris*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Origanum vulgare*, *Astragalus glycyphyllos*, *Clinopodium vulgare*, *Campanula trachelium*, *Knautia arvensis*, *Lathyrus sylvestris*, *Orchis purpurea*, *Jacobaea erucifolia* subsp. *erucifolia*, *Agrimonia eupatoria*, *Viola hirta*, *Centaurea scabiosa*, etc. Les espèces des pelouses calcicoles (*Festuco lemanii - Brometea erecti*), lorsqu'elles sont présentes, jouent le rôle de différentielles. Parfois, certaines des espèces acidiphiles citées précédemment sont présentes, mais elles demeurent rares. ..... ***Trifolio medii - Geranietea sanguinei***

39. (Trois possibilités) Pelouses sur dalles, murs, sols superficiels (lithosols et anthroposols), sur roche mère dure ou sur graviers. Végétations riches en chaméphytes crassulescents (*Sedum*, *Sempervivum*, *Hylotelephium*), souvent éparses et pouvant accueillir une strate bryo-lichénique assez fournie. Présence de *Poa bulbosa*, *Poa compressa*, *Allium sphaerocephalon*, *Potentilla neglecta* (= *P. argentea* auct.), *P. verna*, *Pilosella officinarum*, *Taraxacum* sect. *Erythrosperma*. Les espèces annuelles des *Stipo capensis - Trachynietea distachyae* et des *Helianthemetea guttati* peuvent être assez abondantes et jouent le rôle de différentielles. Communautés rares sur lithosols dans le nord-ouest de la France, plus fréquentes sur anthroposols (murs, terrils, ballasts, etc.). Les espèces des prairies et des ourlets sont absentes ou anecdotiques. ..... [*Sedo albi - Scleranthetea perennis*]

Pelouses des sables secs non ou peu stabilisés (arénosols). Végétations dominées par des hémicryptophytes (*Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*, *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis*, *Jasione montana*, *Viola tricolor* subsp. *curtisii*), souvent éparses et pouvant accueillir une strate bryo-lichénique assez fournie. Quelques espèces en commun avec les *Sedo albi - Scleranthetea perennis* (*Sedum acre*, *Poa bulbosa*, *Pilosella officinarum*, *Taraxacum* sect. *Erythrosperma*). Les espèces annuelles des *Stipo capensis - Trachynietea distachyae* et des *Helianthemetea guttati* peuvent être assez abondantes et jouent le rôle de différentielles ; certaines ont leur optimum dans ces milieux : *Viola kitaibeliana*, *Phleum arenarium*, *Erodium cicutarium*, *E. lebelii*. Végétations rarissimes en dehors des dunes littorales. Les espèces des prairies et des ourlets sont absentes ou anecdotiques. ..... ***Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis***

Végétations des sols stables, moins squelettiques que les précédents, dotés en général d'un horizon organo-minéral constitué. Végétations hémicryptophytiques souvent assez denses (plus de 60% de recouvrement) où les espèces annuelles, les bryophytes et les lichens sont confinés aux trouées du tapis végétal. Les espèces des prairies et des ourlets sont presque toujours représentées, en quantité variable. Dans certains cas, des espèces des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* et des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* différencient des associations hygroclines 40

40. Pelouses des sols acides. Les espèces des *Melampyro pratensis - Holcetea mollis* et des *Calluno vulgaris - Ulicetea minoris* jouent le rôle de différentielles (voir dichotomie 38). Cortège caractéristique et différentiel : *Nardus stricta*, *Pilosella lactucella*, *Luzula campestris subsp. campestris*, *Luzula multiflora* subsp. *multiflora*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Hypochaeris radicata*, *Veronica officinalis*, *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens*,*Festucafiliformis*, *Carex pilulifera*, *Rumex acetosella*, *Calluna vulgaris*, *Pedicularis sylvatica* subsp. *sylvatica* ..... ***Nardetea strictae***

Pelouses des sols calcaires. Les espèces des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* jouent le rôle de différentielles (voir dichotomie 38). Cortège caractéristique : *Festuca lemanii*, *Cirsium acaulon*, *Anthyllis vulneraria*, *Ranunculus bulbosus*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Thymus* div. sp., *Helictochloa pratensis* subsp. *pratensis*, *Hippocrepis comosa*. Nombreuses espèces d'orchidées. ..... ***Festuco valesiacae - Brometea erecti***

41. Végétations rases, éparses, des bordures de plans d'eau à niveau fluctuant ; dominées par des espèces jonciformes (*Littorella uniflora*, *Juncus bulbosus*, *Eleocharis multicaulis*, *E. acicularis*), des potamots à feuilles larges (*Potamogeton gramineus*, *P. polygonifolius*), éventuellement par *Isolepis fluitans* ou *Myriophyllum alterniflorum*. Présence de petites dicotylédones hygrophiles (*Hydrocotyle vulgaris*, *Ranunculus flammula*, *Samolus valerandi*, *Baldellia ranunculoides*, *Hypericum elodes*, *Helosciadium inundatum*, etc.)..... ***Littorelletea uniflorae***

Végétations non dominées par ces espèces..... 42

42. Végétations basses (5-30 cm), à strate muscinale très fournie. Strate herbacée éparse ou absente. Biotopes très humides, à nappe affleurante la majeure partie de l'année ou en bordure d'eaux courantes et soumis à l'aspersion 43

Végétations ne rassemblant pas ces caractères 45

43. Végétations riches en sphaignes ou autres bryophytes turfigènes (i.e. produisant de la tourbe), jamais incrustées de calcaire. La strate herbacée est riche en espèces appartenant aux Cypéracées, aux Juncacées et aux Equisetacées. Eaux stagnantes 44

Strate muscinale ne comportant pas de sphaignes, mais d'autres bryophytes (notamment des bryophytes tufigènes, i.e. à l'origine de tufs et de travertins) et des hépatiques, les unes et les autres très souvent incrustées de calcaire. Strate herbacée, quand elle existe, riche en espèces à feuilles grandes en proportion de la taille de la plante (*Chrysosplenium* div. sp., *Cardamine* div. sp., *Stellaria* div. sp., *Ranunculus hederaceus*, *Montia fontana*), donnant à la végétation une physionomie de mégaphorbiaie en modèle réduit (microphorbiaie). Parfois en été, une strate haute de mégaphorbiaie se superpose à la précédente (notamment avec *Equisetum telmateia*). Végétation fontinale des sources et des suintements ..... ***Montio fontanae - Cardaminetea amarae***

44. Végétations riches en hémicryptophytes, et notamment en petites Laîches (*Carex nigra* subsp. *nigra*, *C. canescens*, *C. echinata*, *C. lasiocarpa*, *C. diandra*, *C. limosa*, etc.), éventuellement aussi *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum* div. sp., *Eleocharis quinqueflora*, *E. multicaulis*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, les bryophytes étant plus ou moins abondantes..... ***Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae***

Végétations basses, peu diversifiées (*Drosera rotundifolia*, *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Vaccinium oxycoccos*, *Trichophorum cespitosum* subsp. *germanicum*), à strate phanérogamique généralement éparse parmi la strate muscinale dense, dominée par des sphaignes (*Sphagnum capillifolium*, *S. compactum*, *S. rubellum*, *S.magellanicum*, *S. russowii*)..... [*Oxycocco palustris - Sphagnetea magellanici*]

45. Végétations hélophytiques hautes (1-2,5 m), généralement bistratifiées, à physionomie de roselière ou de cariçaie ; sur des substrats soumis à une inondation prolongée ou à un engorgement du sol en surface pendant au moins 6 mois de l'année. Strate supérieure souvent nettement dominée par une ou quelques grandes espèces graminoïdes (*Phragmites australis*, *Typha* div. sp., *Glyceria maxima*, *Phalaris arundinacea* subsp. *arundinacea*, *Calamagrostis canescens* subsp. *canescens*) ou par des Cypéracées de grande taille (*Cladium mariscus*, *Schoenoplectus* div. sp., *Bolboschoenus* div. sp. ou grands *Carex*). Également végétations pionnières moins hautes (60-120 cm) à *Oenanthe aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Rumex hydrolapathum*, *Sparganium erectum*, *Rorippa amphibia*, *Eleocharis palustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *A. lanceolatum*..... ***Phragmito australis - Magnocaricetea elatae***

Végétations ne rassemblant pas ces caractères 46

Remarque : les grandes cariçaies rhizomateuses du Caricion gracilis, correspondant aux substrats les moins engorgés au sein de la classe des Phragmito australis - Magnocaricetea elatae sont parfois introgressées d'espèces de mégaphorbiaies. Elles sont alors difficiles à distinguer des associations de mégaphorbiaies qui peuvent elles-mêmes présenter des faciès dominés par une graminée de roselière (Phalaris ou Phragmites par exemple) ou par une laîche rhizomateuse (Carex acutiformis par exemple). C'est alors la balance d'espèces qui est déterminante : dans le premier cas, le cortège des mégaphorbiaies reste assez peu diversifié, dans le second cas, en dehors de l'espèce faisant faciès, la majorité du lot d'espèces est caractéristique des mégaphorbiaies.

46. Végétations dominées par de petits hélophytes (20-60 cm), peu diversifiées (souvent moins de 10 espèces par relevé). Les espèces caractéristiques sont, soit des Poacées (*Glyceria* div. sp., *Catabrosa aquatica*, forme aquatique d'*Agrostis stolonifera*), soit des dicotylédones turgescentes à physionomie de "cresson" (*Helosciadium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*, *Berula erecta*, *Veronica beccabunga*, *V.* gr. *anagallis-aquatica*). Milieux inondés la majeure partie de l'année, en bordure de petits cours d'eau, au sein de prairies inondables ou en colonisation de plans d'eau..... [*Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis*]

Végétations non hélophytiques, ne rassemblant pas les critères précédents 47

Remarque : les végétations prairiales des Eleocharitetalia palustris (Agrostietea stoloniferae) sont également riches en hélophytes de petite taille (Glyceria fluitans, Eleocharis palustris, E. uniglumis, Oenanthe fistulosa, etc.), mais celles-ci cohabitent avec un lot important d'hémicryptophytes prairiales (Agrostis stolonifera, Ranunculus repens, Argentina anserina subsp. anserina, etc.) et ont par conséquent une diversité spécifique plus élevée (> 10 espèces par relevé). Voir également le Groupement à Eleocharis palustris et Hippuris vulgaris (Phragmito australis - Magnocaricetea elatae).

47. Végétations dominées par des dicotylédones à feuilles larges, hautes (60-150 cm), avec éventuellement une monocotylédone très abondante formant faciès (*Carex acutiformis*, *Phalaris arundinacea* subsp. *arundinacea*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* par exemple) 48

Végétations graminéennes ou dominées par des dicotylédones de taille plus modeste. Espèces à larges feuilles et hautes herbes éventuellement présentes mais souvent mal développées et jamais dominantes 49

48. Mégaphorbiaies (végétations de hautes herbes à larges feuilles) héliophiles, à forte phytomasse herbacée, développées en nappe ou en linéaire le long des cours d'eau et de certains fossés, parfois en lisière des forêts hygrophiles, en recolonisation de prairies hygrophiles abandonnées ou en fond d'estuaires. Combinaison floristique intégrant des espèces hygrophiles de tailles diverses (*Lythrum salicaria*, *Symphytum officinale*, *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Scirpus sylvaticus*, *Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Urtica dioica*, *Epilobium hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, etc.), parfois aussi des espèces volubiles (*Convolvulus sepium*, *Solanum dulcamara*, *Humulus lupulus*)..... ***Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium***

Ourlets nitrophiles forestiers, des bords de route ou des pieds de haies. Végétations sciaphiles à héliophiles, mésohygrophiles à mésophiles. Espèces nitrophiles nombreuses (*Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*, *Cirsium arvense*, *Galium aparine* subsp. *aparine*, *Rumex obtusifolius*, *Stachys sylvatica*). Présence d'espèces prairiales (*Arrhenatheretea elatioris*, *Agrostietea stoloniferae*) et souvent d'espèces forestières (*Querco roboris - Fagetea sylvaticae*)... [*Galio aparines - Urticetea dioicae*]

49. Végétations sciaphiles à hémisciaphiles, souvent localisées dans les chemins forestiers humides, basses (10-60 cm), entretenues par la fauche, le passage des engins ou le broutage de la faune sauvage. Strate herbacée dominée par *Carex strigosa*, *Carex remota*, avec des espèces hygrophiles basses (*Chrysosplenium* div. sp., *Cardamine* div. sp., *Lysimachia nemorum*, *Stellaria alsine*, *Veronica montana*) ..... [*Caricion remotae*] ..... (***Montio fontanae - Cardaminetea amarae***)

Végétations ne rassemblant pas ces caractères 50

50. Ourlets nitrophiles forestiers, des bords de routes ou des pieds de haies. Végétations sciaphiles à héliophiles, mésohygrophiles à mésophiles. Espèces nitrophiles nombreuses et abondantes (*Urtica dioica*, *Galium aparine* subsp. *aparine*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Rumex obtusifolius*, *Anthricus sylvestris*, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*, *Stachys sylvatica*). Présence d'espèces prairiales (*Arrhenatheretea elatioris*, *Agrostietea stoloniferae*) ..... [*Galio aparines - Urticetea dioicae*]

Végétations ne rassemblant pas ces caractères 51

51. Végétations généralement soumises à une gestion agropastorale assez intensive, par fauche ou pâturage, avec "amélioration" (engrais, pesticides, herbicides, drainage, etc.) à physionomie prairiale caractéristique. Combinaison floristique dominée par des Poacées (*Bromus racemosus*, *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus* div. sp., *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *S. arundinaceus* subsp. *arundinaceus*, *Holcus lanatus* subsp. *lanatus*, *Elytrigia repens* subsp. *repens*), des espèces prairiales (*Ranunculus repens*, *R. acris*, *Trifolium* div. sp., *Plantago* div. sp., *Carex hirta*, *C. otrubae*, *Rumex obtusifolius*, *R. crispus*). Souvent également piquetées d'Astéracées (*Crepis biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Jacobaea aquatica*) ou d'Apiacées (*Oenanthe silaifolia*, *O. fistulosa*, etc.). Également communautés piétinées sur sol eutrophe, dominées par des plantes prostrées (*Plantago major* subsp. *major*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Alopecurus geniculatus*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium repens*)..... ***Agrostietea stoloniferae***

Végétations généralement soumises à une gestion agropastorale extensive, sans "amélioration" (engrais, pesticides, herbicides, drainage, etc.) ou non soumises à une gestion agropastorale. Phytomasse moins importante. Physionomie souvent graminéenne, mais Poacées prairiales précédemment citées non dominantes. Astéracées et Apiacées souvent présentes mais espèces précédemment citées absentes. 52

52. Pelouses sur sol oligotrophe, acide, non inondable mais pouvant être engorgé à proximité de la surface une partie de l'année. Phytomasse faible, végétations assez basses. Cortège caractéristique et différentiel : *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens*, *Luzula campestris subsp. campestris*, *Veronica officinalis*, *Nardus stricta*, *Juncus squarrosus*, *Festuca filiformis*, *F. nigrescens*, *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Carex pilulifera*, *Polygala serpyllifolia*, *P. vulgaris*, *Viola canina* subsp. *canina*, *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*..... ***Nardetea strictae***

Végétations ne combinant pas ces caractéristiques 53

53. Communautés à physionomie prairiale (si abondance d'espèces prairiales des *Agrostietea stoloniferae* et des *Arrhenatheretea elatioris*, voir n°33), assez denses, à phytomasse relativement importante. Sol tourbeux à paratourbeux. Prairies, forêts, landes. Cortège caractéristique et différentiel : *Juncus acutiflorus*, *Potentilla erecta*, *Juncus effusus*, *J. conglomeratus*, *Betonica officinalis* subsp. *officinalis*, *Carex leporina* var. *leporina*, *C. demissa*, *Scorzonera humilis*, *Succisa pratensis*, *Dactylorhiza maculata*, *D. majalis* ..... ***Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori***

Communautés à physionomie non prairiale, à phytomasse assez faible, ou à physionomie prairiale et phytomasse dues à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*. Sols tourbeux, paratourbeux ou minéraux. Landes, marais, pannes et plaines interdunaires, éventuellement forêts. Cortège caractéristique et différentiel : *Carex nigra* subsp. *nigra*, *C. lasiocarpa*, *C. diandra*, *C. limosa*, *Rhynchospora* div. sp., *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum* div. sp., *Menyanthes trifoliata*, *Juncus subnodulosus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Epipactis palustris*, *Liparis loeselii*..... ***Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae***

Remarque 1 : l'Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi, association des substrats riches en bases plus ou moins enrichis en matière organique relevant des Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae, présente un cortège floristique associant à parts presqu'égales espèces prairiales et espèces oligotrophiles. Par conséquent, la physionomie est très fréquemment prairiale, mais les espèces citées à la première dichotomie du 53 sont absentes.

Remarque 2 : les Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori et les Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae ont des cortèges floristiques très proches, avec un nombre conséquent d'espèces communes aux deux classes. C'est la raison pour laquelle un certain nombre d'auteurs (de Foucault 1984, Julve) considèrent qu'elles ne forment qu'une seule et même classe. Les critères fournis ici doivent permettre de déterminer la majorité des communautés, mais le lecteur a tout intérêt à se reporter directement à la clé des alliances, où les deux classes sont traitées conjointement.

Végétations chaméphytiques ligneuses

54. Végétations estuariennes à *Halimione portulacoides*, accompagné parfois de quelques hémicryptophytes des *Asteretea tripolii*. ..... ***Salicornietea fruticosae***

Végétations non estuariennes, n'hébergeant pas d'espèces halophiles..... 55

55. Végétations dominées par *Erica tetralix* et *Sphagnum* div. sp., basses, localisées dans les tourbières acides. Des espèces turficoles oligotrophiles (*Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* et *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori*) complètent le cortège floristique, souvent entre les bombements de sphaignes ..... [*Oxycocco palustris - Sphagnetea magellanici*]

Végétations de landes sèches à humides, dominées par *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Genista* div. sp., *Erica cinerea*, éventuellement par *Erica tetralix*, mais dans ce cas non dominées par *Sphagnum*. Des hémicryptophytes des pelouses et ourlets acidiphiles (*Nardetea strictae* et *Melampyro pratensis - Holcetea mollis*) complètent le cortège floristique..... ***Calluno vulgaris - Ulicetea minoris***

Végétations phanérophytiques

56. Végétations dominées par une strate arborescente plus ou moins développée, parfois accompagnée d'une strate arbustive, celle-ci en principe moins dense que la strate arborescente..... 57

    Végétations dominées par une strate arbustive, dépourvues de strate arborescente ou seulement piquetées de quelques arbres ou développées sur un linéaire étroit (haie) de telle manière que la strate arborescente,quand elle est présente, ne crée pas de conditions microclimatiques forestières..... 59

57. Végétations à strate arborescente constituée de Salicacées (*Salix alba*, *Salix fragilis*). Végétations des berges des grands cours d'eau (et des torrents)..... [*Salicion albae*]
    ..... [*Salicetea purpureae*]

    Végétations à strate arborescente constituée d'autres essences, les Salicacées pouvant être présentes mais non dominantes. Dans certains cas, ces végétations peuvent occuper les berges des cours d'eau..... 58

58. Végétations à structure complexe, multistrates, et à biomasse très importante. Strate arborescente haute et dense, constituée de *Quercus* div. sp., *Fraxinus excelsior*, *Ulmus* div. sp. *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Acer* div. sp., *Prunus avium*, *Betula pendula*, parfois *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens* mais alors strate herbacée pauvre en espèces de roselières et de cariçaies. Strate herbacée riche en géophytes vernales (sauf dans les types les plus oligotrophiles) et en espèces sciaphiles (fougères notamment). Les espèces hygrophiles (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, espèces des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium*, espèces des *Montio fontanae - Cardaminetea amarae*) peuvent être présentes mais elles ne sont jamais majoritaires et les espèces mésophiles forment toujours un groupe bien représenté..... ***Querco roboris - Fagetea sylvaticae***

    Végétations à strate arborescente dépassant rarement 15 m, à structure de haut perchis souvent assez clair, constitué de *Alnus glutinosa* ou *Betula pubescens*, avec parfois quelques arbres d'autres essences. Strate arbustive à *Salix* div. sp., *Frangula alnus* subsp. *alnus*. Strate herbacée haute (80-100 cm) à physionomie de mégaphorbiaie, de roselière ou de cariçaie, ou strate herbacée assez claire et strate bryophytique à tapis dense de sphaignes..... ***Alnetea glutinosae***

59. Fourrés dominés par des arbustes à feuilles dotées d'un limbe développé. Les espèces à épines raméales (rameau modifié se terminant en pointe, comme chez *Prunus spinosa*), quand elles sont présentes, sont discriminantes. Nombreuses espèces à petits fruits charnus, drupes et baies. Nombreuses espèces drageonnantes (*Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*, *Ulmus minor*, etc.) susceptibles de constituer des fourrés très denses et sombres. Les espèces de l'ordre des Rosales sont très abondantes (*Rubus*, *Rosa*, *Crataegus*, *Prunus*, *Malus*, *Pyrus*, *Sorbus*). *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* et *Frangula alnus* subsp. *alnus* peuvent être présents mais ils sont alors accompagnés des espèces citées précédemment. Les saules peuvent éventuellement être présents, mais en général, ils différencient des syntaxons plus hygrophiles au sein de syntaxons plutôt mésophiles et riches en espèces citées précédemment. *Salix caprea*, dont les feuilles ont un limbe ovale et développé, est caractéristique de cette classe. Végétations pouvant être relativement diversifiées, de 5 à 15 espèces arbustives dans les communautés correctement exprimées. Substrats secs à humides mais non marécageux, mésotrophes à eutrophes. ..... ***Crataego monogynae - Prunetea spinosae***

    Fourrés moins diversifiés [1-5(-10) espèces arbustives par relevé dans le nord de la France]. De nombreuses espèces ont un limbe étroit (*Salix alba*, *S. viminalis*, etc.), réduit (*Cytisus*) ou absent (*Ulex*), mais les espèces à limbe développé sont tout-de-même présentes. Les espèces à épines raméales et à drageons sont plus ou moins absentes (à l'exception des *Ulex* dont les rameaux épineux sont également chlorophylliens) ou sont des espèces des *Crataego monogynae - Prunetea spinosae* transgressant d'un niveau topographique supérieur ou précurseurs d'un stage dynamique ultérieur. Espèces à aiguillons (*Rosa, Rubus*) présentes. Les espèces à fruits charnus sont plus rares : *Frangula*, *Rubus*, *Rosa*. Les Rosales peuvent être présentes mais elles appartiennent aux genres *Rubus*, *Rosa*, *Sorbus* (*S. aucuparia*). Végétations dominées soit par des Salicacées, soit par des Fabacées, soit par *Frangula alnus* subsp. *alnus*. Substrats oligotrophes à mésotrophes ou substrats du lit mineur des cours d'eau..... 60

60. Strate arbustive dominée par *Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. fragilis*, *S. purpurea*, *S. ×rubens*. Strate herbacée généralement composée d'espèces des ourlets et mégaphorbiaies nitrophiles et des friches (*Galium aparine* subsp. *aparine*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Phalaris arundinacea* subsp. *arundinacea*). Végétations des cours d'eau à courant rapide et du lit mineur des grands cours d'eau ..... [*Salicion triandrae*]
    ..... [*Salicetea purpureae*]

    Strate arbustive dominée par d'autres espèces..... 61

61. Strate arbustive largement dominée par des saules (*Salix cinerea*, *S. atrocinerea*, *S. aurita*), *Frangula alnus* subsp. *alnus*, *Betula* div. sp., *Alnus glutinosa* ou par des *Rubus*. Fourrés des substrats oligotrophes à mésotrophes humides ou ronciers d'optimum forestier. Classe d'optimum boréo-montagnard préférant les stations froides ou humides. ..... ***Franguletea alni***

    Fourrés peu diversifiés dominés par des Fabacées à feuilles petites ou nulles (*Ulex europaeus* subsp. *europaeus* et *Cytisus scoparius* en particulier). Biotopes ensoleillés et chauds. Classe d'optimum méditerranéo-atlantique. .... ***Cytisetea scopario - striati***

Clé des alliances phytosociologiques du nord-ouest de la France

Une alliance indiquée en [*grisé*] n'est pas traitée dans cet ouvrage, car aucune végétation spécifiquement littorale n'y est présente. Des végétations de cette classe peuvent cependant être observées sur le littoral, mais n'y sont pas spécifiques.
Une alliance indiquée en ***gras*** est traitée entièrement ou partiellement dans cet ouvrage, car elle contient une ou plusieurs végétations spécifiquement littorales.
Le(s) renvoi(s) en couleur(s) après le nom de de la classe et de l'alliance indique(nt) dans quels milieu(x) ces végétations sont traitées. Le(s) renvoi(s) encadré(s) 1 à côté du nom de la classe indique(nt), le cas échéant, le(s) milieu(x) dans le(s)quel(s) la classe fait l'objet d'une fiche descriptive.

1 Végétations des marais maritimes et des polders
2 Végétations des falaises et des cordons de galets
3 Végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire
4 Végétations herbacées de la xérosère dunaire
5 Végétations herbacées de l'hygrosère dunaire
6 Végétations préforestières et forestières littorales

AGROPYRETEA PUNGENTIS 1 2 4

1. Végétations littorales subhalophiles, caractérisées par *Beta vulgaris* subsp. *maritima* et par des chiendents maritimes : *Elytrigia acuta*, *Elytrigia ×duvalii*, *E. ×laxa* ..... 2. ***Agropyretalia pungentis***

   Végétations intérieures non halophiles, souvent associées à des friches ou des cultures, caractérisées par *Elytrigia repens* subsp. *repens*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Saponaria officinalis*, *Tussilago farfara*, *Sonchus arvensis*, *Diplotaxis tenuifolia, Cirsium arvense, Rubus caesius, Poa pratensis* subsp. *angustifolia, Silenelatifolia, Carex hirta.* ..... 3. ***Agropyretalia intermedii - repentis***

2. Végétations denses des hauts de schorre ou, plus rarement des berges de fleuves en amont de l'embouchure, dans les zones couvertes par les laisses de mer. : ..... ***Agropyrion pungentis*** 1

   Végétations assez ouvertes et rudérales des petites falaises littorales ensablées. Caractère littoral moins perceptible dans le cortège floristique : présence d'espèces intérieures, notamment des *Agropyretalia intermedii - repentis* (cf. dichotomie 1). ..... ***Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis*** 2

3. Végétations des sols profonds assez riches en nutriments et en eau. Cortège mésophile et nitrophile assez bien représenté : *Equisetum arvense*, *Cirsium arvense*, *Saponaria officinalis*, *Sonchus arvensis*, *Urtica dioica*, etc. ..... ***Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*** 4

   Végétations des sols assez secs et pauvres en nutriments, également à tendance plus chaude. Cortège : *Falcaria vulgaris*, *Asparagus officinalis* subsp. *officinalis*, *Cardaria draba*, et d'autres espèces calcicoles, des pelouses et des friches..... [*Falcario vulgaris - Poion angustifoliae*]

AGROSTIETEA STOLONIFERAE 1 2 5

1. Prairies thermophiles d'optimum méditerranéen et subtropical, surtout différenciées négativement par l'absence ou la grande rareté des taxons tempérés. Hypothétique sur le littoral des trois régions (dépressions dunaires). Sols compactés à forts contrastes hydriques. *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, *Cynodon dactylon*, *Oenanthe lachenalii*.....***Trifolio fragiferi - Cynodontion dactyli*** 5

   Prairies riches en espèces prairiales tempérées, sur le littoral et plus à l'intérieur. *Rumex crispus*, *Ranunculus repens*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Carex hirta*, *Lysimachia nummularia*, *Mentha aquatica*, *Galium palustre*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis* gr. *scorpioides*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis*, etc. 2

2. Prairies longuement inondables (3 à 6 mois par an), intégrant des hélophytes plus ou moins nombreux des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* et des *Glycerio fluitantis - Nasturtietea officinalis*, en abondance équivalente avec les hémicryptophytes prairiales à large amplitude (*Agrostietea stoloniferae*). Cortège caractéristique : *Oenanthe fistulosa*, *Eleocharis* gr. *palustris*, *E. uniglumis*, *Carex vulpina*, *C. disticha*, *Ranunculus flammula* var. *flammula* (diff.), *Stellaria palustris* (diff.), *Veronica scutellata*, *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa*, *Rorippa sylvestris* ..... 3. ***Deschampsietalia cespitosae***

   Prairies moyennement inondables (1 à 3 mois par an), dominées par des hémicryptophytes prairiales hygroclines à mésohygrophiles. Les hélophytes sont rares. Les espèces prairiales mésophiles (*Arrhenatheretea elatioris*) et les espèces prairiales à large amplitude sont plus ou moins abondantes. Cortège caractéristique et différentiel : *Poa pratensis* subsp. *pratensis*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *Rumex acetosa*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Lotus pedunculatus*, *Prunella vulgaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Schedonorus arundinaceus* subsp. *arundinaceus*, *Bellis perennis*, *Lolium perenne*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*... ..... 5. ***Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis***

Remarque : la surexploitation, le pâturage et l'eutrophisation des prairies des *Deschampsietalia cespitosae* provoquent leur mutation en prairies du *Potentillion anserinae*, relevant des *Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis.* Toutefois, lors de cette transformation, des espèces des *Deschampsietalia cespitosae* demeurent dans la combinaison floristique (rémanents), de sorte que le groupe d'associations de bas niveau topographique du *Potentillion anserinae* peut être difficile à distinguer des syntaxons des *Deschampsietalia cespitosae*.

3. Communautés thermophiles et plus ou moins subhalophiles différenciées par des espèces prairiales en limite d'aire : *Ranunculus ophioglossifolius*, *Trifolium michelianum*, *T. patens*, *T. squamosum*, *Carex divisa*, *Anacamptis laxiflora*, *Leucojum aestivum*, *Alopecurus bulbosus* subsp. *bulbosus*. Dans le nord-ouest de la France, l'alliance ne peut être exprimée correctement que dans l'estuaire de la Seine où elle est à rechercher et caractériser. Néanmoins, cette alliance contient le *Junco gerardii - Oenanthetum fistulosae*, prairie longuement inondable subhalophile différenciée par *Juncus gerardii*, dont les formes les plus septentrionales ne contiennent guère d'espèces thermophiles..... ***Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae*** 1

Communautés non halophiles et non thermophiles, différenciées surtout par l'absence des espèces précédentes, secondairement par des espèces glycophiles et mésothermophiles : *Ranunculus flammula* var. *flammula*, *Persicaria amphibia*, *Phalaris arundinacea* subsp. *arundinacea*, *Caltha palustris*. 4

4. Prairies longuement inondables psychrophiles, en limite d'aire dans le nord de la France et de présence hypothétique dans les Hauts-de-France. Alliance différenciée surtout négativement par l'absence ou la grande rareté des taxons de l'*Oenanthion fistulosae* et positivement par *Mentha arvensis*, en situation optimale pour la classe. ..... [*Mentho arvensis - Eleocharition palustris*]

Prairies longuement inondables d'Europe moyenne. Cette alliance est de loin la mieux et la plus représentée des trois alliances des *Deschampsietalia cespitosae* dans le nord-ouest de la France. Cortège différentiel vis-à-vis du *Mentho arvensis - Eleocharition palustris* : *Oenanthe fistulosa*, *Carex disticha*, *Lysimachia nummularia*, *Mentha aquatica*, *Cardamine pratensis* ..... ***Oenanthion fistulosae*** 1 5

5. Prairies pâturées sur substrats riches en bases, intégrant des espèces mésohygrophiles calcicoles (*Juncus inflexus*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, etc.). Sols souvent « défoncés » par le pâturage permettant la présence d'espèces dotées d'un certain caractère rudéral. Le décapage de sols humides riches en bases peut également induire l'apparition de communautés pionnières rudérales relevant de l'une de ces alliances. Espèces différentielles de l'une ou l'autre alliance (ou les deux) : *Juncus inflexus*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Pulicaria dysenterica*, *Epilobium parviflorum*, *Mentha suaveolens* subsp. *suaveolens*, *M. longifolia* subsp. *longifolia* ou *M. aquatica*, *Scirpoides holoschoenus*, *Verbena officinalis*..... 6

Prairies n'hébergeant pas les espèces précédentes. 7

6. Prairies thermophiles et plus ou moins halophiles à *Mentha suaveolens* subsp. *suaveolens*, *Verbena officinalis*, *Scirpoides holoschoenus* (absent sur le territoire dans ces milieux). Alliance hypothétique et à caractériser en Normandie..... [*Scirpoido holoschoeni - Juncion inflexi*]

Prairies non halophiles d'Europe tempérée. Le lot d'espèces glycophiles et mésothermophiles (différentielles des *Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis*) est différentiel : *Galium palustre*, *Myosotis* gr. *scorpioides*, *Equisetum palustre*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia nummularia*, *Cardamine pratensis*, *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *Rumex acetosa*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Mentha aquatica*..... ***Mentho longifoliae - Juncion inflexi*** 1 5

7. (Trois possibilités) Prairies basses (5-20 cm), pâturées, surpiétinées, constituées d'espèces prostrées, stolonifères, rases : *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Potentilla reptans*, *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Lolium perenne*, etc. Le piétinement génère des contraintes très sélectives pour la flore, de sorte qu'hormis les espèces prostrées ou rases, peu d'espèces supportent ces milieux. ..... ***Potentillion anserinae*** 1

Prairies arrière-littorales subhalophiles souvent basses également, parfois pâturées, pouvant intégrer les espèces précédentes mais contenant également des taxons tolérant un léger enrichissement du sol en sel (*Lotus glaber*, *Carex distans*, *Juncus gerardi*, *Samolus valerandi*, *Triglochin maritima*, *Juncus gerardii*, *Lysimachia maritima*) ..... ***Loto tenuis - Trifolion fragiferi*** 1 2

Prairies plus hautes (20-60 cm), pouvant être pâturées intensivement, mais non surpiétinées. Le cortège floristique peut intégrer les espèces prostrées citées précédemment, mais elles sont moins abondantes et sont accompagnées d'autres espèces. Cortège glycophile et mésothermophile (différentielles des *Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis*) différentiel : *Galium palustre*, *Caltha palustris*, *Myosotis* gr. *scorpioides*, *Equisetum palustre*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia nummularia*, *Cardamine pratensis*, *Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis*, *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *Rumex acetosa*, *Anthoxanthum odoratum* et *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* 8

8. Prairies pâturées de niveau topographique moyen, introgressées d'espèces du *Cynosurion cristati* et du *Lolio perennis - Plantaginion majoris* (*Arrhenatheretea elatioris*) : *Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus*, *Phleum pratense*, *Plantago major* subsp. *major*. *Argentina anserina* subsp. *anserina* assez fréquente. Mais surtout, alliance différenciée par l'absence des hautes graminées prairiales de la dichtomie suivante..***Ranunculo repentis - Cynosurion cristati*** 5

Prairies fauchées ou pâturées tardivement, généralement dominées par une strate dense de graminées hautes (40-60 cm : *Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis*, *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Hordeum secalinum*, *Bromus racemosus*), avec de grandes dicotylédones dressées (*Rumex acetosa*, *Leucanthemum ircutianum*, etc.) et des espèces plus basses mais ne supportant pas le piétinement (*Equisetum palustre*, *Lysimachia nummularia*, etc.)..... 9

9. Prairies atlantiques à subatlantiques, mésothermophiles, différenciées par *Silaum silaus*, *Jacobaea aquatica*, *Oenanthe silaifolia* ou *O. peucedanifolia* (disparue du territoire), *Hordeum secalinum* ..... [*Bromion racemosi*]

Prairies subatlantiques à continentales psychrophiles, différenciées surtout par des taxons des mégaphorbiaies à tonalité montagnarde (*Mulgedio alpini - Aconitetea variegatii* en particulier) desquelles elles dérivent : *Sanguisorba officinalis*, *Geranium palustre*, *Geum rivale*, *Persicaria bistorta*, *Scirpus sylvaticus*, *Angelica sylvestris*, etc. Sur le territoire, cette alliance en extrême limite d'aire ne s'exprime que dans la Thiérache, sous une forme appauvrie à *Persicaria bistorta*, avec éventuellement *Alchemilla xanthochlora* et *Hypericum maculatum*. À étudier..... [*Alopecurion pratensis*]

ALNETEA GLUTINOSAE 6

1. Strate muscinale dense, dominée par des sphaignes (*Sphagnum palustre*, *S. squarrosum*, *S. fimbriatum*) et d'autres bryophytes de tourbières acides (*Polytrichum uliginosum* = *P. commune* auct.). Strate herbacée souvent assez clairsemée composée d'espèces acidiphiles des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* et des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori*, parfois aussi de fougères acidiphiles (*Blechnum spicant*, *Osmunda regalis*). Substrats oligotrophes acides tourbeux ..... [*Sphagno - Alnion glutinosae*]

Strate muscinale peu dense (densité souvent inférieure à 40%), en général non dominée par des sphaignes (parfois présence de *Sphagnum palustre*). Strate herbacée souvent luxuriante et assez dense (espèces des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* et des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium*). Substrats très organiques pouvant être tourbeux, mais mésotrophes à eutrophes, de pH variable ..... ***Alnion glutinosae*** 6

ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE 2

1. Végétation des anfractuosités fraîches, subhumides, ombragées de l'étage aérohalin, de répartition eu-atlantique, à *Umbilicus rupestris* et *Asplenium marinum*. Station isolée en Seine maritime. ..... ***Armerio maritimae - Asplenienion marini*** 2

Pelouses denses et ourlets aérohalins des niveaux supérieurs et moyens des falaises exposées aux embruns. Cortège caractéristique : *Festuca rubra* subsp. *juncea*, *Armeria maritima* subsp. *maritima*, *Silene uniflora* subsp. *uniflora*. Les espèces non strictement littorales jouent le rôle de différentielles : espèces des prairies (*Holcus lanatus* subsp. *lanatus*, *Plantago lanceolata*, etc.), des pelouses calcicoles (*Eryngium campestre*, *Cirsium acaulon*, *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis*, *Sanguisorba minor* subsp. *minor*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, etc.),parfois des ourlets et des friches ..... ***Sileno maritimae - Festucenion pruinosae*** 2

ARRHENATHERETEA ELATIORIS 1 2 4 5

1. Végétations vivaces des sites surpiétinés, clairsemées et très basses, très pauvres en espèces (5-15 espèces / relevé). Les espèces présentes sont des plantes basses en rosettes (*Plantago* div. sp., *Taraxacum* div. sp.), stolonifères ou prostrées (*Lolium perenne*, *Trifolium repens, Bellis perennis*). Souvent en mosaïque ouverte avec une communauté annuelle basse des *Polygono arenastri - Poetea annuae*.... ***Lolio perennis - Plantaginion majoris*** 1 2 5

Végétations vivaces fauchées ou pâturées, parfois piétinées sans excès, parfois assez basses (surtout en fin de saison) mais assez denses, plus riches en espèces (15-40 espèces, rarement moins). Présences d'espèces supportant mal le piétinement : *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Cynosurus cristatus*, *Leucanthemum ircutianum*, *Holcus lanatus* subsp. *lanatus*, *Ranunculus acris*, *Poa pratensis* subsp. *pratensis*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis*, *Phleum pratense*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *Stellaria graminea*, *Centaurea* gr. *jacea*, *Anthoxanthum odoratum*, etc. En règle générale, les espèces dressées prairiales (*Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, etc.) ou d'ourlets (transgressives dans les prairies de fauche, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Knautia arvensis*, etc.), ne supportant pas la cassure due au piétinement dans l'ordre précédent, sont différentielles. 2

2. Végétations intensivement pâturées, présentant quelques points communs avec les *Plantaginetalia majoris* du fait de la fréquentation du bétail, en particulier la présence de *Plantago major* subsp. *major*. Le pâturage intensif favorise le tallage et les espèces basses : *Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium repens*, *Hypochaeris radicata*, etc. Toutefois, les espèces des prairies pâturées semblent supporter assez bien de vivre en prairie fauchée, en particulier lorsque ces prairies subissent un pâturage des regains. Par conséquent, il n'existe guère de bonnes espèces caractéristiques des prairies pâturées et c'est particulièrement l'absence des espèces liées à la fauche (voir ci-dessous) qui est diagnostique. Les prairies pâturées sont souvent assez hétérogènes, en fonction du comportement du bétail : refus de pâturage, reposoirs, secteurs surpiétinés à l'entrée des parcelles et au niveau des abreuvoirs, etc. Lorsqu'elles sont particulièrement caractérisées, ces hétérogénéités ne relèvent pas des *Trifolio repentis - Phleetalia pratensis*, mais souvent les différences sont ténues et l'ensemble de la prairie est abordé d'un seul tenant. Diversité floristique moyenne (15-25 espèces / relevé)..... 3. ***Cynosurion cristati***

Végétations fauchées, parfois pâturées tardivement et avec une charge assez limitée. Les espèces prairiales dressées et les espèces transgressives d'ourlets trouvent donc un milieu très adapté et donnent à la prairie une physionomie haute (hauteur moyenne végétative de 40-70 cm) et souvent dense. Graminées caractéristiques et différentielles : *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* et *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius*. Les grandes dicotylédones dressées et ramifiées, dont beaucoup sont des Astéracées ou des Apiacées issues des ourlets, sont d'excellents éléments diagnostiques : *Tragopogon pratensis*, *Crepis biennis*, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*, *Anthriscus sylvestris*, *Pimpinella major*, *Knautia arvensis*, *Campanula rapunculus*, etc. Les Fabacées volubiles (*Vicia* div. sp., *Lathyrus pratensis*) et *Galium album*, qui utilisent les plantes dressées comme support, sont également différentielles. Physionomie souvent assez homogène sur l'ensemble de la parcelle. Diversité floristique souvent assez élevée (15-45 espèces par relevé) ..... 6. ***Arrhenatheretalia elatioris***

3. Prairies d'affinités montagnardes à *Alchemilla xanthochlora*, *Bistorta officinalis*, *Carum carvi*. Sous-alliance limitée à l'est de la Thiérache picarde. ..... [*Alchemillo xanthochlorae - Cynosurenion cristati*]

Prairies planitiaires sans espèces montagnardes. Sous-alliances fréquentes dans le nord-ouest de la France..... 4

4. Prairies très eutrophiles, sans espèces mésotrophiles de pelouses. La richesse en nutriments des sols provoque une «remontée» d'espèces prairiales hygroclines (phénomène d'apophytisation) eutrophiles : *Cirsium arvense*, *Rumex crispus*, *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *Ranunculus repens* (optimale). *Rumex obtusifolius* est également différentiel. Par la compétition, ces prairies ont tendance à être plus pauvres que les suivantes (souvent 15-25 espèces / relevé). ..... [*Bromo mollis - Cynosurenion cristati*]

Prairies méso-eutrophiles. Les espèces transgressives des pelouses font la différence, en particulier *Pilosella officinarum*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus bulbosus*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Polygala vulgaris*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*, *Thymus pulegioides*, *Thymus drucei*, *Briza media* subsp. *media*, *Pimpinella saxifraga*. *Leucanthemum* gr. *vulgare* et *Centaurea* gr. *jacea* sont également différentielles. Les espèces hygroclines, lorsqu'elles sont présentes, révèlent une réelle humidité du sol. Prairies souvent plus diversifiées (20-40)..... 5

5. Prairies calcicoles issues de l'eutrophisation de pelouses calcicoles des *Festuco valesiacae - Brometea erecti*, dont elles possèdent encore quelques espèces rémanentes, en particulier *Plantago media* subsp. *media*, *Medicago lupulina*, *Galium verum* subsp. *verum*. *Daucus carota* subsp. *carota* semble également jouer le rôle de différentielle. ..... ***Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati*** 1

Prairies acidiclines liées aux pelouses acidiphiles des *Nardetea strictae* dont elles possèdent quelques rares espèces rémanentes comme par exemple *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens*. *Stellaria graminea* et *Crepis capillaris* semblent pouvoir jouer le rôle de différentielles. Les espèces calcicoles sont absentes..... ***Polygalo vulgaris - Cynosurenion cristati*** 4

Remarque : certaines prairies du *Ranunculo repentis - Cynosurion cristati* (*Agrostietea stoloniferae*) présentent un cortège floristique assez proche de celui du *Cynosurion cristati*. Ce sont les espèces des *Agrostietea stoloniferae*, majoritaires dans le *Ranunculo - Cynosurion* tandis qu'elles sont minoritaires ou absentes dans le *Cynosurion*, qui permettent le diagnostic. C'est avec le *Bromo mollis - Cynosurenion cristati*, possédant un lot d'espèces prairiales hygroclines, que la différenciation est la plus délicate.

6. Prairies denses et assez productives, possédant un cortège prairial typique, et en particulier certaines des espèces suivantes : *Pimpinella major*, *Anthriscus sylvestris*, *Avenula pubescens* subsp. *pubescens*, *Knautia arvensis*, *Crepis biennis*, *Campanula rapunculus*, *Alopecurus pratensis* subsp. *pratensis*, *Vicia sepium*, *Vicia cracca*, *Galium album*, *Phleum pratense*, *Stellaria graminea*, *Centaurea* gr. *jacea*, *Tragopogon pratensis* 7

Prairies moins productives, donc moins denses et appauvries en espèces prairiales typiques, en particulier du cortège précédent. 8

7. (Trois possibilités) Prairies de fauche méso-eutrophiles brièvement inondables, différenciées par quelques espèces mésohygrophiles issues des *Agrostietea stoloniferae* (*Cardamine pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Bromus racemosus*, *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *Hordeum secalinum*, *Lysimachia nummularia*, *Myosotis scorpioides*, etc.), des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* (*Filipendula ulmaria*, *Cirsium palustre*, *Achillea ptarmica* subsp. *ptarmica*, *Symphytum officinale*, etc.) et des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* (*Colchicum autumnale*, *Silaum silaus*, *Lotus pedunculatus*, *Equisetum palustre*). Les espèces nitrophiles peuvent être présentes mais elles ne dominent pas les cortèges précédents. Quelques espèces calcicoles peuvent être présentes..... [*Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris*]

Remarque : les espèces mésohygrophiles citées ci-dessus sont en réalité communes au *Colchico autumnalis - Arrhenatherenion elatioris* et au *Bromion racemosi* (*Agrostietea stoloniferae*), cette alliance constituant le relai du *Colchico - Arrhenatherenion* sur des substrats plus humides. En plus des espèces des *Arrhenatheretalia elatioris* citées en 2, ce sont surtout les espèces calcicoles mésophiles des *Festuco valesiacae - Brometea* erecti et des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* ainsi que les espèces nitrophiles des *Galio aparines - Urticetea dioicae* (*Anthriscus sylvestris*, *Pimpinella major*, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*) qui permettent le diagnostic, tandis que dans le *Bromion racemosi*, en plus du cortège majoritaire des *Agrostietea stoloniferae*, les espèces des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* et des *Molinio caeruleae -Juncetea acutiflori* peuvent être assez nombreuses.

Prairies de fauche eutrophiles à hypertrophiles, assez indifférentes à l'humidité. Quelques espèces mésohygrophiles peuvent être présentes, mais il s'agit des plus eutrophiles d'entre elles, présentes ici par apophytisation : *Cirsium arvense*, *Rumex crispus*, *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *Ranunculus repens*, *Elytrigia repens* subsp. *repens*. Les espèces les plus oligotrophiles, issus des pelouses et des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* disparaissent, tandis que les nitrophiles trouvent leur optimum (en particulier *Urtica dioica*,*Rumex obtusifolius*, *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*)..... [*Rumici obtusifolii - Arrhenatherenion elatioris*]

Prairies de fauche méso-eutrophiles mésophiles, dépourvues d'espèces mésohygrophiles, différenciées par un lot assez fourni de taxons calcicoles issus des pelouses des *Festuco valesiacae - Brometea erecti* (*Ranunculus bulbosus*, *Plantago media* subsp. *media*, *Pimpinella saxifraga*, *Primula veris*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Medicago lupulina*, *Sanguisorba minor* subsp. *minor*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Bromopsis erecta* subsp. *erecta*, *Campanula rotundifolia*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*, *Carex caryophyllea*, *Briza media* subsp. *media*) et des ourlets des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* (*Silene vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Vicia cracca*, *Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*, *Galium album*, *Veronica chamaedrys*). Les espèces nitrophiles peuvent être présentes mais elles ne dominent pas les cortèges précédents. .....[*Centaureo jaceae - Arrhenatherenion elatioris*]

8. Végétations conservant un caractère prairial assez marqué, avec un lot d'espèces de prairies encore assez fourni (*Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus*, *Lathyrus pratensis*, *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *Leucanthemum* gr. *vulgare*, *Ranunculus acris*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis*, *Bellis perennis*, *Cynosurus cristatus*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *Taraxacum* div. sp.). Dans le nord-ouest de la France, ces végétations d'optimum thermo-atlantique présentent un cortège appauvri mais il est possible d'y observer néanmoins quelques espèces thermophiles telles que *Gaudinia fragilis*, *Malva moschata*, *Conopodium majus* ou *Anacamptis morio*. Communautés occupant généralement des parcelles prairiales, mais observables également en marge de systèmes pelousaires légèrement eutrophisés. Diversité floristique assez élevée (25-40 espèces par relevé)..... [*Brachypodio rupestris - Centaureion nemoralis*]

Végétations prairiales marginales, non exploitées ou sous-exploitées, situées dans des systèmes non prairiaux : littoral (dunes, cordons de galets, polders), terrils, berges de cours d'eau ou de fossés. Pour cette raison, le cortège prairial est réduit à sa plus simple expression : *Arrhenatherum elatius*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Holcus lanatus* subsp. *lanatus*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*. Diversité floristique médiocre (en général moins de 25 espèces par relevé) 9

9. Végétations littorales des dunes, des cordons de galets ou des polders, sur substrat sableux à graveleux, différenciées par des prairiales peu eutrophiles comme *Trisetum flavescens* ou *Avenula pubescens* subsp. *pubescens* et par des taxons relictuels des pelouses initiales (arrière-dunaires ou autres) : *Carex arenaria*, *Galium verum* var. *maritimum*, *Festuca arenaria*, *Eryngium campestre*, *Poa pratensis* subsp. *irrigata*, *Luzula campestris* subsp.*campestris*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, etc.. ..... ***Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris*** 1 2 4

Végétations littorales ou non, ne possédant pas d'espèces relictuelles des pelouses, souvent assez rudérales et relativement eutrophiles et présentant donc un cortège d'espèces des friches eutrophiles : *Symphytum officinale*, *Elytrigia repens* subsp. *repens*, *Urtica dioica*, *Pulicaria dysenterica*, *Silene latifolia*, *Equisetum arvense*, etc. ..... ***Arrhenatherion elatioris*** primaire 1

Remarque : les végétations rassemblées dans cette dernière catégorie sont des prairies non gérées, exceptionnellement fauchées ou pâturées par des bovins, correspondant souvent à des stations primaires d'*Arrhenatherum elatius*. Ces unités mériteraient d'être réétudiées, afin de déterminer la valeur de chacune, d'analyser la pertinence de leur regroupement dans une même unité et enfin d'étudier la légitimité du rattachement de ces unités à la classe des *Arrhenatheretea elatioris*. Le Groupement à *Arabidopsis halleri* et *Arrhenatherum elatius*, de par son caractère « primaire » et non exploité, est rattaché à cette unité, bien que sa composition floristique à *Arabidopsis halleri* subsp. *halleri*, *Armeria maritima* subsp. *halleri*, *Silene vulgaris* (écotype « *humilis* »), *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Achillea millefolium* n'ait pas grand-chose à voir avec les autres syntaxons placés ici.

ARTEMISIETEA VULGARIS pp 2 4

Note : le traitement synsystématique actuel associe les friches mésohygrophiles eutrophiles des *Artemisietalia vulgaris* (*Arction lappae*) et les friches plus xérophiles et thermophiles des *Onopordetalia acanthii* au sein d'une même classe des *Artemisietea vulgaris*. Toutefois, il existe très peu d'espèces communes à ces deux ordres et les friches des *Artemisietalia vulgaris*, par l'abondance des espèces eutrophiles, doivent être plutôt rapprochées des ourlets des *Galio aparines - Urticetea dioicae*. Les friches de l'*Arction lappae* ont donc été traitées au sein de la clé dichotomique des *Galio aparines - Urticetea dioicae*.

1. Végétations xérophiles thermophiles à *Carduus nutans* subsp. *nutans*, *Cirsium eriophorum* subsp. *eriophorum*, *Malva alcea*, *Onopordum acanthium*, *Verbascum blattaria*, *V. densiflorum*, *V. pulverulentum*, *V. phlomoides*, *Silybum marianum*. Alliance en limite d'aire sur le territoire et pour cette raison cantonnée aux terroirs à climat chaud et aux substrats secs et se réchauffant facilement..... [*Onopordion acanthii*]

Végétations soit xérophiles et mésothermophiles, soit plus ou moins mésophiles. Espèces précédentes absentes ou rares. Cortège caractéristique assez lacunaire, un grand nombre d'espèces occupant ces friches étant des espèces caractéristiques d'ordre présentes aussi dans l'alliance précédente. Les meilleures caractéristiques, lorsqu'elles sont présentes, semblent être : *Anchusa officinalis*, *A. procera*, *Carduus pycnocephalus* subsp. *pycnocephalus*, *Carduus tenuiflorus*, *Jacobaea erucifolia* subsp. *erucifolia*, *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Trigonella alba*, *Trigonella officinalis*, *Oenothera* div. sp., *Pastinaca sativa*, *Tanacetum vulgare*, *Tragopogon dubius*, *T. pratensis* subsp. i. ..... ***Dauco carotae - Melilotion albi*** 2 4

ASTERETEA TRIPOLII 1

1. Prés salés très pauvres en espèces dominés par *Puccinellia maritima*. Fréquence des espèces de la slikke présentes par voisinage : *Spartina* div. sp., *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens*, *Suaeda maritima* subsp. *maritima*. Des schorres inférieurs à moyens jusqu'au schorre supérieur en cas de pâturage, moins souvent dans les dépressions saumâtres arrière littorales et sur les accotements routiers (en raison du salage). ..... ***Puccinellion maritimae*** 1

Prés salés des hauts d'estuaire un peu plus diversifiées (nombre d'espèces pouvant atteindre 10) et dans certains cas à composition floristique plus équilibrée (pas d'espèce dominant largement). Les *Puccinellia* peuvent être présentes mais ne dominent plus ; les espèces de la slikke se raréfient (sauf dans les cuvettes où une communauté du *Puccinellion maritimae* peut se reconstituer 2

2. Végétations du haut schorre à physionomie de pelouses ou de prairies, caractérisées par *Festuca rubra* subsp. *littoralis*, *Plantago maritima* subsp. *maritima*, *Limonium vulgare* ..... ***Armerion maritimae*** 1

Végétations des hauts de prés salés alimentés d'eau douce phréatique, à physionomie de prairie plus élevée, caractérisées par *Juncus maritimus*, *Carex extensa*, *C. distans*, *Oenanthe lachenalii* et différenciées par des espèces intérieures (rares) telles que *Phragmites australis*, *Lotus glaber*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Agrostis stolonifera*, etc. … ..... ***Glauco maritimae - Juncion maritimi*** 1

CAKILETEA MARITIMAE 1 2 3

1. Communautés des amas de matériaux organiques (laisses de mer) en haut des estrans à sol compact : prés salés, pieds de falaises, plages durcies, digues. Espèce caractéristique : *Atriplex littoralis* ..... ***Atriplicion littoralis*** 1

Communautés psammophiles des laisses de mer de haut de plage sur sables et autres communautés des graviers meubles et des galets. Cortège caractéristique : *Atriplex glabriuscula*, *A. laciniata*, *Kali soda*, *Polygonum raii* ; espèces rudérales différentielles : *Lysimachia arvensis*, *Senecio vulgaris*, *Oxybasis rubra*, parfois *Corispermum pallasii* ..... ***Atriplici laciniatae - Salsolion kali*** 2 3

CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS 2 4

1. Landes dunaires exceptionnelles à *Calluna vulgaris*, *Carex trinervis*, *Carex arenaria*, *Viola canina* subsp. *canina*, éventuellement *Genista anglica* et *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*. ..... ***Carici trinervis - Callunetum vulgaris*** 4

Landes non dunaires, dépourvues d'espèces psammophiles telles que *Carex trinervis* ou *Carex arenaria* 2

2. Landes atlantiques riches en *Erica* (*E. cinerea*, *E. ciliaris*, *E. tetralix*) et en *Ulex* (*Ulex europaeus* subsp. *europaeus*, *U. minor*, *U. gallii*), parfois avec *Genista anglica*. . ..... 3. ***Ulicion minoris***

Landes subatlantiques à médio-européennes sans *Erica* (éventuellement à *E. tetralix*) ni *Ulex*, plutôt à *Genista* (*G. pilosa*, *G. tinctoria*, *G. anglica*) et *Vaccinium myrtillus* ..... 4. [*Vaccinio myrtilli - Genistetalia pilosae*]

3. Landes hygrophiles à hygroclines à *Erica tetralix*, *Genista anglica*, éventuellement *Salix repens* subsp. *repens*, avec des espèces des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* et des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* (*Carex panicea*, *Agrostis canina* var. *canina*, *Juncus acutiflorus*, *J. conglomeratus*, etc.) ..... ***Ulici minoris - Ericenion ciliaris*** 2

Landes mésophiles à xérophiles à *Erica cinerea*, *Cytisus scoparius* et espèces des *Nardetea strictae* et des *Melampyro pratensis - Holcetea mollis* (*Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Galium saxatile*, *Carex pilulifera*, *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, etc.) ..... [*Ulicenion minoris*]

4. Landes acidiclines à acido-neutroclines, extrêmement rares sur le territoire, en contexte plus ou moins calcaire. Présence de *Genista tinctoria* et d'autres espèces neutroclines comme *Betonica officinalis* subsp. *officinalis*, *Pimpinella saxifraga*, *Succisa pratensis* et *Carex flacca* subsp. *flacca* ..... [*Genistion tinctorio-germanicae*]

Landes acidiphiles dépourvues du cortège d'espèces neutroclines, absentes dans le nord-ouest de la France ..... [*Genisto pilosae - Vaccinion uliginosi*]

CARDAMINETEA HIRSUTAE 1 2 6

1. Végétations de l'intérieur des terres, non subhalophiles. Cortège caractéristique et différentiel : *Valerianella locusta* f. *carinata*, *Draba verna*, *Draba muralis*, *Geranium dissectum*, *Veronica* gr. *hederifolia*, *Lapsana communis* subsp. *communis*. ..... ***Drabo muralis - Cardaminion hirsutae*** 2

Végétations littorales, plus ou moins subhalophiles. Cortège caractéristique : *Cochlearia danica*, *Stellaria pallida*, *Claytonia perfoliata*. ..... ***Anthrisco caucalidis - Cochlearion danicae*** 1 6

Note 1 : le *Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis*, rangé dans le *Drabo muralis - Cardaminion hirsutae*, n'en a pas la combinaison caractéristique. On pourra le reconnaître à la présence de *Geranium purpureum* et *G. rotundifolium*.

Note 2 : de FOUCAULT (2009) a établi que l'*Arabidopsion thalianae* ne relevait pas des *Cardaminetea hirsutae*. Toutefois, nous avons maintenu temporairement l'alliance parce qu'elle contient le *Myosotido strictae - Erodietum cicutarii*, à rechercher dans nos régions. Le *Myosotido - Erodietum* est différencié par *Erodium cicutarium*, *Cerastium semidecandrum*, *Myosotis stricta*, *Scleranthus annuus*, cohabitant avec des espèces plus nitrophiles comme *Capsella bursa-pastoris*, *Arabidopsis thaliana*, *Veronica arvensis*.

CHARETEA FRAGILIS 1 5

1. Herbiers à *Chara canescens* ou *C. connivens* des eaux saumâtres..... ***Charion canescentis*** 1

Herbiers dépourvus des espèces précédentes ou, si *Chara canescens* est présent, il est toujours associé à d'autres Characées d'eaux douces. Eaux peu concentrées en chlorure de sodium 2

2. Herbiers à *Nitella* des eaux douces peu minéralisées et peu calcaires, pauvres en nutriments ..... 3. [*Nitelletalia flexilis*]

Herbiers dépourvus de *Nitella* des eaux fortement minéralisées, basiques et souvent calciques ..... 4. ***Charetalia hispidae***

3. Herbiers des eaux plutôt acides à *Nitella capillaris*, *N. gracilis*, *N. hyalina*, *N. translucens* ..... [*Nitellion flexilis*]

Herbiers des eaux neutres à *Tolypella intricata*, *Nitella confervacea*, *N. tenuissima* ..... [*Nitellion syncarpo - tenuissimae*]

4. Végétations pionnières le plus souvent éphémères, capables de coloniser les plans d'eau à nappe fluctuante voire les plans d'eau temporaires grâce à leur stratégie rudérale. Eaux basiques, mésotrophes à eutrophes. *Tolypella glomerata*, *T. prolifera*, *Nitella opaca*. ..... ***Charion vulgaris*** 1 5

Végétations vivaces des plans d'eau plus stables, éventuellement profonds. Eaux calciques, oligotrophes à mésotrophes ..... ***Charion fragilis*** 1 5

CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE 6

1. Communautés dunaires pauvres en espèces, différenciées par *Salix repens* subsp. *dunensis* et *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* ; *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*, *Salix cinerea*, *Rosa rubiginosa*, *Rhamnus cathartica* et *Crataegus monogyna* sont également fréquentes. Présence d'espèces des ourlets et pelouses dunaires. ..... 2. ***Salicetalia arenariae***

Communautés en général non dunaires, plus diversifiées. Absence de *Salix repens* subsp. *dunensis* et de *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (avec quelques exceptions en situation arrière-littorale et au niveau d'anciennes carrières). 3

2. Communautés basses (1 mètre maximum) à strate arbustive dominée exclusivement (ou presque) par *Salix repens* subsp. *dunensis* et non liées aux pannes dunaires (les espèces de bas-marais sont donc absentes). ..... ***Salicion arenariae*** 6

Communautés plus hautes, constituées des diverses espèces précitées ..... ***Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis*** 6

Note : en cas de fourré dominé par *Salix repens* subsp. *dunensis* à strate herbacée dominée par des espèces hygrophiles ou de bas-marais, voir *Salicion aurito – arenariae* (*Franguletea alni*).

3. Communautés des coupes forestières riches en espèces ligneuses pionnières : *Sambucus nigra*, *S. racemosa*, *Salix caprea*, *Populus tremula*, *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula* ..... [*Sambuco racemosae - Salicion capreae*]

Communautés des haies et manteaux dans lesquelles les espèces précédentes ne sont pas dominantes. Nombreuses espèces potentielles, en particulier *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa* div. sp. particulièrement fréquentes. ..... 4. ***Prunetalia spinosae***

4. Ronciers développés sur sols plus ou moins acides. Végétations très mal connues en France et dans la région, nécessitant la détermination – très délicate – des *Rubus*. ..... [*Pruno spinosae - Rubion radulae*

Végétations pouvant intégrer des ronces, mais généralement non dominées par elles ou ne se développant pas sur sols acides. 5

5. Végétations mésohygrophiles à hygroclines des sols peu acides à neutres, mésotrophes à eutrophes, des lits majeurs des cours d'eau, parfois aussi sur substrats très hydromorphes et au sein de marais non alluviaux. *Salix cinerea*, *Viburnum opulus*, *Humulus lupulus*, *Sambucus nigra*. ..... 6. ***Salici cinereae - Rhamnion catharticae***

Végétations ne rassemblant pas les caractères précédents 7

6. Substrats mésotrophes à eutrophes. *Viburnum opulus*, *Rhamnus cathartica*, *Frangula alnus* subsp. *alnus*. ..... ***Salici cinereae - Viburnenion opuli*** 6

Substrats eutrophes à hypertrophes. Cortège floristique nitrophile : *Sambucus nigra*, *Humulus lupulus*, *Bryonia cretica* subsp. *dioica*. ..... [*Humulo lupuli - Sambucenion nigrae*]

7. Végétations neutrophiles à calcicoles. Cortège d'arbustes calcicoles abondant et diversifié : *Rhamnus cathartica*, *Dioscorea communis*, *Viburnum lantana*, *Juniperus communis* subsp. *communis*, *Lonicera xylosteum*, *Cornus mas*, *Prunus mahaleb*, *Rosa agrestis*, *R. rubiginosa*, *R. micrantha*, *Sorbus aria*. 8

Végétations acidiphiles à neutroclines. Le cortège des espèces neutroclines (*Acer campestre*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*, *Euonymus europaeus*, etc.) peut être assez bien représenté mais les espèces neutrophiles citées précédemment sont rares ou absentes. 9

8. Végétations subatlantiques à continentales en limite d'aire dans l'est des Hauts-de-France. Absence des espèces méditerranéo-atlantiques (*Rubus ulmifolius*, *Dioscorea communis*). Une seule association connue dans la région : *Ligustro vulgaris - Prunetum spinosae* (combinaison caractéristique : *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*, *Rosa tomentosa*) ..... [*Berberidion vulgaris*]

Végétations atlantiques, assez fréquentes, en particulier dans l'ouest du territoire. Espèces méditerranéo-atlantiques généralement présentes (*Rubus ulmifolius*, *Dioscorea communis*). ..... ***Tamo communis - Viburnion lantanae*** 6

9. Sols acides, mésotrophes à méso-eutrophes. Présence d'un cortège d'espèces acidiclines : *Ilex aquifolium*, *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*, *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, *Mespilus germanica* et optimum de deux espèces forestières : *Fagus sylvatica* et *Crataegus laevigata*. ..... ***Lonicerion periclymeni*** 6

Sols méso-eutrophes à hypertrophes. Espèces acidiclines absentes. Guère d'espèces différentielles en dehors de *Sambucus nigra*. ..... [*Carpino betuli - Prunion spinosae*]

CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI 6

1. Fourrés d'optimum thermo-atlantique en limite d'aire dans le nord-ouest de la France, à *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* et *Rubus ulmifolius*. ..... ***Ulici europaei - Cytision striati*** 6

Fourrés plus continentaux et plus psychrophiles sans *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*, avec d'autres ronces que *Rubus ulmifolius* et avec *Sorbus aucuparia* subsp. *aucuparia* et *Rubus idaeus* subsp. *idaeus*.... [*Sarothamnion scoparii*]

EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII 6

1. Coupes forestières herbacées sur sols riches en bases, plutôt secs et assez chauds. Cortège caractéristique assez faible (*Arctium nemorosum*, *Atropa belladonna*, *Hypericum hirsutum*). L'alliance est surtout différenciée par la présence d'espèces des ourlets calcicoles (*Carex divulsa*, *C. pairae*, *C. leersii*, *C. spicata*, *Digitalis lutea*, *Bromopsis ramosa*, etc.) et d'espèces forestières calcicoles rémanentes du stade forestier précédent. Les liens floristiques avec les friches calcicoles sont forts du fait des similitudes écologiques : *Verbascum nigrum*, *V. lychnitis*, *V. thapsus*, *Sambucus ebulus*, *Epilobium tetragonum* subsp. *lamyi*. Les espèces nitrophiles sont également plus fréquentes mais elles peuvent être présentes également dans l'alliance suivante. *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, enfin, est une bonne différentielle. ..... ***Atropion belladonnae*** 6

Coupes forestières sur sols pauvres en bases. Présence d'espèces des pelouses acidiphiles (*Rumex acetosella*, *Potentilla erecta*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Carex pilulifera*), des landes (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*), des ourlets acidiphiles (*Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Galium saxatile*, *Holcus mollis* subsp. *mollis*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Teucrium scorodonia*, etc.) et d'espèces forestières acidiphiles rémanentes du stade forestier précédent. Cortège caractéristique : *Digitalis purpurea*, *Gnaphalium sylvaticum*. ..... ***Epilobion angustifolii*** 6

Note : voir aussi le *Circaeo lutetianae - Arctietum nemorosi* et le *Stachyo sylvaticae - Dipsacetum pilosi* (*Galio aparines - Urticetea dioicae*), ainsi que l'*Eupatorietum cannabini* (*Filipendulo ulmariae – Convolvuletea sepium*).

EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS 3

Un seul ordre en France ..... ***Ammophiletalia australis***

Une seule alliance dans le nord de la France ..... ***Ammophilion arenariae*** 3

FESTUCO VALESIACAE - BROMETEA ERECTI 2

1. Communautés xérophiles d'origine subméditerranéenne et donc thermophiles, plus ou moins ouvertes, sur sols superficiels. Cortège caractéristique : *Ononis pusilla*, *Helianthemum apenninum*, *Allium sphaerocephalon* subsp. *sphaerocephalon*, *Coronilla minima* subsp. *minima*, *Festuca marginata*, *Fumana procumbens*, *Helianthemum canum*, *Orobanche teucrii*, *Koeleria vallesiana* subsp. *vallesiana*, *Trinia glauca*. Généralement en lien dynamique avec des ourlets thermophiles du *Geranion sanguinei* dont la pelouse peut contenir quelques précurseurs. Espèces prairiales absentes. Type pelousaire très rare sur le territoire, en raison du climat peu propice et de la rareté des calcaires durs, connu des coteaux de Seine et de certains sites sur calcaires du tertiaire parisien. 2

Communautés mésoxérophiles à mésophiles, souvent fermées voire assez denses, sur sols superficiels ou profonds. Cortège caractéristique : *Helictochloa pratensis* subsp. *pratensis*, *Polygala vulgaris*, *Campanula glomerata* subsp. *glomerata*, *Galium pumilum*, *Plantago media* subsp. *media*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*, *Briza media* subsp. *media*, *Cirsium acaulon*, *Ranunculus bulbosus*, *Medicago lupulina*, *Ononis spinosa* subsp. *maritima*, *Primula veris*, *Gymnadenia conopsea*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *C. caryophyllea*, *Pimpinella saxifraga*, etc. Les espèces prairiales, lorsqu'elles sont présentes, sont différentielles, ainsi que les espèces annuelles ou éphémères des sols humides (*Gentianella germanica*, *Linum catharticum*, *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata*)..... 3

Note 1 : le *Pulsatillo vulgaris - Seslerietum caeruleae* contient fréquemment quelques espèces xérophiles (*Ononis pusilla*, *Helianthemum apenninum*, *H. canum*, *Carex humilis*, *Arabis hirsuta*, *Allium sphaerocephalon* subsp. *sphaerocephalon*), mais la présence des espèces mésophiles amène à le ranger dans le *Mesobromion erecti* (*Campanula glomerata*, *Galium pumilum*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*, *Cirsium acaulon*, *Briza media* subsp. media, *Carex flacca* subsp. *flacca*).

Note 2 : l'*Astragalo monspessulani - Seslerietum caeruleae* contient quelques espèces mésophiles (*Phyteuma orbiculare* subsp. *tenerum*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus* en particulier). Néanmoins leur faible abondance et la très bonne expression du cortège xérophile justifie son rattachement au Xerobromion erecti.

2. Communautés acidiclines à *Veronica spicata* subsp. *spicata*, *Armeria arenaria* subsp. *arenaria*, *Phleum phleoides*. Végétations exceptionnelles sur le territoire. ..... [*Koelerio macranthae - Phleion phleoidis*]

   Communautés neutro-calcicoles. Les espèces précédentes sont absentes. Les espèces du cortège caractéristique cité en §1 sont plus nombreuses. ..... [*Xerobromion erecti*]

3. Pelouses nord-atlantiques optimales en Grande-Bretagne mais présentes en limite d'aire dans le nord-ouest du territoire. Cortège floristique caractéristique des pelouses calcicoles appauvries. De nombreuses espèces prairiales sont présentes du fait de la faible sélectivité des substrats peu xériques et de l'atmosphère humide. Quelques espèces sont différentielles : *Herminium monorchis*, *Gentianella amarella* et *Euphrasia nemorosa*. ..... ***Gentianello amarellae - Avenulion pratensis*** 2

   Pelouses optimales en Europe tempérée, très diversifiées. Cortège floristique caractéristique et différentiel : *Pulsatilla vulgaris*, *Prunella grandiflora*, *Trifolium montanum* subsp. *montanum*, *Phyteuma orbiculare* subsp. *tenerum*, *Campanula glomerata* subsp. *glomerata*, *Galium pumilum*, *Teucrium montanum*, *T. chamaedrys*, *Bromopsis erecta* subsp. *erecta*, *Hippocrepis comosa*, *Globularia bisnagarica*. ..... [*Mesobromion erecti*]

Note : le *Diantho gratianopolitani - Melicion ciliatae*, alliance regroupant les pelouses d'origine médio-européenne sur rochers, est présent dans les Ardennes belges, très près de la frontière. Néanmoins, l'absence de l'essentiel des espèces caractéristiques (*Erysimum odoratum*, *Alyssum montanum* subsp. *montanum*, *Festuca pallens* subsp. *pallens*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Achillea nobilis*) sur les pelouses de notre territoire rend plus que douteuse la présence de cette alliance aux confins orientaux de la dition.

FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM 1 2 5

1. Mégaphorbiaies des sols très riches en matières nutritives, riches en espèces eutrophiles à nitrophiles. Diversité spécifique assez faible (5-20 espèces). Présence d'espèces des ourlets nitrophiles (*Galio aparines - Urticetea dioicae*). Cortège différentiel : *Rubus caesius*, *Solanum dulcamara*, *Cirsium arvense*, *Elytrigia repens* subsp. *repens*..... 2. ***Convolvuletalia sepium***

   Mégaphorbiaies des sols mésotrophes à méso-eutrophes, souvent organiques. Diversité spécifique assez élevée (15-30 espèces, parfois un peu moins). Espèces différentielles : *Lysimachia vulgaris*, *Cirsium palustre*, *Scirpussylvaticus*, *Caltha palustris*, *Lotus pedunculatus*. Présence d'espèces des prairies, parfois des bas-marais. ..... 3. ***Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae***

2. Mégaphorbiaies estuariennes à *Althaea officinalis* et quelques espèces halophiles typiques des estuaires (*Oenanthe lachenalii*, *Elytrigia acuta*). ..... ***Calystegio sepium - Althaeion officinalis*** 1

   Mégaphorbiaies non estuariennes ou du fond des très grands estuaires (Seine), dépourvues d'espèces halophiles. Espèces différentielles : *Humulus lupulus*, *Glechoma hederacea*, *Myosoton aquaticum*, *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Aegopodium podagraria*. ..... ***Convolvulion sepium*** 1 2 5

3. Mégaphorbiaies des sols acides à *Juncus acutiflorus*, *J. effusus*, *Achillea ptarmica* subsp. *ptarmica*, *Scirpus sylvaticus*. Les espèces nitrophiles du *Convolvulion sepium* et des *Convolvuletalia sepium* sont assez rares..... ***Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris*** 5

   Mégaphorbiaies des sols neutres à basiques à *Thalictrum flavum*, *Cirsium oleraceum*. *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* et *Epilobium hirsutum* présentent leur optimum dans cette alliance. *Althaea officinalis* peut être présente. Les espèces nitrophiles du *Convolvulion sepium* et des *Convolvuletalia sepium* peuvent être assez fréquentes. ..... ***Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae*** 5

FRANGULETEA ALNI 6

1. Fourrés hygrophiles à mésohygrophiles à *Alnus glutinosa*, *Salix* div. sp. (*S. caprea* exclu). Présence en strate herbacée d'espèces hygrophiles oligotrophiles (*Osmunda regalis*, *Erica tetralix*, *Agrostis canina*, etc.) ou méso-eutrophiles (*Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara*, *Lysimachia vulgaris*, *Thysselinum palustre*, etc.). La strate muscinale est souvent occupée par *Sphagnum* div. sp. ..... 2. ***Salicetalia auritae***

   Fourrés mésophiles à *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, riches en taxons du genre *Rubus*. Présence d'arbustes transgressifs de la classe des *Crataego monogynae - Prunetea spinosae* (*Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Sorbus aucuparia* subsp. *aucuparia*, *Salix caprea*). . ..... 4. [*Rubetalia plicati*]

2. Fourrés dunaires bas à *Salix repens* subsp. *dunensis*, à strate herbacée avec *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus subnodulosus* et quelques autres espèces hygrophiles ..... ***Salicion aurito - arenariae*** 6

Fourrés dunaires ou non, sans *Salix repens* subsp. *dunensis* 3

3. Fourrés à caractère atlantique marqué à *Myrica gale*, *Salix atrocinerea*, *Osmunda regalis* et *Erica tetralix* ... [*Osmundo regalis - Myricion gale*]

   Fourrés à tendance plutôt subatlantique à continentale à *Salix cinerea* optimal, différenciés en strate herbacée par des taxons méso-eutrophiles des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* (*Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara*, *Lysimachia vulgaris*, *Thysselinum palustre*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*, etc.). ..... ***Salicion cinereae*** 6

4. Fourrés thermo-atlantiques à *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*, *Rubus ulmifolius*, *Hedera helix* ..... [*Frangulo alni - Pyrion cordatae*]

   Fourrés psychrophiles à *Rubus nessensis*, *R. sprengelii*, *R. plicatus*, *R. sylvaticus* (genre à étudier sur le territoire), *R. idaeus*, *Epilobium angustifolium*, *Sorbus aucuparia* subsp. *aucuparia*, *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*..... [*Lonicero periclymeni - Rubion sylvatici*]

HELIANTHEMETEA GUTTATI 4

Un seul ordre dans le nord de la France ..... ***Helianthemetalia guttati***

Une seule alliance dans le nord de la France ..... ***Thero - Airion*** 4

HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII 2 3

1. Communautés psychrophiles des dunes embryonnaires et des dunes mobiles exposées au nord, avec *Leymus arenarius*, *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*, *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* .. ***Honckenyo peploidis - Elymion arenarii*** 3

   Communautés des levées de galets à *Crambe maritima*, *Crithmum maritimum*, *Rumex crispus* var. *littoreus*, *Glaucium flavum*, *Solanum dulcamara* var. *marinum*. Apparaît parfois en mosaïque avec le *Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae*. ..... ***Honckenyo peploidis - Crambion maritimae*** 2

JUNCETEA BUFONII 5

Remarque : la classe est extrêmement appauvrie dans le nord-ouest de la France, pour des raisons à la fois écologiques (dégradation des habitats favorables) et chorologiques (limite septentrionale de l'aire de la classe). Les espèces présentes dans le territoire sont souvent extrêmement rares et les communautés végétales sont par conséquent fréquemment appauvries. L'absence d'une espèce a donc peu de valeur indicative dans les clés de détermination et c'est plutôt l'analyse des espèces présentes qui permet de déterminer les syntaxons. Pour ces raisons, la clé n'est établie qu'au rang de l'ordre et la prudence voudrait que le lecteur se reporte directement aux fiches descriptives pour l'identification des communautés végétales de cette classe.
Les espèces suivantes sont caractéristiques de la classe, à l'échelle du nord de la France : *Juncus bufonius*, *Gnaphalium uliginosum*, *Laphangium luteoalbum*, *Lythrum portula*, *Juncus tenageia* et *Cyperus fuscus*.

1. Végétation dominée par *Callitriche stagnalis* et *Persicaria hydropiper*, accompagnés de quelques espèces caractéristiques de la classe (*Juncus bufonius* en particulier). Ornières des chemins forestiers sur substrats plutôt eutrophes. Association constituant la charnière avec les *Bidentetea tripartitae* .... [*Polygono hydropiperis - Callitrichetum stagnalis*]

   Végétations différentes, sur substrats moins riches en matières nutritives. 2

2. Végétations intégrant une ou plusieurs des espèces suivantes : *Isolepis setacea*, *Centaurium pulchellum*, *C. littorale* subsp. *littorale*, *Lysimachia minima*, *Hypericum humifusum*, *Radiola linoides*, *Myosurus minimus*. Niveau topographique moyen, exondé à partir de l'été. ..... ***Nanocyperetalia flavescentis*** 5

   Végétations intégrant une ou plusieurs des espèces suivantes (attention, toutes ces espèces sont exceptionnelles dans le nord-ouest de la France) : *Damasonium alisma*, *Eleocharis ovata*, *Elatine hexandra*, *E. alsinastrum*, *Limosella aquatica*. Niveau topographique inférieur, exondé seulement à l'étiage (fin d'été - automne). ..... [*Elatino triandrae - Cyperetalia fusci*]

KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS 4

Remarque : la classe des *Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis*, dans sa conception sigmatiste actuelle, associe des espèces vivaces et des annuelles. Ceci fait exception à la tendance actuelle de séparer les classes en fonction de leur type biologique dominant (voire notamment la séparation équivalente des classes vivaces et annuelles : *Littorelletea uniflorae* & *Juncetea bufonii*, *Sedo albi - Scleranthetea biennis* & *Helianthemetea guttati*, *Bidentea tripartitae* & *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae*). Si ces cortèges sont fréquemment associés et même superposés, leurs profondeurs d'enracinement et leurs durées de vie différentes ne leur confèrent pas la même sensibilité aux paramètres du milieu. C'est la raison pour laquelle le cortège annuel de cette classe peut être associé à (ou remplacé par) un cortège des *Sisymbrietea officinalis* en cas de rudéralisation superficielle du substrat. Dans les clés, les cortèges vivaces et annuels seront donc fournis en deux lots successifs.

1. (Trois possibilités) Végétations dunaires des sables calcaires à (vivaces) *Koeleria arenaria*, *Festuca arenaria*, *Poa pratensis* subsp. *irrigata*, *Galium verum* var. *maritimum* et (annuelles) *Cerastium diffusum*, *Phleum arenarium*, *Erodium lebelii*, *Viola kitaibeliana*, *Vulpia ciliata* subsp. *ambigua* (annuelles). Lorsqu'elles se fixent et se stabilisent, ces pelouses s'enrichissent en espèces calcicoles des *Festuco valesiacae - Brometea erecti* (*Carex flacca* subsp. *flacca*, *Briza media*, *Thymus pulegioides* subsp. *pulegioides*, *Pimpinella saxifraga*, *Asperula cynanchica*, *Thesium humifusum*, etc.). Une décalcification plus ou moins prononcée du substrat pourra également apporter un lot d'espèces acidiclines à acidiphiles : *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Rumex acetosella*, *Festuca filiformis*, *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens*, etc..... ***Koelerion albescentis*** 4

Végétations des sables encore assez mobiles, très oligotrophes, dunaires ou non, acides ou non à (vivaces) *Corynephorus canescens*, *Jasione montana*, *Viola canina* subsp. *canina*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris* et annuelles) *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis*, *Aira praecox*, *Hypochaeris glabra* ..... ***Corynephorion canescentis*** 4

Végétations des sables calcaires ou silico-calcaires plus ou moins fixés de l'intérieur des terres à (vivaces) *Artemisia campestris*, *Sedum sexangulare*, *Silene otites* et (annuelles) *Medicago minima*, *Alyssum alyssoides*, *Veronica verna* subsp. *verna*, *Petrorhagia prolifera*, *Silene conica*, *Clinopodium acinos* subsp. *acinos*, *Veronica praecox*. ..... [*Sileno conicae - Cerastion semidecandri*]

LEMNETEA MINORIS 1

1. Communautés dominées par des macropleustophytes, c'est-à-dire par des espèces d'une taille supérieure à 3 cm. Floraisons visibles. *Hydrocharis morsus-ranae*, *Utricularia australis*, *U. vulgaris*, *Ceratophyllum submersum*, *C. demersum*. ..... ***Hydrocharition morsus-ranae*** 1

   Communautés de petits pleustophytes lenticulaires ou à thalle ramifié ne fleurissant pas (ptéridophytes et bryophytes aquatiques) ou à floraison très discrète (Lemnacées). 2

2. Communautés flottant à quelques centimètres sous la surface. Des espèces peuvent flotter à la surface mais elles ne constituent pas la strate principale. Eaux oligomésotrophes à méso-eutrophes. *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans* et *Ricciocarpus natans*. ..... [*Lemno trisulcae - Salvinion natantis*]

   Communautés flottant à la surface, intégrant parfois des espèces flottant à quelques centimètres sous la surface mais celles-ci ne constituent pas la strate la plus dense. Eaux eutrophes à hypertrophes. *Lemna gibba*, *Azolla filiculoides*, *Wolffia arrhiza*, *Lemna turionifera* et *Lemna minuta*. ..... [*Lemnion minoris*]

LITTORELLETEA UNIFLORAE 1 5

1. Végétations pauvres en espèces des *Littorelletea uniflorae*, en dehors d'*Eleocharis acicularis* (qui peut aussi être présent dans les *Eleocharitetalia multicaulis*) et éventuellement d'*Alisma lanceolatum* et *A. gramineum*. Répartition continentale et montagnarde, très marginale dans le nord-ouest de la France. ..... [*Eleocharition acicularis*]

   Végétations mieux caractérisées même si, en raison de la rareté des espèces, chaque communauté peut être appauvrie. Les taxons suivants sont des caractéristiques ou des différentiels d'ordre : *Baldellia ranunculoides*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Carex viridula* var. *viridula*, *Eleocharis multicaulis* et *Ranunculus flammula*. Distribution boréo-atlantique à thermo-atlantique, avec irradiations méditerranéennes. ..... 2. ***Eleocharitetalia multicaulis***

2. Végétations littorales dunaires ou intérieures, à *Samolus valerandi*. Dans les dépressions dunaires, quelques taxons littoraux viennent jouer le rôle de différentiels : *Salix repens* subsp. *dunensis*, *Carex trinervis*, *Bolboschoenus maritimus* ..... ***Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis*** 1 5

   Végétations intérieures à *Hypericum elodes*, *Potamogeton polygonifolius*, *Helosciadium inundatum*, *Isolepis fluitans*, *Luronium natans*, *Pilularia globulifera*. ..... ***Elodo palustris - Sparganion*** 5

MELAMPYRO PRATENSIS – HOLCETEA MOLLIS 6

1. Ourlets littoraux des corniches rocheuses à *Silene uniflora* subsp. *uniflora* et *Teucrium scorodonia*. Très pauvres en espèces (5-10 espèces par relevé). Présents dans le Cotentin, mais non observés sur le territoire,..... [Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Silene vulgaris* subsp. *maritima*]

   Autres types d'ourlets 2

2. Ourlets dunaires acidiphiles pauvres en espèces à *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Carex arenaria* et *Teucrium scorodonia*. ..... ***Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni*** 6

   Ourlets intérieurs. 3

3. Ourlets de la Fagne, sur talus schisteux, avec *Poa chaixii*, *Fragaria vesca* et *Deschampsia cespitosa*..... [Groupement à *Poa chaixii* et *Fragaria vesca*]

   Ourlets ne combinant pas les espèces précédentes 4

4. Végétations des stations assez ensoleillées, à microclimat assez sec. Combinaison caractéristique et différentielle : *Hypericum perforatum* var. *angustifolium*, *Fragaria vesca*, *Veronica chamaedrys*, *Galium album*, *Poa nemoralis* subsp. *nemoralis*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*, *Achillea millefolium*, *Melampyrum pratense*, *Lathyrus linifolius*, *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Arrhenatherum elatius* 5

   Végétations des stations à humidité atmosphérique marquée, ensoleillées ou non (dans certains cas, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum* génère lui-même un microclimat confiné). Combinaison caractéristique et différentielle : *Galium saxatile*, *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, ainsi que *Luzula luzuloides* en climat plus continental. 6

5. Végétations des climats à caractère subatlantique à continental. Combinaison caractéristique et différentielle : *Hieracium laevigatum*, *H. lachenalii*, *H. sabaudum* et *H. murorum* ..... [*Melampyrion pratensis*]

   Végétations des climats atlantiques (nord-atlantique à subatlantique dans le nord-ouest de la France). Combinaison caractéristique et différentielle : *Hypericum pulchrum*, *Hieracium umbellatum*, *Betonica officinalis* subsp. *officinalis*, *Hedera helix*, *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, *Stellaria holostea*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Digitalis purpurea*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum* et *Cytisus scoparius* juv..... ***Conopodio majoris - Teucrion scorodoniae*** 6

6. Ourlets des stations ombragées, différenciés par des fougères hygrosciaphiles (*Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Oreopteris limbosperma*, *Dryopteris dilatata*) et par *Luzula sylvatica*..... [*Potentillo erectae - Holcion mollis*]

Ourlets en nappe des stations plus ensoleillées. *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum* est dominant à partir de la fin du printemps et génère sous lui un microclimat confiné et ombragé assez sélectif. Sous-strate souvent assez pauvre en espèces ou à espèces vernales se développant avant les frondes de *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*. Présence fréquente d'espèces des coupes forestières (*Rubus idaeus* subsp. *idaeus*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Digitalis purpurea*, etc.). ..... [*Holco mollis - Pteridion aquilini*]

MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI voir SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE

MONTIO FONTANAE – CARDAMINETEA AMARAE 2 5

1. Végétations phanérogamiques intégrant des espèces plus ou moins acidiphiles (*Montia fontana*, *Ranunculus flammula*, *R. hederaceus*, *Stellaria alsine*). Substrats siliceux non tourbeux, eaux froides..... ***Epilobio nutantis - Montion fontanae*** 5

   Végétation bryophytiques ou phanérogamiques ne contenant pas d'espèces plus ou moins acidiphiles (hormis parfois *Stellaria alsine*). Substrats carbonatés ou humo-tourbeux. .2. ***Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii***

2. Végétations bryophytiques, très pauvres en phanérogames 3

   Végétations à strate phanérogamique dense (*Chrysosplenium* div. sp., *Cardamine amara*, *Carex remota*, etc.), superposée ou non à une strate bryophytique. ..... [*Caricion remotae*]

3. Végétations essentiellement composées d'hépatiques à thalles, plaquées sur le substrat. Peu de tufigenèse. ..... [*Pellion endiviifoliae*]

   Végétations dominées par des mousses de physionomie variable : coussinets dressés (4-5 cm) ou feutrages à même la roche (5-6 mm). Formation de tufs ou de travertins. ..... ***Riccardio pinguis - Eucladion verticillati*** 2

NARDETEA STRICTAE 4

1. Communautés hygroclines acidiclines à acidiphiles différenciées par *Juncus squarrosus*, *Pedicularis sylvatica* subsp. *sylvatica* et des espèces de bas-marais (*Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae*, *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori*) : *Carex leporina* var. *leporina*, *C. nigra* subsp. *nigra*, *C. panicea*, *C. echinata*, *Agrostis canina* var. *canina*, *Dactylorhiza maculata*, *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, etc. ..... ***Nardo strictae - Juncion squarrosi*** 4

   Communautés mésophiles à xéroclines, dénuées d'espèces des bas-marais, à l'exception éventuellement de *Pedicularis sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* et *Dactylorhiza maculata*. Les espèces des sols minéraux secs jouent le rôle de différentielles : *Hypochaeris radicata*, *Veronica officinalis*, *Rumex acetosella*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*. 2

2. Communautés psammophiles dérivant de pelouses arrière-dunaires suite à la décalcification des sables. Présence d'espèces psammophiles : *Carex arenaria*, *Carex trinervis*, etc ..... ***Carici arenariae - Festucion filiformis*** 4

   Communautés non littorales 3

3. Communautés xéroclines acidiphiles, essentiellement différenciées négativement, mais représentant néanmoins l'optimum écologique de *Galium saxatile*, *Polygala serpyllifolia*, *Festuca filiformis*, qui peuvent tout-de-même être présentes dans l'alliance suivante. ..... [*Galio saxatilis - Festucion filiformis*]

3. Communautés mésophiles acidiclines différenciées par un lot d'espèces transgressives des pelouses calcicoles (*Festuco valesiacae - Brometea erecti*) : *Polygala vulgaris*, *Briza media* subsp. *media*, *Thymus* gr. *serpyllum*, *Campanula rotundifolia*, *Galium verum* subsp. *verum*, *G. pumilum*, *Pimpinella saxifraga*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*, etc..... [*Violion caninae*]

PARIETARIETEA JUDAICAE 2

NB : Les végétations des falaises littorales méditerranéo-atlantiques du *Brassicion oleraceae* à *Brassica oleracea*, *Raphanus raphanistrum* subsp. *landra*, *Euphorbia segetalis* subsp. *portlandica*, *Parietaria judaica*, *Jacobaea maritima* subsp. *maritima*, *Matthiola incana* subsp. *incana* et *Umbilicus rupestris* ne sont pas présentes dans le nord-ouest de la France. Cependant, certaines variations du *Brassicetum oleraceae*, rangé dans les *Armerio maritimae - Festucetea pruinosae*, sont riches en espèces des *Parietarietea judaicae*, indigènes (*Parietaria judaica*) ou naturalisées (*Jacobaea maritima* subsp. *maritima*, *Matthiola incana* subsp. *incana*, *Erysimum cheiri*).

Végétations eu-atlantiques des parois intérieures (murs inclus), à *Umbilicus rupestris*, *Erigeron karvinskianus*. À rechercher dans le sud-ouest du territoire. ..... [*Asplenio billotii - Cymbalarion muralis*]

Végétations à large distribution, plutôt mésophiles, des parois intérieures (murs inclus), à *Asplenium ruta-muraria* subsp. *ruta-muraria*, *Chelidonium majus*, *Poa compressa*, *Sedum album*..... ***Cymbalario muralis - Asplenion rutae-murariae*** 2

PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE 1 5

1. (Trois possibilités) Végétations des biotopes à inondations inférieures à 6 mois/an et substrat riche en matières organiques ou minéral. Présence d'espèces des classes moins amphibies : des mégaphorbiaies des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* (*Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Symphytum officinale*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* , etc.), des prairies des *Agrostietea stoloniferae* (*Caltha palustris*, *Carex disticha*, *Ranunculus repens*, *Cardamine pratensis*, etc.), parfois des tourbières des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* (*Juncus subnodulosus*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, etc.) ..... 4. ***Magnocaricetalia elatae***

Végétations des biotopes à inondations prolongées et substrat minéral souvent envasé. Absence des espèces des classes moins amphibies. Présence éventuelle d'espèces aquatiques dans les interstices de la roselière. Présence d'espèces amphibies longuement inondables, à leur optimum et souvent en colonies importantes : *Sparganium* div. sp., *Typha* div. sp., *Schoenoplectus lacustris*, *Butomus umbellatus*, *Alisma* div. sp., *Sagittaria sagittifolia* ..... 2. ***Phragmitetalia australis***

Végétations dominées par *Bolboschoenus maritimus* ou *Phragmites australis*. Présence d'espèces halophiles des estuaires (*Tripolium pannonicum* subsp. *pannonicum*, *Lysimachia maritima,* etc.). Substrat chloruré. ..... ***Scirpion compacti*** 1

2. Végétations dominées par des espèces non graminoïdes, mi-hautes (0,5-1,5 mètres), à inflorescence dressée et ramifiée : *Oenanthe aquatica*, *Rorippa amphibia*, *Butomus umbellatus*, *Alisma* div. sp., *Sparganium erectum*, *S. emersum* subsp. *emersum*, *Sagittaria sagittifolia*. Végétations pionnières des substrats perturbés. ..... ***Oenanthion aquaticae*** 5

Végétations hautes (1-4 mètres) et graminoïdes. 3

3. Roselières à *Phalaris arundinacea* subsp. *arundinacea*, des bordures d'eaux courantes (cours d'eau) ou fluentes (queues d'étangs), souvent soumises au batillage (rives exposées au vent, passage de bateaux)..... [*Phalaridion arundinaceae*]

Roselières dominées par diverses espèces graminoïdes (dont parfois *Phalaris arundinacea* subsp. *arundinacea*), des marais et des étangs, aux eaux stagnantes souvent assez profondes. ..... [*Phragmition communis*]

4. Cariçaies et roselières des substrats mésotrophes généralement tourbeux. Présence d'espèces turficoles, soit caractéristiques de cette alliance (*Carex paniculata*, *Calamagrostis canescens* subsp. *canescens*, *Cladium mariscus*, *Thysselinum palustre*, *Thelypteris palustris* et *Lathyrus palustris*), soit transgressives des végétations turficoles (*Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae*) : *Comarum palustre*, *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, etc. ..... ***Magnocaricion elatae*** 1 5

Cariçaies et roselières des substrats non tourbeux. 5

5. Cariçaies rhizomateuses des sols eutrophes fermes. Présence d'espèces eutrophiles des roselières et des cariçaies (*Carex riparia*, *Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*) ou des mégaphorbiaies (*Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Symphytum officinale* subsp. *officinale*) ..... ***Caricion gracilis*** 5

Cariçaies souvent en touradons, sur des substrats non consolidés, perturbés (trouées dans les végétations du *Magnocaricion elatae* par exemple, bords d'étangs ou de fossés). *Carex pseudocyperus*, *Cicuta virosa* et *Rumex hydrolapathum* sont typiques de l'alliance ..... [*Carici pseudocyperi - Rumicion hydrolapathi*]

POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE 4

1. Végétations thermophiles à *Sagina apetala*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Capsella bursa-pastoris* subsp. *rubella*, *Trifolium suffocatum*, *Crassula tillaea*, *Eragrostis minor*, *Digitaria sanguinalis*, *D. ischaemum*, *Eleusine indica*, *Portulaca oleracea* (s.l.), *Amaranthus deflexus*, *Euphorbia maculata* ..... 2. ***Sagino apetalae - Polycarpetalia tetraphylli***

Végétations mésothermophiles à *Capsella bursa-pastoris* subsp. *bursa-pastoris* et *Matricaria discoidea*. Correspondant aux communautés situées en limite de l'aire de cette classe d'optimum méditerranéen, cet ordre est moins bien caractérisé que le précédent. ..... 3. [*Polygono arenastri - Poetalia annuae*]

2. Végétations d'optimum thermocontinental, à phénologie estivale (juin – octobre), à *Eragrostis minor*, *Digitaria sanguinalis*, *D. ischaemum* et *Eleusine indica*. À rechercher sur le territoire. ..... [*Digitario sanguinalis - Polygonion avicularis*]

Végétations d'optimum méditerranéen, à phénologie printanière (mars – juin), à *Capsella bursa-pastoris* subsp. *rubella*, *Trifolium suffocatum* et *Crassula tillaea* ..... ***Polycarpion tetraphylli*** 4

3. Végétations mésophiles à mésohygrophiles, souvent des interstices de pavés, à *Bryum argenteum*, *Sagina procumbens*, *Poa annua* et *Polygonum aviculare*, très pauvre en dehors de ces quatre espèces. ..... [*Saginion procumbentis*]

Végétations à *Matricaria discoidea* et *Capsella bursa-pastoris* subsp. *bursa-pastoris*, soit à cortège sabulicole (*Scleranthus annuus*, *Spergularia rubra*, *Herniaria glabra*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, *Rumex acetosella*), soit à cortège argilicole (*Lepidium squamatum*, *Tripleurospermum inodorum*, *Senecio vulgaris*, *Sisymbrium officinale*, *S. supinum* et *Filago pyramidata*)..... [*Polygono arenastri - Coronopodion squamati*]

POTAMETEA PECTINATI 1 5

1. Une strate flottante différenciée, avec des espèces à feuilles flottantes différentes des feuilles immergées si elles existent. Limbe de ces feuilles flottant tout-à-fait à l'horizontale à la surface de l'eau, à cuticule épaisse donnant à la feuille un aspect luisant et assez raide. Strate immergée parfois présente voire dense, mais la strate flottante est toujours bien structurée. Eaux stagnantes, parfois très légèrement fluentes 2

Pas de strate flottante différenciée par des espèces à feuilles flottantes différentes des feuilles immergées. Dans certains cas, un certain nombre de plantes occupent la surface de l'eau et peuvent même constituer une strate dense, mais il n'existe guère de dimorphisme entre feuilles flottantes et feuilles immergées. Dans le *Potamion polygonifolii*, *Potamogeton polygonifolius* et *P. gramineus* présentent un léger dimorphisme (forme des feuilles flottantes un peu moins allongée, légère sclérification). Eaux stagnantes ou courantes 3

2. Strate flottante essentiellement composée d'espèces à feuilles flottantes de grande taille : Nymphéacées, éventuellement *Potamogeton natans* et *Persicaria amphibia* (mais attention ces deux dernières espèces sont également présentes dans le *Ranunculion aquatilis*). Structure généralement complexe, avec une strate immergée abondante. Eaux mésotrophes à eutrophes, profondes (1-4 mètres). ..... [*Nymphaeion albae*]

Strate flottante essentiellement composée d'espèces à feuilles flottantes de petite taille : *Ranunculus* subg. *Batrachium*, *Callitriche*, *Hottonia palustris*. *Potamogeton natans* et *Persicaria amphibia* peuvent être présents. Structure souvent très simple, limitée à une strate flottante très pauvre en espèces. Eaux mésotrophes à eutrophes, peu profondes (20-50 cm), subissant une perturbation pouvant être due à un marnage important (exondation estivale fréquente) ou être d'origine biotique (perturbation par le bétail par exemple) ..... [*Ranunculion aquatilis*]

3. (Trois possibilités) Herbiers des eaux courantes. Ces communautés hébergent de nombreux taxons sous des accommodats adaptés au courant (rhéophiles) : hélophytes à feuilles rubanées, hydrophytes (*Ranunculus* subg. *Batrachium*, *Callitriche*) sans feuilles flottantes ou à accommodats dépourvus de feuilles flottantes. On y rencontre également des renoncules du groupe *fluitans* : *Ranunculus fluitans* et *Ranunculus penicillatus*..... [*Batrachion fluitantis*]

Herbiers des eaux stagnantes ou légèrement fluentes méso-eutrophes à eutrophes. Espèces immergées sans accommodats rhéophiles. Les formes sont assez diverses : certaines espèces ont de grandes feuilles souples (ex : *Potamogeton lucens*), d'autres ont de fines feuilles verticillées (ex : *Ceratophyllum demersum*) ; on observe enfin des plantes à feuilles fines, parfois annuelles (ex : *Potamogeton trichoides*). ..... [*Potamion pectinati*]

Herbiers des eaux stagnantes ou légèrement fluentes oligotrophes à mésotrophes, peu profondes. Exondation estivale possible. Strate flottante composée d'espèces à feuilles flottantes de taille moyenne identiques aux feuilles submergées : potamots à feuilles ovales (*Potamogeton coloratus*, *P. polygonifolius*, *P. gramineus*), également *Ceratophyllum submersum*, *Sparganium natans* et *Myriophyllum alterniflorum*. Structure généralement simple, plus ou moins limitée à la strate flottante ; certaines communautés sont infiltrées de petits hélophytes des *Littorelletea uniflorae* ou de Characées..... ***Potamion polygonifolii*** 1 5

QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE 6

1. Forêts pionnières, basses et claires, à structure de perchis d'essences pionnières (*Betula pubescens*, *B. pendula* et leur hybride, *Populus tremula*, *Salix caprea*), dont les arbres sont plus ou moins tortueux. *Quercus petraea* et *Fagus sylvatica* absents ou très rares. Strate herbacée pauvre en espèces forestières des *Querco roboris - Fagetea sylvaticae*. Abondance des espèces d'ourlets en sous-bois (notamment *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Fragaria vesca*). Espèces acidiphiles rares ou absentes. ..... 2. ***Betulo pendulae - Populetalia tremulae*** p.p.

Forêts climaciques à *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *A. platanoides*, *Ulmus* div. sp., *Tilia platyphyllos*. Les espèces précédentes peuvent être présentes mais elles sont, à maturité de la forêt, surcimées par les grands arbres de cette liste. Les espèces sciaphiles de sous-bois sont présentes, voire abondantes. Les espèces d'ourlets sont plus ou moins abondantes selon la densité du couvert arborescent. A maturité, ces forêts sont généralement hautes et denses. Certaines forêts acidiphiles oligotrophiles sont néanmoins assez basses et relativement claires, du fait du frein au développement des arbres que constitue la pauvreté en nutriments ; ces forêts sont riches en espèces acidiphiles d'ourlets (*Melampyro pratensis - Holcetea mollis*) ou de marais oligotrophes (*Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae*)..... 4

2. Forêts dunaires à *Ligustrum vulgare*, *Salix repens* subsp. *dunensis*, *Dryopteris filix-mas*, *D. carthusiana*, *D. dilatata*, souvent aussi quelques espèces particulières telles que *Carex arenaria*, *Polypodium interjectum*, *P. vulgare*, *Daphne laureola* et *Polygonatum odoratum* pour les forêts mésophiles ou *Hydrocotyle vulgaris*, *Cirsium palustre*, *Mentha aquatica* et *Solanum dulcamara* var. *dulcamara* pour les forêts hygrophiles. ***Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis*** 6

Forêts intérieures, ne rassemblant pas les caractères précédents. 3

3. Forêts des sols plutôt acides, notamment des terrils et des carrières à substrats pauvres en bases, à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Poa nemoralis*, *Epilobium angustifolium*. Présence de quelques espèces acidiclines : *Hieracium lachenalii*, *Sorbus aucuparia*, etc. ..... [*Sorbo aucupariae - Betulion pendulae*]

Forêts des substrats plus riches en bases, en lien dynamique avec les ourlets et les forêts calcicoles. Présence d'espèces de sols neutres à calcaires : *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Clematis vitalba*, *Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*, *B. sylvaticum*, *Viola hirta*, *Platanthera chlorantha*, etc. ..... [*Corylo avellanae - Populion tremulae*]

4. Forêts acidiphiles à strate herbacée assez peu diversifiée, caractérisée par un cortège d'espèces forestières de sols plus ou moins acides à humus de forme moder (*Luzula sylvatica* subsp. *sylvatica*, *L. luzuloides*, *L. pilosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Blechnum spicant*, etc.) accompagnées d'espèces des ourlets acidiphiles (*Melampyro pratensis - Holcetea mollis* : *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*, *Holcus mollis* subsp. *mollis*, *Carex pilulifera*, *Teucrium scorodonia*, etc.) et, dans les forêts mésohygrophiles, d'espèces des prairies acidiphiles (*Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori : Molinia caerulea* subsp. *caerulea* et *Potentilla erecta*). 5

Forêts acidiclines à calcicoles. Certaines des espèces citées précédemment peuvent être présentes, mais elles sont dominées par un important contingent d'espèces forestières à large amplitude écologique : *Poa nemoralis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Fragaria vesca*, *Dryopteris filix-mas*, *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum*, *Melica uniflora*, *Ranunculus auricomus*, etc. Les géophytes, lorsqu'elles sont présentes, sont différentielles..... 9

5. Forêts sur sol non engorgé en surface, caractérisées par des espèces des ourlets acidiphiles (*Melampyro pratensis - Holcetea mollis*, cf. ci-dessus). Il peut exister néanmoins des Chênaies à Molinie bleue résultant de la dégradation de Hêtraies-Chênaies sessiliflores suite à des coupes trop drastiques ; l'engorgement n'atteint alors pas l'horizon de surface et la dégradation de ces forêts est réversible. 6

Forêts sur sol engorgé en surface, à strate arborescente basse et très ouverte. Nombreuses espèces mésohygrophiles (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, *Potentilla erecta*, *Frangula alnus*, *Juncus* div. sp., etc.). 8

6. Végétations thermo-atlantiques à cortège thermophile : *Ruscus aculeatus*, *Rubia peregrina*, *Pinus pinaster*, *Pseudarrhenatherum longifolium*, *Pulmonaria longifolia*. *Fagus sylvatica* très rare. Présence à confirmer en Normandie..... [*Quercion robori - pyrenaicae*]

Végétations plus psychrophiles, Souvent dominées par *Fagus sylvatica*, dotées éventuellement d'espèces à tonalité montagnarde : *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, *Carex pilulifera*, *Luzula luzuloides*, *L. sylvatica* subsp. *sylvatica* et *Maianthemum bifolium*..... 7

Remarque : les espèces thermophiles citées ci-dessus sont diagnostiques lorsqu'elles sont en sous-bois. Dans les clairières et les lisières, où les conditions microclimatiques sont plus contrastées qu'en sous-bois, ces espèces peuvent apparaître dans des biotopes à climat général moins chaud.

7. Végétations à caractère montagnard, présentant un lot d'espèces différentielles de cet étage : *Luzula luzuloides*, *L. sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Drymochloa sylvatica*, *Poa chaixii* et *Vaccinium myrtillus*. .....[*Luzulo luzuloidis - Fagion sylvaticae*]

   Végétations planitiaires à collinéennes à caractère montagnard nul ou faible, n'hébergeant pas les espèces précédentes, à l'exception éventuelle de *Vaccinium myrtillus* et *Luzula sylvatica*. .....[*Quercion roboris*]

8. Taillis haut dominé par des essences arborescentes basses (*Betula pubescens*, *Sorbus aucuparia*, *Alnus glutinosa*). Strate herbacée riche en fougères (notamment *Blechnum spicant*, *Osmunda regalis*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris carthusiana*, *Athyrium filix-femina*) ; *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* présente mais rarement dominante. Strate muscinale souvent assez dense, avec *Sphagnum palustre*. .....[*Lonicero periclymeni - Betulion pubescentis*]

   Strate arborescente parfois basse, mais presque toujours à structure de futaie, dominée par *Quercus robur* accompagné de *Betula pubescens* et *B. pendula*, de *Populus tremula*. Strate herbacée dominée par *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, celle-ci formant dans certains cas des touradons ; strate muscinale généralement peu recouvrante, sans sphaignes. .....[*Molinio caeruleae - Quercion roboris*]

9. Forêts xérophiles à caractère méditerranéen, calcicoles, différenciées par un cortège thermophile : *Quercus pubescens*, *Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis*, *Fragaria viridis*, *Melittis melissophyllum*, *Rubia peregrina*, *Vincetoxicum hirundinaria* et *Cornus mas*. Exceptionnel en Normandie, présence à confirmer au sud des Hauts-de-France. .....[*Quercion pubescenti - sessiliflorae*]

   Forêts beaucoup moins xérophiles et thermophiles, différenciées par un cortège souvent abondant de fougères aérohygrophiles (*Dryopteris* div. sp., *Athyrium filix-femina*) et de géophytes (*Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Ficaria verna*, *Paris quadrifolia*, etc.) 10

Remarque : les espèces thermophiles citées ci-dessus sont diagnostiques lorsqu'elles sont en sous-bois. Dans les clairières et les lisières, où les conditions microclimatiques sont plus contrastées qu'en sous-bois, ces espèces peuvent apparaître dans des biotopes à climat général moins chaud.

10. Forêts sur sol engorgé à proximité de la surface une partie de l'année, à strate arborescente généralement dominée par *Fraxinus excelsior* et *Alnus glutinosa* et à strate herbacée caractérisée par des espèces des mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* : *Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Equisetum telmateia*, etc.), des sources (*Montio fontanae - Cardaminetea hirsutae* : *Carex strigosa*, *C. remota*, *Lysimachia nemorum*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *C. alternifolium*, etc.) et des ourlets nitrophiles (*Galio aparines - Urticetea dioicae* : *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum*, *Carex pendula*, *Stachys sylvatica*, *Geum urbanum*, *Aegopodium podagraria*, etc.). ..... ***Alnion incanae*** 6

    Forêts sur sol à drainage correct et à activité biologique intense. Strate arborescente composée de *Fagus sylvatica* sur les sols drainants et en climat à pluviométrie élevée, et de *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*. Strate herbacée typiquement forestière, riche en géophytes (*Anemone nemorosa*, *Arum maculatum*, *Convallaria majalis*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, etc.). ..... 11. ***Fagetalia sylvaticae***

11. Communautés des ravins et des versants très pentus, à atmosphère confinée, humide, peu ensoleillée. Cortège floristique riche en bryophytes et en fougères sciaphiles (*Polystichum setiferum*, *P. aculeatum*, *Asplenium scolopendrium*, etc.), strate arborescente caractérisée, outre *Fraxinus excelsior*, par *Ulmus glabra*, *Acer platanoides* et *Tilia platyphyllos*. .....[*Polysticho setiferi - Fraxinion excelsioris*]

    Forêts situées dans des biotopes différents. Cortège floristique n'intégrant pas les espèces précédentes, hormis *Fraxinus excelsior*. 12

12. Sols à bonne réserve hydrique, présentant souvent des traces d'hydromorphie. Strate arborescente sans *Fagus sylvatica*, souvent dominée par *Fraxinus excelsior* ou *Quercus robur*, *Carpinus betulus* pouvant être fréquent. Strate herbacée caractérisée par des espèces forestières mésohygrophiles (*Adoxa moschatellina*, *Primula elatior*, *Ficaria verna*, *Allium ursinum*, *Athyrium filix-femina*) et souvent des espèces des ourlets eutrophiles (*Circaea lutetiana*, *Arum maculatum*, *Schedonorus giganteus*, *Rumex sanguineus* et *Stachys sylvatica*). . ***Fraxino excelsioris - Quercion roboris*** 6

    Sols à drainage meilleur, mais sans déficit hydrique marqué. Strate arborescente occupée selon les biotopes et les pratiques sylviculturales par *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Carpinus betulus* ou *Fraxinus excelsior*. Strate herbacée composée d'espèces forestières mésophiles, les espèces mésohygrophiles citées précédemment étant en général rares ou caractérisant des variations de transition vers l'alliance précédente. Présence éventuelle d'espèces des ourlets mésophiles, acidiphiles (*Melampyro pratensis - Holcetea mollis*) ou calcicoles (*Trifolio medii - Geranietea sanguinei*). Espèces nitrophiles absentes hormis dans les formes rudéralisées. ..... ***Carpinion betuli*** 6

RUPPIETEA MARITIMAE 1

1. Végétations extrêmement pauvres en espèces, accueillant des espèces du genre *Ruppia*. Les espèces non halophiles sont extrêmement rares. Eaux saumâtres des estuaires et des espaces littoraux alimentés par des eaux marines .....***Ruppion maritimae*** 1

   Végétations pauvres en espèces (*Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii*, *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata*), n'accueillant pas les espèces du genre *Ruppia*. Quelques espèces non halophiles sont régulièrement présentes (notamment *Stuckenia pectinata* et *Myriophyllum spicatum*). Eaux oligohalines des polders..... ***Zannichellion pedicellatae*** 1

SAGINETEA MARITIMAE 1 2

1. Végétation tardi-estivale en limite de la classe, très faiblement caractérisée, à *Juncus bufonius* et *Oxybasis chenopodioides*. Milieux saumâtres s'asséchant plus ou moins fortement en été, sur substrat densément strié de vases ou recouvert d'une pellicule vaseuse.... *Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis* (***Frankenion pulverulentae***) 1

   Végétation printanière et estivale des substrats secs dès le début de l'été, à *Parapholis* div. sp., *Sagina maritima* et *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* 2

2. Communautés à *Hordeum marinum*, *Spergula marina*, *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, *Parapholis strigosa* ..... ***Frankenion pulverulentae*** 1

   Communautés à *Catapodium marinum*, *Sagina maritima*, *Cochlearia danica*, *Bromus hordeaceus*, *Cerastium diffusum* ..... ***Saginion maritimae*** 1 2

Note : le *Parapholido strigosae - Saginetum maritimae* présente une composition intermédiaire entre les deux alliances. Par la constance de *Sagina maritima*, il se rapproche du *Saginion maritimae*, mais par la présence occasionnelle de *Spergula marina* et de *Suaeda maritima* subsp. *maritima* il est affine du *Frankenion pulverulentae*.

SALICORNIETEA FRUTICOSAE 1

Un seul ordre dans le nord de la France ..... ***Salicornietalia fruticosae***

Une seule alliance dans le nord-ouest de la France..... ***Halimionion portulacoidis*** 1

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE et *MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI* 1 5

1. Végétations peu diversifiées (5-15 espèces) des tourbières alcalines ou légèrement acides, souvent sous forme de radeaux ou de tremblants. Les espèces structurantes sont des hélophytes rhizomateuses : *Carex diandra*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. rostrata*, *Eriophorum gracile*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*. ..... 2. ***Caricion lasiocarpae***

   Végétations des sols stables assez engorgés mais sans eau affleurante pendant la saison de végétation. Les espèces des niveaux supérieurs, lorsqu'elles sont présentes, jouent le rôle de différentielles : cortège prairial des *Agrostietea stoloniferae* et des *Arrhenatheretea elatioris*, cortège des mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium*), cortège pelousaire des *Nardetea strictae* et des *Festuco valesiacae - Brometea erecti* 3

2. Végétations sur tourbes plus ou moins acides, différenciées par des espèces acidiclines à acidiphiles : *Juncus acutiflorus*, *Agrostis canina*, *Sphagnum* div. sp., etc. ..... ***Junco acutiflori - Caricenion lasiocarpae*** 5

   Végétations sur tourbes alcalines, différenciées par quelques espèces basiphiles : *Juncus subnodulosus*, *Pedicularis palustris*, *Carex lepidocarpa*, *Thelypteris palustris* et *Cladium mariscus* ..... [*Junco subnodulosi - Caricenion lasiocarpae*]

3. Végétations des substrats basiques. Cortège caractéristique : *Juncus subnodulosus*, *Schoenus nigricans*, *Ophioglossum vulgatum*, *Anacamptis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Epipactis palustris*, *Liparis loeselii*, *Spiranthes aestivalis*, *Carex davalliana*, *C. hostiana*, *C. flava*, *C. viridula*, *C. lepidocarpa*, *Samolus valerandi*, *Taraxacum palustre*, *Triglochin palustre*. Végétations différenciées également par des espèces neutrophiles des pelouses (*Festuco valesiacae - Brometea erecti*), des ourlets (*Trifolio medii - Geranietea sanguinei*), des prairies (*Juncus inflexus*, *Pulicaria dysenterica* et *Carex flacca* subsp. *flacca*) et des mégaphorbiaies et roselières (*Thalictrum flavum*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Equisetum telmateia* et *Cladium mariscus*) 4

   Végétations des substrats acides. Cortège caractéristique : *Agrostis canina* var. *canina*, *Juncus acutiflorus*, *Carex demissa*, *C. echinata*, *Dactylorhiza maculata* et *Viola palustris*. Végétations différenciées également par des espèces neutrophiles des pelouses (*Nardetea strictae*), des landes (*Calluno vulgaris - Ulicetea minoris*), des prairies (*Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Festuca rubra* subsp. *rubra* et *Stellaria graminea*) et des mégaphorbiaies (*Oenanthe crocata*, *Cirsium palustre* et *Scirpus sylvaticus*) 6

4. (Trois possibilités) Végétations des marges les plus sèches des tourbières ou des sols marneux, à matrice minérale ou paratourbeuse, d'optimum subatlantique et continental mais pénétrant assez loin vers l'ouest. Cortège caractéristique : *Genista tinctoria*, *Carex tomentosa*, *Cirsium tuberosum*, *Galium boreale*, *Inula salicina*, *Lotus maritimus* subsp. *hirsutus*, *Ophioglossum vulgatum*, *Polygala amarella*, *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Silaum silaus*, *Sisyrinchium montanum*, *Tephroseris helenitis* subsp. *helenitis*, *Platanthera bifolia*, *Betonica officinalis* subsp. *officinalis*, *Colchicum autumnale* ..... [*Molinion caeruleae*]

   Pelouses sur sol peu oxygéné, à caractère continental, à *Carex davalliana*, *Dactylorhiza traunsteineri*. Présence très hypothétique en limite d'aire dans l'Aisne. .....[*Caricion davallianae*]

   Végétations des sols tourbeux à paratourbeux assez humides et des pannes dunaires, à caractère atlantique, différenciées par des espèces d'optimum atlantique : *Lysimachia tenella*, *Oenanthe lachenalii*, *Juncus subnodulosus*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Cirsium dissectum*. ..... 5. ***Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis***

5. Pelouses et prairies des pannes et plaines dunaires. Cortège floristique caractéristique : *Carex trinervis*, *Salix repens* subsp. *dunensis*, *Carex viridula* var. *pulchella* .....***Caricenion pulchello - trinervis*** 5

   Pelouses et prairies de l'intérieur des terres. Absence des espèces précédentes ....***Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis*** 1 5

6. Pelouses clairsemées (recouvrement 30-80%), pauvres en espèces (10-15 esp. / relevé) des gouilles et des substrats dénudés sur tourbes ou sables organiques très acides et très pauvres en nutriments. Cortège caractéristique : *Rhynchospora* div. sp., *Drosera* div. sp., *Lycopodiella inundata*. Les compagnes des prairies et des mégaphorbiaies sont absentes, les compagnes des pelouses sont absentes hormis *Juncus squarrosus*, les espèces caractéristiques des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* sont peu nombreuses (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, *Carex panicea*, *Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*, *Juncus acutiflorus* rare et *Agrostis canina* var. *canina*)..... [*Rhynchosporion albae*]

Végétations plus denses (recouvrement généralement supérieur à 50%), souvent plus riches en espèces (15-40 esp. / relevé ; plus rarement 10-15) intégrant *Juncus acutiflorus*, *Agrostis canina* var. *canina*, de petits *Carex* et n'intégrant pas les espèces du *Rhynchosporion albae*. Les espèces des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* forment un cortège diversifié et les compagnes sont souvent assez nombreuses 7

7. Végétations des sols asphyxiques, oligotrophiles, assez basses et peu denses, dans des marais, des cuvettes ou des tourbières à sphaignes. Cortège caractéristique : *Carex canescens*, *Carex nigra* subsp. *nigra*, *Viola palustris* et *Carex echinata*,..... ***Caricion fuscae*** 5

Végétations des sols mieux oxygénés, souvent à nappe circulante, un peu moins oligotrophiles, pouvant être assez denses et relativement hautes ; plutôt sur des versants et le long de cours d'eau. Les espèces prairiales sont un peu mieux représentées. Cortège caractéristique : *Juncus acutiflorus*, *J. conglomeratus*, *Scorzonera humilis*, *Achillea ptarmica* subsp. *ptarmica*, *Scutellaria minor* et *Wahlenbergia hederacea*. ..... ***Juncion acutiflori*** 5

Note : ces deux alliances sont très proches et leurs cortèges floristiques sont fréquemment mélangés, de sorte que certains auteurs (B. de Foucault, 1984, en particulier) ne reconnaissent qu'une alliance.

SISYMBRIETEA OFFICINALIS 4

1. Végétations thermophiles des sols séchards, à caractère nitrophile peu marqué, vernales à pré-estivales. Le cortège floristique est majoritairement composé de petites poacées basses non ramifiées, à biomasse faible : *Lagurus ovatus*, *Bromus hordeaceus* subsp. *thominei*, *Anisantha rigida*, *A. diandra*, *A. madritensis*, *Vulpia membranacea*, *V. fasciculata*..... ***Laguro ovati - Bromion rigidi*** 4

Végétations des sols non séchards, vernales à estivales. Caractère nitrophile très marqué par la présence d'espèces issues des *Stellarietea mediae sensu lato* : *Chenopodium album*, *Mercurialis annua*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Solanum nigrum*, *Urtica urens*, *Amaranthus* div. sp., *Sonchus oleraceus*, *Euphorbia helioscopa*, *Senecio vulgaris*, *Stellaria media*, etc. Les poacées sont présentes (*Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus*, *Anisantha tectorum*, *A. sterilis* et *Hordeum murinum* en particulier), mais elles sont beaucoup plus hautes et les dicotylédones sont d'abondance au moins équivalente. Les dicotylédones sont souvent assez hautes et ramifiées, générant une biomasse relativement importante..... 2

2. Végétations vernales à tardi-vernales eurosibériennes et méditerranéennes, nitrophiles, à *Capsella bursa-pastoris* subsp. *bursa-pastoris*, *Descurainia sophia*, *Sisymbrium loeselii*, *Anisantha tectorum*, *A. sterilis* (rare dans l'ordre suivant), *Sisymbrium officinale* (rare dans l'ordre suivant) et *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* ..... 4. ***Sisymbrietalia officinalis***

Végétations estivales à tardi-estivales très nitrophiles, euryméditerranéennes et donc en limite d'aire sur le territoire. Cortège caractéristique : *Chenopodiastrum murale* (voir également les espèces caractéristiques d'alliance citées à la dichotomie 3. Présence très hypothétique en dehors du bassin minier (Nord et Pas de Calais)..... 3. [*Chenopodietalia muralis*]

3. Communautés vernales à estivales à *Capsella bursa-pastoris* subsp. *rubella*, *Calendula arvensis*, *Parietaria judaica* et *Malva parviflora*. Présence très hypothétique sur le territoire. ..... [*Malvion parviflorae*]

Communautés estivo-automnales à *Chenopodium album* subsp. *opulifolium*, *Ch. vulvaria*, *Dysphania pumilio*, *Portulaca oleracea* (s.l.) et *Xanthium spinosum*..... [*Chenopodion muralis*]

4. Végétation graminéenne à *Hordeum murinum* et *Anisantha sterilis*, assez commune. ..... [*Bromo sterilis - Hordeion murinum*]

..... une association : [*Hordeetum murinum*]

Végétation n'hébergeant pas les espèces précédentes, à caractère graminéen moins marqué. Quelques Poacées (*Anisantha tectorum* et *Vulpia myuros* notamment) peuvent cohabiter avec les dicotylédones, mais elles ne constituent pas l'essentiel de la biomasse. 5

5. Communautés des substrats industriels à forte concentration saline, à *Kali australis*, *Setaria italica* subsp. *viridis*, *Plantago arenaria*, et *Corispermum pallasii*. ..... ***Salsolion ruthenicae*** 4

Communautés de substrats différents, à *Tripleurospermum inodorum*, *Atriplex patula*, *Lepidium ruderale*, *Capsella bursa-pastoris* subsp. *bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*, *Poa annuae* et *Sonchus oleraceus*… 6

6. Végétations vernales à *Lactuca serriola*, *Apera spica-venti* subsp. *spica-venti*, *Tripleurospermum inodorum*, *Lepidium ruderale* (plus rare dans l'alliance suivante), *Sisymbrium altissimum* et *Anisantha tectorum*..... [*Sisymbrion officinalis*]

Végétations estivales à *Oxybasis glauca*, *Malva neglecta*, *Chenopodium vulvaria*, *Hyoscyamus niger* et *Urtica urens*..... [*Malvion parviflorae*]

SPARTINETEA GLABRAE 1

Un seul ordre en France..... ***Spartinetalia glabrae***

Une seule alliance en France ..... ***Spartinion anglicae*** 1

THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS 1

1. Communautés de la slikke et des niveaux inférieurs du schorre (bas-schorre, bordure inférieure des chenaux), caractérisées par *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens*..... ***Salicornion dolichostachyo - fragilis*** 1

Communautés des cuvettes et dépressions des schorres moyens à supérieurs et des "plages vertes", moins longuement et moins fréquemment inondés et moins chlorurés, caractérisées par *Salicornia europaea* subsp. *europaea* (incl. *S. ramosissima*) et plus localement *S. europaea* subsp. *disarticulata*... ***Salicornion europaeo - ramosissimae*** 1

TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI 6

1. Ourlets thermophiles à tendance xérophile, en limite d'aire sur le territoire et donc cantonnés aux territoires les plus chauds (terroirs du sud et littoral en particulier). Cortège caractéristique : *Campanula rapunculoides*, *Geranium sanguineum*, *Polygonatum odoratum*, *Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima*, *Rubia peregrina* subsp. *peregrina*, *Thalictrum minus*, *Veronica* gr. *teucrium*, *Vincetoxicum hirundinaria* et *Filipendula vulgaris*. Les espèces pelousaires des *Festuco valesiacae - Brometea erecti* sont bien représentées, les espèces prairiales des *Arrhenatheretea elatioris* sont assez rares..... 2

Ourlets mésothermophiles à tendance mésophile. Situées en marge de l'aire de la classe, ces végétations sont moins bien caractérisées que les précédentes. Les espèces précédentes sont absentes. Cortège caractéristique : *Brachypodium sylvaticum*, *Veronica chamaedrys*, *Agrimonia eupatoria*, *Knautia arvensis*, *Trifolium medium*, *Lathyrus pratensis*, *Aquilegia vulgaris* et *Vicia sepium*. Les espèces prairiales des *Arrhenatheretea elatioris*, qui donnent une physionomie herbeuse aux ourlets, sont différentielles : *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium*, *Taraxacum*div. sp., *Pimpinella major*, *Centaurea* gr. *jacea*, *Leucanthemum ircutianum* et *Achillea millefolium*..... 4. [*Trifolion medii*]

Note : les ourlets du *Trifolio medii - Geranienion sanguinei* (*Trifolion medii*) ont une composition floristique intermédiaire entre *Trifolion medii* et *Geranion sanguinei*. En présence de communautés à composition mixte entre les deux propositions, se reporter à cette sous-alliance.

2. Ourlets des substrats dunaires ou rocheux de la façade maritime, différenciés par des taxons littoraux : *Carex arenaria*, *Festuca arenaria*, *Poa pratensis* subsp. *irrigata* et *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*. *Silene nutans* y est particulièrement fréquent. ..... ***Galio littoralis - Geranion sanguinei*** 6

Ourlets non littoraux. Cortège caractéristique : *Stachys recta*, *Cervaria rivini*, *Bupleurum falcatum*, *Vicia tenuifolia*, *Limodorum abortivum*, etc. ..... [*Geranion sanguinei*]

4. Ourlets enrichis en espèces thermophiles du *Geranion sanguinei* (*Vicia tenuifolia*, *Hypericum montanum*, *Campanula rapunculoides* et *Bupleurum falcatum*). ..... [*Trifolio medii - Geranienion sanguinei*]

Ourlets ne présentant pas ou peu d'espèces thermophiles..... 5

5. Ourlets acidiclines à cortège floristique enrichi de quelques espèces des *Melampyro pratensis - Holcetea mollis* (*Teucrium scorodonia*, *Holcus mollis* subsp. *mollis*, *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*, etc.) et autres espèces acidiclines à acidiphiles (*Agrimonia procera*, *Viola riviniana*, *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, etc.)..... [*Trifolio medii - Teucrienion scorodoniae*]

Ourlets basiphiles à neutroclines différenciés par un lot d'espèces calcicoles pelousaires (*Sanguisorba minor* subsp. *minor*, *Medicago lupulina*, *Briza media* subsp. *media*, *Pimpinella saxifraga*, *Helianthemum nummularium*, etc.). La bonne productivité de ces ourlets favorise un lot d'espèces prairiales (*Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Vicia cracca*, etc.) ainsi qu'un lot d'espèces des ourlets calcicoles méso-eutrophiles (*Rubus caesius*, *Glechoma hederacea*, *Viola reichenbachiana*, *Stellaria holostea*, *Lathyrus sylvestris* et *Astragalus glycyphyllos*). Optimum pour *Aquilegia vulgaris* et *Knautia arvensis*. ..... [*Trifolio medii - Agrimonienion eupatoriae*]

Description des végétations

Contenu des fiches descriptives de classes

1 **Nom scientifique.**

Le traitement syntaxinomique et nomenclatural est celui du Prodrome des végétations de France dit « PVF1 » (BARDAT *et al.*, 2004) ou de sa déclinaison au rang de l'association dans le cadre du « PVF2 ». Seuls les syntaxons inféodés au littoral et ceux à plus large répartition géographique, mais présentant un intérêt patrimonial ou écologique particulier pour le littoral du nord-ouest de la France, figurent dans les fiches des classes qui ne sont pas exclusivement littorales.

2 **Nom français** proposé dans le cadre de ce travail.

3 **Description de la classe**

Structure, architecture, caractéristiques physionomiques de la classe (densité, hauteur de la végétation, types biologiques principaux, phénologie, etc.).

4 **Flore caractéristique**

Un paragraphe sur l'origine écologique des espèces (forestières, prairiales, hélophytes, etc.), les familles botaniques les mieux représentées, la richesse floristique de la classe ; un paragraphe sur la signification géographique du cortège floristique : présence d'espèces exotiques, d'espèces en limite d'aire, présence d'espèces d'intérêt patrimonial.

Illustration des principales espèces caractéristiques de la classe. Lorsque les espèces caractéristiques étaient en nombre insuffisant, nous avons sélectionné en complément des espèces différentielles de la classe ou des espèces caractéristiques de niveaux inférieurs (ordre ou alliance si celle-ci est la seule unité présente dans le territoire d'agrément).

5 **Distribution géographique et statut dans le nord-ouest de la France**

Un paragraphe sur la répartition générale de la classe, les variations du cortège floristique en fonction du climat.

Un paragraphe sur le statut de la classe dans le nord-ouest de la France. Contraintes d'ordre géologique, climatique ou anthropique à sa présence dans le nord-ouest de la France. Répartition au sein du territoire d'agrément et territoires géographiques les plus favorables.

6 **Analyse synsystématique**

Divers paragraphes indiquant : la conception phytosociologique de la classe (contenu, caractéristiques architecturales, floristiques, écologiques et chorologiques), les hétérogénéités internes de la classe, la ou les logique(s) de la déclinaison en ordres et en alliances, les variations historiques majeures de la conception de la classe, les problèmes dans la définition de la classe et les affinités majeures avec d'autres classes.

Déclinaison de la classe en ordres, alliances, et associations (ou groupements) retenus pour le littoral du territoire de ce guide.

Attention, certaines classes présentent des végétations dans plusieurs des grands types de milieux littoraux concernés par cet ouvrage. En fonction de la représentativité des végétations de ces classes dans les différents milieux, elles feront soit l'objet de fiches classes dans leurs milieux de prédilection, soit seront traitées en tant que « autres végétations » des milieux « secondaires». Le traitement syntaxonomique et synnomenclatural pour les niveaux supérieurs à l'association est celui du Prodrome des Végétations de France (BARDAT *et al.*, 2004) ou de sa déclinaison au rang de l'association (« PVF2 »). Le traitement pour les associations et les sous-associations est spécifique de ce travail.

📄 : association faisant l'objet d'une fiche descriptive
❖ : association ne faisant pas l'objet d'une fiche descriptive, mais d'un commentaire succinct concernant leurs spécificités écologiques, floristiques et chorologiques, et la raison de leur non traitement en fiche descriptive. Diverses raisons expliquent l'absence de fiche : végétation disparue ou non revue depuis longtemps, représentativité de la végétation sur le littoral du nord-ouest de la France (communauté exclusivement littorale mais en station unique et très ponctuelle, communauté non spécifiquement littorale peu représentée mais liée à une série de végétations littorales, communauté non littorale mais d'intérêt patrimonial et occupant des surfaces significatives, etc.), doutes sur l'individualité syntaxonomique de l'unité ou connaissances insuffisantes, etc.

Et pour les végétations non inféodées au milieu concerné, il est indiqué qu'elles sont traitées dans le milieu correspondant au renvoi en fin de ligne :

1. Végétations des marais maritimes et des polders
2. Végétations des falaises et des cordons de galets
3. Végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire
4. Végétations herbacées de la xérosère dunaire
5. Végétations herbacées de l'hygrosère dunaire
6. Végétations préforestières et forestières littorales

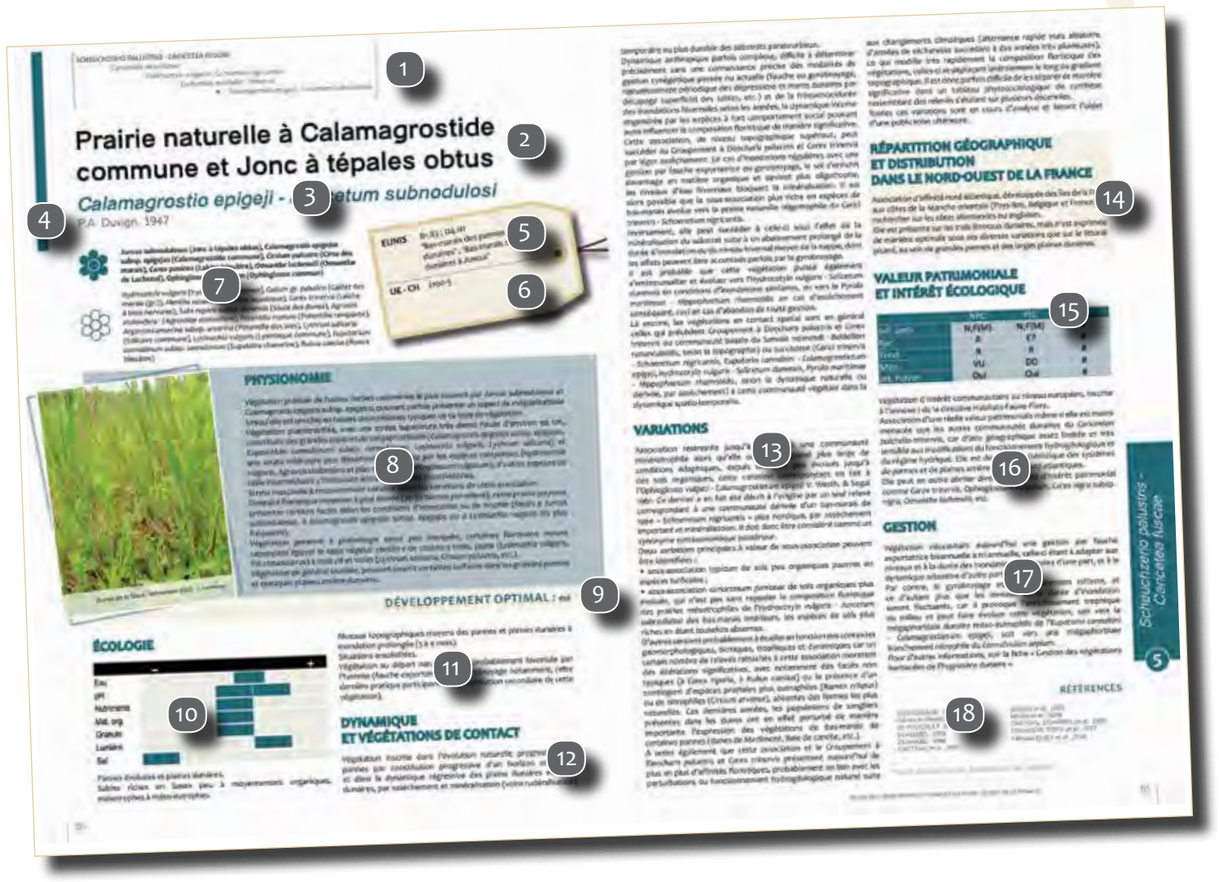
Les déclinaisons des différentes classes traitées dans cet ouvrage sont reprises en fin d'ouvrage dans le document synthétique « Synsystème des végétations littorales du nord-ouest de la France traitées dans cet ouvrage ».

7 **Grands types de milieu**

Le numéro et la couleur du bandeau latéral rappellent le grand type de milieu dans lequel la classe est traitée :

1. Végétations des marais maritimes et des polders
2. Végétations des falaises et des cordons de galets
3. Végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire
4. Végétations herbacées de la xérosère dunaire
5. Végétations herbacées de l'hygrosère dunaire
6. Végétations préforestières et forestières littorales

Contenu des fiches descriptives d'associations



1 **Synsystème simplifié** : rappel de la déclinaison

CLASSE
Ordre
Sous-ordre
Alliance
Sous-alliance
♦ *Association*, Groupement ou Communauté

2 **Nom français** structuré en deux parties : formation végétale (herbier, ourlet, prairie, etc.), mention des noms français des espèces végétales éponymes.

Remarque : le nom français des taxons qui figurent dans le nom français de la végétation est parfois différent du nom français de ces mêmes taxons qui est donné dans les listes d'espèces caractéristiques ou compagnes de la végétation. Cela est dû au fait que la mise à jour et la cohérence des noms français de taxons et de syntaxons dans DIGITALE n'est pas encore totalement réalisée.

3 **Nom scientifique** conforme à la nomenclature phytosociologique.

Remarque : il faut cependant préciser que les noms retenus à ce jour sont loin d'avoir été tous validés au regard du code de nomenclature phytosociologique actuel (WEBER *et al.*, 2000). De même, nous n'avons pu intégrer les dernières avancées dans ce domaine pour différentes classes phytosociologiques dont la déclinaison au rang de l'association végétale n'était pas publiée au moment de la rédaction de cet ouvrage. C'est le cas des *Arrhenatheretea elatioris* (pour lequel nous avons quand même pris en compte la nouvelle alliance littorale du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris*), des *Potametea pectinati*, des *Crataego monogynae - Prunetea spinosae*, etc., qui viennent de paraître en 2016 mais n'ont été diffusés que mi-2017.

4 **Autorité** du syntaxon traité.

5 **Code EUNIS** : ce code remplace le code CORINE biotopes qui est de moins en moins usité. Lorsqu'un syntaxon couvre plusieurs codes EUNIS, les différents codes ont été indiqués, accompagnés de la condition de la correspondance.

6 **Code Union Européenne-Cahiers d'habitats (UE-CH)** : déclinaison du code de l'Union européenne (code UE des habitats génériques d'intérêt communautaire relevant de l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », extrait du manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne, version EUR 15/28 (COMMISSION EUROPÉENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013), dans le cadre du programme français « Cahiers d'habitats ». Les codes des habitats dits « élémentaires » sont extraits des différents tomes des Cahiers d'habitats ou du groupe de travail national (GTN) sur l'interprétation des habitats d'intérêt communautaire (HIC), dont une première publication de synthèse devrait prochainement paraitre (GAUDILLAT *et al.* 2017),. Lorsqu'un syntaxon couvre plusieurs codes UE-CH, les différents codes ont été indiqués, accompagnés de la condition de la correspondance. NI = Non Inscrit.

7 **Liste des espèces** caractéristiques (à la suite du caractère ❁) et d'un nombre limité d'espèces compagnes (à la suite du caractère ❀). La deuxième liste ne peut être exhaustive, nous avons sélectionné une dizaine d'espèces au maximum parmi les espèces de haute fréquence (V à III en général) dans les tableaux phytosociologiques à notre disposition.

Nomenclature botanique utilisée pour l'ensemble de l'ouvrage :

- pour la flore vasculaire (Ptéridophytes et Spermatophytes, la référence nomenclaturale retenue est en règle générale celle de la version 9 du référentiel taxonomique national du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (TAXREF-v.9), adapté parfois pour intégrer des options taxonomiques divergentes proposées dans *Flora Gallica* [TISON & de FOUCAULT (coord.), 2014] ;
- pour les Bryophytes, la référence nomenclaturale retenue est celle de HILL *et al.*, 2006 pour les mousses et les sphaignes et GROLLE & LONG, 2000 pour les hépatiques et les anthocérotes ;
- pour les Charophytes, divers référentiels ou monographies internationaux (Algaebase ; KRAUSE, 1997 ; SCHUBERT *et al.*, 2004 ; MOORE, 1996, etc.) ou nationaux (CORILLION 1975 ; MOURONVAL *et al.*, 2015) ont été consultés. Le référentiel retenu est en définitive très voisin de celui de TAXREF-v.9.

8 **Physionomie**

Cinq paragraphes :

- physionomie générale de la végétation, type biologique, architecture des espèces, familles botaniques les mieux représentées, types de fleurs, etc.
- stratification, structure verticale, structure horizontale, diversité structurale, diversité texturale, faciès importants, etc.
- hauteur et densité de végétation.
- phénologie, période de floraison et éventuellement faciès liés à la floraison.
- position topographique, dynamique (ourlet, manteau, stade pionnier, etc.), géométrie générale de la végétation (linéaire, ponctuelle, spatiale, parcellaire, etc.).

9 **Développement optimal** : indication de l'optimum phénologique de la végétation, souvent caractérisé par sa période de floraison, selon une typologie saisonnière :

- printemps : avril-mai
- début d'été : juin-juillet
- fin d'été : août-septembre
- x : végétation pérenne à phénologie couvrant plusieurs des catégories précédentes ou végétation sans phénologie marquée (floraisons absentes par exemple)

Dans certains cas où l'optimum phénologique de la communauté couvrait l'ensemble de l'été, nous avons simplement indiqué été.

Écologie

10 **Diagrammes écologiques**, basés sur le principe de la codification de LANDOLT (1977), avec quelques modifications. Les cases de gauche à droite correspondent à l'ordre des valeurs des différents coefficients, de un à cinq (six pour l'humidité édaphique).

Eau. : humidité moyenne du sol pendant la période de végétation.

1. Végétation fréquente sur des sols très secs. Indicatrice nette de sécheresse. Xérophile.

2. Végétation fréquente sur des sols secs. Indicatrices de sécheresse modérée. Mésoxérophile.

3. Végétation des sols modérément secs à humides. Indicatrice d'humidité moyenne. Mésophile.

4. Végétation principalement répartie sur des sols humides à très humides. Indicatrice d'humidité prononcée. Mésohygrophile.

5. Végétation des sols mouillés et détrempés. Indicatrice d'engorgement prolongé. Hygrophile.

6. Végétation aquatique (valeur non individualisée par LANDOLT)

pH : valeur de réaction, teneur en ions H+, acidité, richesse en bases.

1. Végétation des sols très acides, indicatrice d'acidité prononcée (3 < pH < 4,5). Hyperacidiphile à Acidiphile.

2. Végétation des sols acides, indicatrice d'acidité moyenne (3,5 < pH <5,5). Méso-acidiphile à Acidicline.

3. Végétation des sols peu acides (4,5 < pH <7,5). Neutro-acidicline à Neutrophile.

4. Végétation des sols relativement riches en bases, indicatrice d'une certaine alcalinité (5,5 < pH < 8). Neutrophile à Calcicole.

5. Végétation quasi exclusive des sols riches en bases, en général calcaires (pH > 6,5). Calcicole à Calcaricole.

Nutriments : valeur de substances nutritives, trophie. Indique la richesse en éléments nutritifs, notamment l'azote.

1. Végétation des sols très pauvres en substances nutritives. Indicatrice prononcée de sols maigres. Hyper-oligotrophile.

2. Végétation des sols pauvres en substances nutritives. Indicatrice de sols maigres. Oligotrophile à Méso-oligotrophile.

3. Végétation des sols modérément pauvres à riches en substances nutritives. Indicatrice de sols ni maigres, ni fertilisés (fumés). Mésotrophile à Méso-eutrophile.

4. Végétation des sols riches en substances nutritives. Eutrophile.

5. Végétation des sols à teneur excessive en substances nutritives (notamment en azote). Indicatrice de sols fertilisés (surfumés). Hyper-eutrophile ou Polytrophile.

Mat. org. : richesse du sol en matière organique. Cet indicateur a été modifié par rapport aux coefficients initiaux de LANDOLT (1977). Nous proposons de retenir essentiellement deux critères : la quantité et la « qualité » de l'humus et la prise en compte de l'espace et des horizons explorés par les racines.

1. Végétation des sols bruts (ou absence de sol) : sans couche d'humus ou sans matière organique.

2. Végétation des sols assez pauvres en matière organique. Indicatrices de sols minéraux.

3. Végétation des sols bien constitués avec humus de type mull ou à teneur moyenne en matière organique (peu à moyennement envasé). Les horizons organo-minéraux sont largement explorés par les racines.

4. Végétation des sols riches en humus (moder ou mor) ou riches en matière organique (très envasé), mais dont une partie des racines atteint les horizons organo-minéraux.

5. Végétation des sols constitués uniquement d'horizons d'humus ou de matière organique. Les racines n'atteignent pas d'horizon organo-minéral.

Granulo. : valeur de granulométrie, de « dispersité » et de manque d'aération. Indique les possibilités d'oxygénation d'un sol, compte tenu de sa composition granulométrique et notamment sa teneur en éléments grossiers.

1. Végétation des rochers, rocailles et murs. Végétation rupicole, saxicole, muricole ou encore chasmophytique (fissures des rochers).

2. Végétation des éboulis, pierriers et graviers moyens à grossiers (Ø > 2 mm).

3. Végétation des sols perméables, sableux à graveleux, très bien aérés (0,05 < Ø < 2 mm).

4. Végétation des sols globalement limoneux pauvres en éléments grossiers (0,002 < Ø < 0,05 mm) plus ou moins bien aérés.

5. Plantes des sols argileux (Ø > 0,002 mm) ou tourbeux ; sols asphyxiants.

Lumière : Valeur de lumière, intensité lumineuse moyenne perçue par les différentes espèces de plantes de la communauté végétale.

1. Végétation des stations très ombragées. Indicatrice nette d'ombre.

2. Végétation des stations ombragées. Indicatrice d'ombre.

3. Végétation des stations moyennement ombragées ou de pénombre.

4. Végétation des stations de pleine lumière, mais supportant temporairement l'ombre. Indicatrice de lumière.

5. Végétation ne se développant qu'en pleine lumière. Indicatrice nette de lumière.

Sel : Valeur de salinité. Indique l'aptitude de la végétation à se développer sur des sols ou dans des eaux salés.

1. Végétation non halophile. Substrat ou eau non salé (infrahalin)

2. Végétation subhalophile (ou de sol très riche en sels minéraux). Substrat ou eau peu saumâtre (oligohalin).

3. Végétation halophile. Substrat ou eau saumâtre (mésohalin) ou végétation exposée aux embruns salés.

4. Végétation nettement halophile. Substrat fortement saumâtre (polyhalin).

5. Végétation hyperhalophile. Salinité du substrat ou de l'eau équivalente à celle de l'eau de mer (ultrahalin).

NB : le terme d'euryhalin qualifie la capacité à supporter de grandes variations de salinité.

Lorsque la végétation possède une écologie assez large vis-à-vis du paramètre caractérisé, les différents coefficients concernés sont indiqués, les principaux en couleur vive, les secondaires en couleur claire ; lorsque la végétation possède une amplitude très large pour le paramètre caractérisé, le coefficient n'est pas figuré.

11 Commentaires écologiques, structurés en cinq paragraphes :

- milieu général, biotope et écosystème.
- substrat : structure, texture, granulométrie, pH, trophie, richesse en humus, géologie, etc. Dans le cas des végétations aquatiques, le pH, la trophie de l'eau et les caractéristiques du sol sont indiqués simultanément.
- eau : présence d'une nappe d'eau, battement de la nappe, engorgement du sol, asphyxie, circulation de l'eau, etc.
- microclimat : ensoleillement, humidité atmosphérique, atmosphère confinée, température (éventuellement température de l'eau), etc.
- rôle de l'homme ou influence biotique : pâturage, broutage, fauche, piétinement, pollution, amendements, débroussaillage, gestion des niveaux d'eau, etc.

12 Dynamique et végétations de contact

Quatre paragraphes :

- stade dynamique (pionnier, climacique, intermédiaire), vitesse d'évolution (fugace, transitoire, permanent, etc.).
- dynamique naturelle : dynamique progressive, dynamique régressive, facteurs dynamiques déterminants, communautés végétales précédentes et suivantes dans la dynamique.
- dynamique liée à la gestion : facteurs biotiques déterminants et évolutions majeures liées à la gestion.
- contacts principaux : contacts topographiques, contacts dynamiques ; végétations en mosaïque ou en intrication.

13 Variations

Sous-associations (éventuellement variantes) majeures connues, faciès caractéristiques ou très répandus. Description synthétique de l'écologie spécifique de chaque variation avec quelques indications sur le cortège floristique différentiel.

Certaines associations affines ont été mentionnées dans ce paragraphe, lorsque leur identité syntaxonomique ou leur présence dans le territoire d'agrément étaient douteuses ou quand les affinités floristiques et écologiques étaient importantes avec l'association décrite.

Les difficutés d'analyse syntaxinomique ou nomenclaturale sont parfois précisées dans ce paragraphe (noms illégitimes, noms invalides retenus par défaut, ambiguités nomenclaturales, etc.)

14 Distribution géographique et répartition dans le nord-ouest de la France

Commentaires concernant la distribution générale du syntaxon, en fonction des informations disponibles, et la répartition dans chacun des territoires phytogéographiques ou des départements littoraux des deux nouvelles régions concernées (région Hauts-de-France et région Normandie.

Valeur patrimoniale et intérêt écologique

15 Tableau des coefficients d'évaluation patrimoniale au sein de chacune des trois anciennes régions du territoire d'agrément du CBNBL (Nord - Pas de Calais, Picardie et Haute-Normandie). Les coefficients pour les nouvelles régions administratives ne sont pas encore disponibles.

- **Infl.anth. :** influence anthropique intrinsèque ;
- **Rar. :** coefficient de rareté régionale ;
- **Tend. :** coefficient de tendance régionale ;
- **Men :** coefficient de menace régionale ;
- **Int. Patrim.** : intérêt patrimonial régional ;
- **NPC :** Nord-Pas de Calais ;
- **PIC** : Picardie ;
- **HN** : Haute-Normandie.

La signification des codes est précisée au chapitre « Analyse patrimoniale » en fin d'ouvrage.

16 Commentaires concernant l'évaluation patrimoniale, l'intérêt écologique ou paysager et la valeur d'habitat du syntaxon pour la flore rare ou menacée et ponctuellement la faune.

17 Gestion

Commentaires succincts concernant les problématiques de gestion spécifiques au syntaxon, avec mention des fiches gestion utiles pour orienter la conservation ou la restauration du syntaxon (cf. chapitre « Gestion »).

18 Références

Principales références bibliographiques utiles, classées par ordre chronologique.

Ordre de présentation des végétations

Les végétations sont classées selon la logique suivante :

- grand type de milieux
    - o fiches classes, par ordre alphabétique des classes (voir ci-contre)
        - ▪ fiches associations, par ordre synsystématique donné dans la fiche classe
    - o autres végétations, pour les classes ne faisant pas l'objet d'une fiche classe dans ce milieu
        - ▪ fiches associations (par ordre alphabétique des classes, puis par ordre synsystématique au sein de la classe)

[134 - 251]
1 Végétations des marais maritimes et des polders

AGROPYRETEA PUNGENTIS
AGROSTIETEA STOLONIFERAE
ASTERETEA TRIPOLII
CHARETEA FRAGILIS
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM (marais maritimes et polders)
PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE
RUPPIETEA MARITIMAE
SAGINETEA MARITIMAE (marais maritimes et polders)
SALICORNIETEA FRUTICOSAE
SPARTINETEA GLABRAE
THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS
Autres végétations

[252 - 301]
2 Végétations des falaises et des cordons galets

ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE
HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII / Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae
SAGINETEA MARITIMAE (falaises et cordons de galets)
Autres végétations

[302 - 327]
3 Végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire

CAKILETEA MARITIMAE
EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS
HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII / Honckenyo peploidis - Elymion arenarii

[328 - 389]
4 Végétations herbacées de la xérosère dunaire

ARRHENATHERETEA ELATIORIS
HELIANTHEMETEA GUTTATI
KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS
NARDETEA STRICTAE
SISYMBRIETEA OFFICINALIS
Autres végétations

[390 - 437]
5 Végétations herbacées de l'hygrosère dunaire

FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM (hygrosère dunaire)
LITTORELLETEA UNIFLORAE
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE
Autres végétations

[438 - 499]
6 Végétations préforestières et forestières littorales

CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE
FRANGULETEA ALNI
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE
TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI
Autres végétations

Pointe du Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - B. Toussaint

VÉGÉTATIONS DES MARAIS MARITIMES ET DES POLDERS

VÉGÉTATIONS DES MARAIS MARITIMES ET DES POLDERS

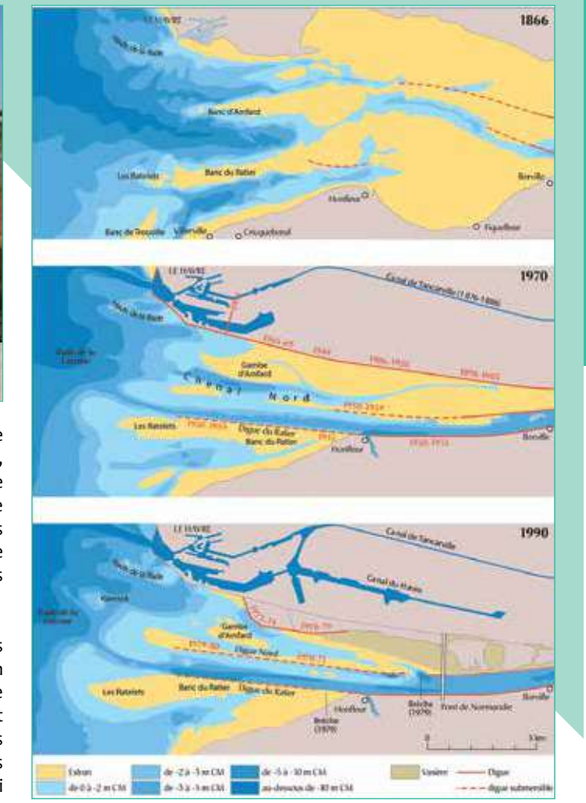
Pour de nombreux auteurs ou sources officielles (IFFREMER, Geoconfluences.ens-lyon.fr, Georisques.gouv.fr, Institut universitaire européen de la mer, etc.), les marais maritimes, encore appelés marais salés, marais côtiers ou marais littoraux, correspondent aux espaces submergés par les marées hautes de vive eau et colonisés par des plantes halophiles.
Par contre, si l'on s'en réfère à Fernand VERGER qui commence ainsi son magistral ouvrage sur les « Marais et estuaires du littoral français » en 2005, « *Les estuaires sont des embouchures fluviales sous la dépendance de la marée. Les marais maritimes et les estrans qui les frangent sont des étendues basses faites d'alluvions récentes, situées à proximité des mers à marées et influencées par elles. Sur le littoral français, ces domaines sont spécifiques des côtes de la mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique…* ». Cependant, après cette entrée en matière, cet auteur semble restreindre la notion de marais maritimes aux seuls grands ensembles qui, à une époque plus ou moins lointaine, étaient encore des « terres dans la mer » comme le marais de Brouage, le marais de Rochefort, le marais breton-vendéen ou, dans le nord-ouest de la France, la plaine maritime picarde – avec le Marquenterre – et la plaine maritime flamande, ce qui ne correspond pas du tout à la définition précédente, alors qu'il existe bien des espaces toujours soumis aux submersions marines en dehors des estuaires (littoral flamand et cordons de galets). Nous avons donc choisi de retenir ce terme de marais maritime, celui-ci englobant pour nous aussi bien les grands marais littoraux cités précédemment où subsistent des végétations subhalophiles, que les prés salés ou mollières des estuaires picards (baie de Somme, baie d'Authie, baie de Canche et estuaire de la Slack), les dépressions saumâtres entre les cordons de galets de Cayeux-sur-Mer, les plages vertes et autres marais salés plus évolués du littoral flamand sans lien actuel avec un estuaire fonctionnel, au sens géomorphologique du terme (Banc à Passe-Pierre des Hemmes de Marck, Platier d'Oye et végétations à l'ouest du chenal canalisé de l'Aa), ou encore le vaste estuaire de la Seine avec ses immenses roselières subhalophiles et les marais associés comme le marais du Hode.

Bien que principalement localisées au sein des estuaires picards et sur les estrans sablo-vaseux du littoral flamand, les végétations de prés salés se rencontrent également dans les diverses dépressions saumâtres isolées entre les cordons de galets, qu'elles soient encore submergées par les eaux marines comme ici au nord des cordons de galets de la Mollière, vers le Hourdel... - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

…ou simplement alimentées par les eaux de la nappe salée lors des marées de vive eau ou d'équinoxe, côté sud de ces mêmes cordons de galets - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

D'autres termes comme la slikke et le schorre, d'origine flamande, sont aussi régulièrement utilisés par les géographes, les écologues et les phytosociologues, et ils nous serviront de base pour présenter la diversité phytocénotique et l'écologie de ces végétations halophiles à oligohalines qui s'étagent depuis les bas niveaux topographiques occupés par cette slikke, vaseuse à sableuse, jusqu'aux plus hauts niveaux encore atteints par les marées d'équinoxe et correspondant au haut schorre.

L'histoire géologique récente (modalités de colmatage des plaines maritimes, fluctuation des niveaux marins, divagation des fleuves côtiers, etc.) et les multiples aménagements que les littoraux ont connu depuis près d'un millénaire maintenant (endiguement, drainage, remblaiement, dragage des chenaux et des cours d'eau, etc.) sont à l'origine des formes géomorphologiques que l'on connaît aujourd'hui, celles-ci continuant d'évoluer au gré des évènements climatiques et des modifications anthropiques actuelles, avec une rapidité parfois surprenante.



Évolution de l'estuaire de la Seine de 1866 à 1990
- Cartographie de R.GHIRARDI *in* F. VERGER,
Marais maritimes et estuaires du littoral français, 2005

Trois grands types d'estuaires et de marais maritimes peuvent être distingués dans le nord-ouest de la France :
• L'estuaire de la Seine, un des plus vastes de France après ceux de la Gironde et de la Loire, mais aussi un des plus modifiés comme le montre la figure ci-contre illustrant l'évolution de cet estuaire entre 1866 et 1990. Les nombreux aménagements ont ainsi conduit à la création d'un unique chenal de navigation canalisant les courants de flot et de jusant, d'où un appauvrissement considérable de la dynamique estuarienne et une réduction très importante des vasières naturelles et des estrans au sein de l'espace d'origine, avec un fleuve canalisé et un estuaire endigué de part et d'autre. Les végétations qui subsistent aujourd'hui au sein des vastes schorres dessalés ou celles qui ont recolonisé les espaces de compensation écologique suite à la construction du pont de Normandie, et leur agencement spatial, sont donc bien différents de ceux qui caractérisent les estuaires picards et les marais maritimes flamands.
• Les estuaires picards présentent une originalité géomorphologique qui leur est très particulière, en lien avec le profil actuel et l'orientation de la côte, avec un musoir en rive nord, soumis à l'érosion par le courant de flot à marée haute, et un poulier en rive sud, alimenté par les dépôts du courant de jusant, lors de la marée descendante.
• Les marais maritimes du littoral flamand, entre Calais et Dunkerque, sont quant à eux liés au vaste estran macrotidal qui souligne aujourd'hui ce littoral, dont l'orientation par rapport aux vents dominants et le sens de la dérive littorale génèrent des conditions propices à un fonctionnement hydrosédimentaire spécifique. La formation de bancs sableux ou coquilliers ralentissant les courants permet, en effet, le développement de « plages vertes » vaseuses colonisées par des salicornes et des

Estuaire de la Canche au niveau de la plage des Pauvres
- Camiers (62) - F. Duhamel

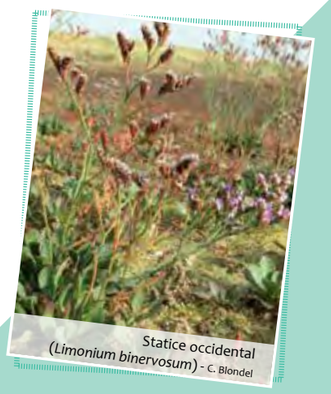
Plages vertes du *Salicornion europaeo - ramosissimae* en voie de colonisation par l'Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*)
- Anse de l'Abri côtier - Oye-Plage (62) - F. Duhamel

soudes. Puis, avec l'isolement progressif dû à la constitution de dunes en îlots ou à l'élévation topographique de la plage, ceux-ci diminuant le rythme des submersions marines, d'autres végétations similaires à celles des schorres estuariens vont coloniser l'estran et participer à la poldérisation naturelle de ces rivages. Cette poldérisation est probablement accentuée localement par la prolongation du chenal de l'Aa vers la mer et les travaux de protection des dunes au niveau du lotissement des Escardines.

Côté marin, la dynamique hydro et morphosédimentaire des estuaires et des marais maritimes, avec dépôts de sables, de sables vaseux, de vases sableuses, ou encore d'argiles vaseuses, va donc être en lien étroit avec la présence de bancs de sables au large (baie de Somme) ou plus près de la côte (banc de Walde à Calais).
De même, le rôle de la houle, des marées (coefficients, hauteurs d'eau), de la dérive littorale, des courants marins et de leur modification par les aménagements portuaires ou de défense du littoral (digues, jetées, épis, enrochements), des tempêtes, etc., seront prépondérants dans l'évolution géomorphologique actuelle de ces écosystèmes côtiers.
Côté terrestre, l'influence des fleuves côtiers sur cette dynamique hydrosédimentaire est également significative (apports de limons et d'argiles fines provoquant l'envasement et l'atterrissement des chenaux de divagation des fleuves, de la slikke et du schorre). Mais c'est surtout la qualité des eaux fluviales qui va marquer l'évolution biologique et écologique des estuaires (apports de nitrates, de phosphates et de divers polluants) dont certaines composantes seront plus ou moins affectées par cette eutrophisation ou cette pollution chimique.
Parmi les nombreux facteurs anthropiques jouant un rôle important dans la nature et l'agencement des communautés végétales halophiles à oligohalines, et que nous développerons plus en détail dans la fiche « gestion des végétations des marais maritimes et des polders », nous ne rappellerons ici que les principaux ayant eu ou ayant encore un impact paysager et écologique indéniable sur ces écosystèmes, à la frontière entre terre et mer : endiguements historiques, creusement de mares de chasse et eutrophisation des cours d'eaux et des eaux littorales (tous les estuaires et marais maritimes du nord-ouest de la France), canalisation du fleuve côtier (Seine, Somme, Canche, Slack et Aa), destruction contemporaine de marais maritimes (Seine, Canche), pâturage des prés salés du schorre (Somme et Authie pour partie), manifestations sportives et fréquentation touristique (estuaires picards, mais à des degrés divers).

Armoise maritime (*Artemisa maritima subsp. maritima*) - Baie d'Authie nord - F. Duhamel

Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*) - B. Toussaint

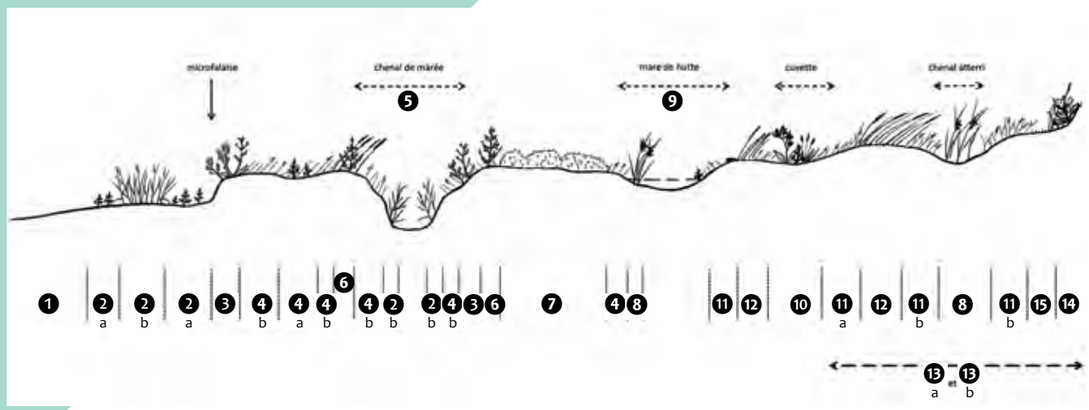

Statice occidental (*Limonium binervosum*) - C. Blondel

Spergulaire marine (*Spergula marina*) - W. Lévy

Jonc maritime (*Juncus maritimus*) - C. Blondel

Arroche littorale (*Atriplex littoralis*) - C. Farvacques

TRANSECTS SCHÉMATIQUES DES VÉGÉTATIONS DE MARAIS MARITIMES, DEPUIS LA SLIKKE JUSQU'AU HAUT SCHORRE ET AUX RENCLÔTURES DES PLAINES MARITIMES (SYNTHÈSE D'OBSERVATIONS POUR LE NORD-OUEST DE LA FRANCE ET NON TRANSECT AU SEIN D'UN SITE PARTICULIER)



Transect général des marais maritimes - F. Duhamel & C. Blondel

❶ Basse slikke vaseuse non végétalisée par des phanérogames, mais des diatomées et autres algues microscopiques s'y développent, constituant la base des chaînes alimentaires complexes qui caractérisent cet écosystème.

❷ Haute slikke dont les divers substrats vont être colonisés par les premières « plantes supérieures » capables de s'adapter à des sols salés recouverts chaque jour par la marée. Ainsi, des « salicorniaies » de bas niveau du *Salicornietum procumbentis* (**❷a**) vont-elles apparaitre sur les vases molles à stabilisées, formant toujours des communautés ouvertes mono à paucispécifiques. Ces végétations annuelles sont aujourd'hui de plus en plus souvent associées, voire en mosaïque, avec d'autres végétations vivaces très dynamiques, les « spartinaies » du *Spartinetum anglicae* (**❷b**), qui ont progressivement envahi tous les estuaires du nord-ouest de la France. *Spartina anglica* peut en effet remonter vers le fond de ces estuaires à la faveur des chenaux qui dissèquent le schorre et se développer dans certaines cuvettes ou des fonds de chenaux atterris, mais encore envahis par la mer lors des marées de vive eau ou d'équinoxe.

Vasières de la haute slikke avec *Salicornietum procumbentis* à la plage des Pauvres au nord de la baie de Canche - Camiers (62) - F. Duhamel

❸ Au contact de la haute slikke et du bas-schorre, en conditions naturelles primaires, et souvent au niveau d'une microfalaise marquant le passage de l'une à l'autre dans les estuaires picards, *l'Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae* semble témoigner de conditions écologiques particulières (passage du flot lors de la marée montante ou descendante, celui-ci induisant des mouvements du substrat, souvent très vaseux à ce niveau). Cette association se rencontre également fréquemment le long des chenaux et en bordure inférieure des berges des fleuves côtiers, au niveau de leur embouchure. En conditions secondaires, elle peut constituer une végétation de cicatrisation du schorre quand celui-ci a été perturbé par des activités anthropiques ou des travaux de décapage.

❹ Au niveau du bas schorre topographique [celui-ci pouvant apparaître dans les parties aval, moyenne ou supérieure des marais maritimes (d'un point de vue géographique cette fois-ci), à la faveur de zones déprimées ou de cuvettes plus longuement inondées se ressuyant mal après le retrait des eaux marines, ou en bordure de certains chenaux] le pré salé primaire du *Puccinellietum maritimae* va occuper assez rapidement l'espace. Il ne constituera toutefois pas un tapis végétal très fermé dans les situations pionnières en bordure de schorre, à proximité de la slikke (*P. m. salicornietosum fragilis* = **❹a**), alors que dans les niveaux légèrement plus élevés, le *P. m. typicum* (**❹b**) peut former des gazons beaucoup plus denses. Dans les estuaires pâturés et les espaces fréquentés ou parfois fauchés (chemins d'accès aux mares de chasse notamment), les végétations à Atropis maritime du *P. m.* « sous-association pâturée », sous-association qui mériterait d'être mieux qualifiée, correspondent à des communautés secondaires dérivant des végétations climaciques du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, ces dernières ne supportant pas du tout les passages répétés. Cette sous-association, qui peut être présente du moyen au haut schorre, comporte en outre une variation interne à *Spergula marina* des schorres les plus piétinés.

❺ Les chenaux qui permettent les entrées d'eaux marines jusqu'au haut schorre peuvent héberger diverses végétations de la slikke et du schorre, selon leur largeur et leur profondeur ou leur profil. Sur les vases molles ou plus affermies de la slikke qui tapissent leur fond et la partie inférieure des berges, le *Spartinetum anglicae* (**❷b**) ou l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae* (**❸**) peuvent former des linéaires épousant le cours sinueux de ces chenaux, appelés parfois marigots par

divers auteurs (GÉHU & FRANCK 1982, BOURNERIAS *et al.* 1983) lorsque ceux-ci ont une largeur significative. Les végétations du *Salicornietum procumbentis* sont plus rares dans ce contexte et en général liées à des chenaux moins profonds. Sur les replats du niveau inférieur des berges, c'est souvent le *Puccinellietum maritimae typicum* (❹**b**) qui est présent, avec des faciès à Aster maritime (*Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*) très développés et des plantes de grande taille.

Chenal de marée au sein du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, près de la plage des Pauvres, au nord de la baie de Canche - Camiers (62) - F. Duhamel

❻ En haut de berge, des communautés basales à *Atriplex prostrata* de l'*Atriplicion littoralis* ou à *Elytrigia acuta* de l'*Agropyrion pungentis* coiffent souvent le *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* (❼), comme sur la photo ci-dessus, côté gauche, ou le *Puccinellietum maritimae* (❹). Ces deux communautés basales profitent des dépôts de laisses de mer succédant au passage des marées de vive eau ou d'équinoxe.

Voile d'*Atriplex prostrata* recouvrant les végétations du schorre suite aux dépôts apportés par les grandes marées. Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

❼ Les schorres moyens des marais maritimes non pâturés, et notamment les estuaires picards, formés de plateaux limoneux surélevés drainés par un réseau dense de chenaux sinueux de taille et de profondeur variables, présentent les conditions écologiques idéales pour le développement optimal des végétations ligneuses halophiles du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, cette association pouvant se structurer en une dizaine d'années sur le littoral flamand (anse de l'Abri côtier à Oye-Plage et Banc à Passe-Pierre à Mark dans le Pas-de-Calais), succédant aux végétations annuelles des plages vertes et à des formes primaires du *Puccinellietum maritimae* (❹) qui peuvent occuper de vastes espaces, suite à l'atterrissement progressif des estrans ou des anses sableuses de ce littoral.

Végétations argentées à Obione faux-pourpier du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* sous divers faciès - Baie de Somme - mollières du Hourdel (80) - F. Duhamel

❽ Les roselières halophiles du *Scirpetum compacti* peuvent apparaitre dans différents habitats au sein des estuaires ou des autres marais maritimes : en bordure de mare de chasse, au fond d'anciens chenaux moins profonds et atterris en haut d'estuaire, mais toujours inondés lors des marées de vive eau, en bordure de filandres dans l'estuaire de la Seine, etc.

Roselière halophile du *Scirpetum compacti* - Baie de Canche (62) - C. Farvacques

❾ De très nombreuses mares de chasse parsèment les estuaires et les bas-champs picards, les estrans et les marais maritimes du littoral flamand ou encore le vaste estuaire de la Seine. Dans les estuaires picards et à l'ouest du chenal de l'Aa, elles ont souvent été creusées au sein du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* ou du *Puccinellietum maritimae* qui en dérive par pâturage. Entre Calais et Gravelines, la situation est plus complexe, certaines ayant été creusées au niveau des marais maritimes, tandis que d'autres sont situées sur l'estran ou dans les cordons dunaires les plus récents, avec des chenaux artificiels les reliant à la mer pour permettre leur inondation lors des grandes marées. C'est d'ailleurs dans ces mares que sont notamment connus les rarissimes herbiers halophiles à subhalophiles du *Ruppion maritimae*, le *Ruppietum maritimae* supportant de fortes variations de salinité alors que le *Ruppietum spiralis* préfère les eaux à salinité élevée et plus constante. Un herbier aquatique submergé à Characées du *Charetum canescentis* est parfois associé, ou présent seul dans certaines mares saumâtres des bas-champs picards. Selon la nature des sols et le profil des berges de ces mares, des végétations pionnières du *Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis* peuvent précéder les roselières halophiles du *Scirpetum compacti* (❽) ou celles subhalophiles de *l'Astero tripolii - Phragmitetum australis* (Hâble d'Ault, baie de Canche). Dans les estuaires (de la Canche à la Seine), ce sont plutôt des végétations des *Asteretea tripolii* qui ceinturent ces mares de chasse, notamment le *Puccinellietum maritimae* (❹) sous ses variations des sols pâturés ou piétinés, en lien avec les pratiques cynégétiques, plus rarement le *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* (❿**c**) ou d'autres associations vivaces de l'*Armerion maritimae* ou encore, ponctuellement, des communautés annuelles appauvries du *Saginion maritimae* dans les niveaux supérieurs.

❿ Les bordures de certaines mares de chasse, des cuvettes, de plus grandes dépressions au sein du schorre, ou encore des hauts d'estrans sablo-vaseux à vaseux concaves (baie d'Authie et Platier d'Oye en particulier), vont favoriser l'apparition puis l'extension d'une petite série de végétations halophiles en lien dynamique, depuis le *Salicornietum pusillo - ramosissimae* (❿**a**) pionnier jusqu'aux prairies très fleuries du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* (❿**c**) ou, en cas de fréquentation importante ou de pâturage trop intensif les prairies du *Puccinellietum maritimae* secondaire ⓫**a**, ceci en passant, dans les plus grandes dépressions, par une association très originale le *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* ❿**b**, décrite à l'origine des plages vertes flamandes mais aussi présente sur les marges supérieures plus sableuses des estuaires de l'Authie et de la Somme (du côté de la Maye notamment). A noter que c'est cette association qui héberge pratiquement toutes les populations de la rarissime Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*) du nord-ouest de la France (sous-association *halimionetosum pedunculatae*).

Prairie halophile fleurie du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* en baie d'Authie sud, ici dans une variation de bas niveau topographique encore très engorgée, riche en salicornes - Fort-Mahon-Plage (80)- F. Duhamel

⓫ Les schorres moyens et supérieurs pâturés présentent une physionomie beaucoup plus terne et homogène, même si localement un pâturage nettement plus extensif, des secteurs délaissés, des microvariations topographiques ou des chenaux permettent l'apparition d'autres communautés végétales, ou du moins des variations floristiques dans le tapis parfois monospécifique du *Puccinellietum maritimae* « sous-association pâturée » (⓫**a**), qui peut occuper des milliers d'hectares, comme en baie de Somme, prototype de l'estuaire pâturé de longue date et sur une grande partie de sa surface. Dans les parties les plus atterries ou au niveau du haut schorre topographique (parfois situé à proximité de vastes zones dénudées de la slikke dans la partie aval médiane de l'estuaire de la Somme) ou physiographique (fond de l'estuaire), le *Festucetum litoralis* (⓫**b**) succède aux puccinelliaies secondaires. Le caractère relativement ras de cette végétation permet alors l'expression de populations significatives d'*Artemisia maritima*, dont la couleur argentée tranche sur le vert plus mat et sombre de *Festuca rubra* subsp. *littoralis*, car l'Armoise maritime n'est pas consommée par les moutons.

Prairie naturelle à Fétuque littorale (*Festucetum litoralis*) - O. Massard

⓬ Des communautés mono à paucispécifiques de l'*Agropyrion pungentis* dominées par le Chiendent du littoral (*Elytrigia acuta*) sont souvent présentes à proximité des huttes des mares de chasse en haut d'estuaire, au niveau des buttes qui les ceinturent ou des digues qui les protègent.

⓭ Dans les parties supérieures du haut schorre, les conditions écologiques deviennent plus complexes (atterrissement, désalinisation du substrat, arrivée d'eaux douces) et les influences anthropiques sont aussi souvent plus marquées (endiguements, chemins et passages plus fréquents, pénétration humaine régulière, etc.), ce qui peut expliquer la prédominance de certaines végétations, l'imbrication, l'altération trophique ou encore la déstructuration d'autres végétations.

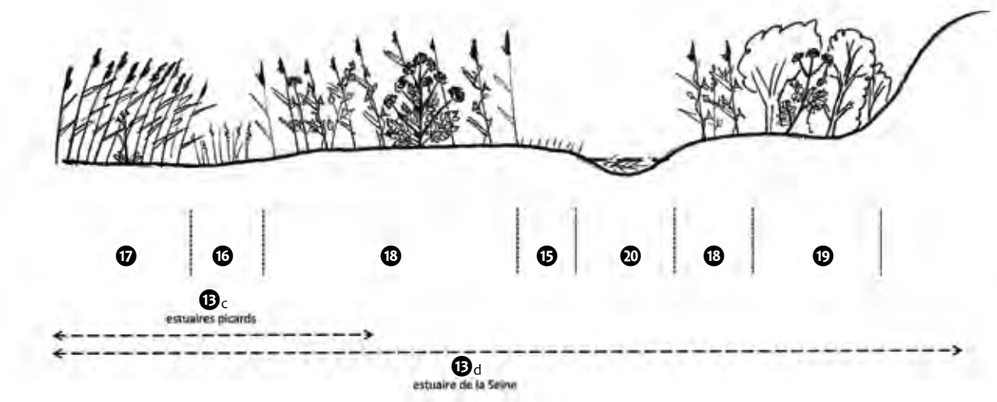
⓭**a** Dans certains secteurs non pâturés, la zonation des communautés végétales conduit au *Festucetum litoralis* (⓫**b**) puis aux « agropyraies » vivaces de haut d'estuaires : communauté basale à *Elytrigia acuta* (⓬) ou *Beto maritimae - Agropyretum pungentis* (⓮) dans les secteurs régulièrement alimentés en laisses de mer, ce dernier succédant au *Beto maritimae - Atriplicetum littoralis* annuel (⓮) qui apparaît souvent en superposition suite à l'apport régulier de nouveaux dépôts. Ces deux végétations ont souvent dans ce cas une extension linéaire. Au-delà, ces dernières végétations subhalophiles entrent en contact avec des prairies rudérales du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* voire avec des friches des *Artemisietea vulgaris* sur les digues de renclôtures en fond d'estuaire (baie de Somme, baie d'Authie, etc.).

⓭**b** En cas de pâturage significatif, voire de piétinement (chemins ou sentiers le long des digues, parcage des moutons à certains moments), les végétations du *Festucetum litoralis* (⓫**b**) sont dominantes. Les ouvertures crées par ce piétinement ou des cheminements privilégiés en pied de digue permettent alors l'apparition de végétations ponctuelles vivaces (*Puccinellio distantis - Spergularietum salinae* (⓯) ou annuelles (*Parapholido strigosae - Saginetum maritimae* ou plus exceptionnellement le *Parapholido strigosae - Hordeetum marini* plus thermophile au cap Hornu, en baie de Somme), bien exprimées ou plus appauvries selon les années.

Haut schorre de l'estuaire de la Somme à l'est de la renclôture du Mollenel - Saint-Valery-sur-Somme (80) - F. Duhamel

Haut schorre à l'est de la renclôture du Mollenel avec pré salé piétiné du *Spergulario salinae - Puccinellietum distantis* - Saint-Valery-sur-Somme (80) - F. Duhamel

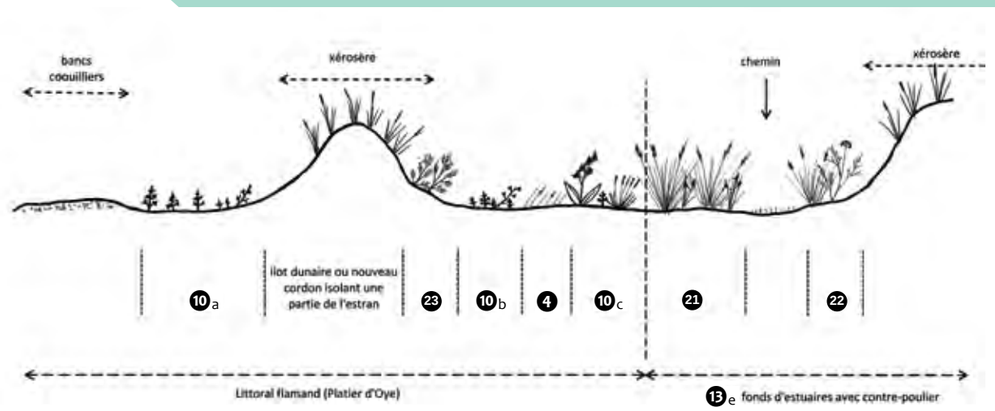
⓭c Dans d'autres zones, en général au contact de massifs dunaires (ou plus rarement de digues), l'arrivée d'eaux douces de la nappe phréatique des sables (ou d'une autre nappe superficielle) conduit au développement de végétations moins halophiles qui seront, soit des prairies subhalophiles naturelles (*Juncetum gerardii* ⓰), soit des roselières ou des mégaphorbiaies subhalophiles à oligohalines (*Astero tripolii - Phragmitetum australis* ⓱, *Althaeo officinalis - Calystegietum sepium* ⓲) selon la salinité du substrat, sa nature, la microtopographie locale et le niveau d'engorgement des sols.



Transect du haut schorre avec arrivée d'eaux douces des estuaires picards (à gauche) et de l'estuaire de la Seine (transect entier) - F. Duhamel & C. Blondel

⓭d Dans le cas particulier de l'estuaire de la Seine, historiquement très perturbé et ayant subi de profonds remaniements, la roselière de l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis* (⓱) occupe la majeure partie du schorre actuel, soit plusieurs milliers d'hectares, tandis que les mégaphorbiaies oligohalines apparaissent en fond d'estuaire ⓲. On y retrouve l'*Althaeo officinalis - Calystegietum sepium* présent dans les estuaires picards, mais une autre mégaphorbiaie thermophile peu halophile, qui lui est spécifique, se développe également, l'*Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae*, de même que des fourrés du *Salicion cinereae* (Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea* ⓳). Localement (espace préservé du port autonome du Havre par exemple), on peut observer une mare avec des végétations aquatiques subhalophiles du *Ruppion maritimae* (⓴), en lien avec l'arrivée artificielle d'eaux marines depuis le chenal de la Seine. De même, des chemins piétinés aux sols tassés sont ponctuellement occupés par la prairie subhalophile du *Puccinellio distantis - Spergularietum salinae* (⓯).

⓭e Dans certains fonds d'estuaires, la géomorphologie complexe avec contre-pouliers en rive nord (Pli de Camiers en baie de Canche), la pénétration de la mer dans des anses et dépressions au sein des systèmes dunaires (baie d'Authie sud) ou encore la formation de bancs sableux devenus nouveaux cordons dunaires en îlots devant la ligne de rivage, avec isolement de lagunes (anse Bidart), sont à l'origine de l'apparition de végétations très originales pour le nord-ouest de la France. Elles sont à la fois plus thermophiles, car protégées des vents dominants du sud-ouest, mais moins liées à la salinité, car le plus souvent uniquement atteintes par les marées d'équinoxe et certaines marées de vive eau de plus fort coefficient ou lors de tempêtes. Il s'agit principalement des prairies subhalophiles du *Junco maritimi - Caricetum extensae* (㉑) et de celles oligohalines de l'*Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi* (㉒). A ces deux communautés sont parfois associées d'autres associations rares de prairies ou de pelouses hygrophiles oligohalines comme l'*Agrostio marinae - Pedicularietum palustris* (anse Bidart), une variation à *Lysimachia maritima* et *Lotus glaber* du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* (baie de Canche au nord du Pli de Camiers), ou encore l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis oenanthetosum lachenalii.*

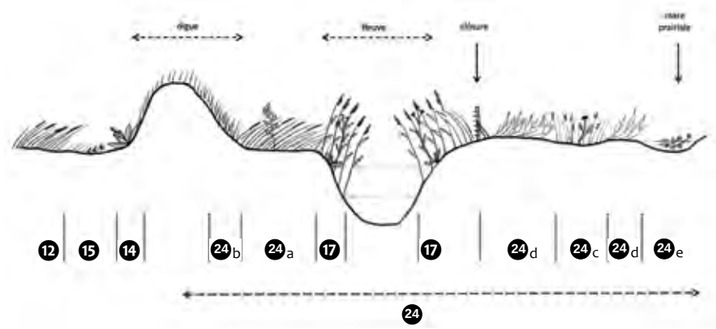


Transect des plages vertes du littoral flamand (à gauche) et transect schématique du haut schorre dans le cas particulier de présence de contre-poulier ou d'un nouveau cordon dunaire ayant isolé une « lagune » en voie de désalinisation (à droite) - F. Duhamel & C. Blondel

Dans le cas particulier des plages vertes flamandes, des végétations pionnières à salicornes du *Salicornietum pusillo - ramosissimae* (⓾**a**) se développent sur les estrans vaseux entre les bancs sableux ou coquilliers qui se forment plus au large et les dunes en îlots (cas du Platier d'Oye) ou le premier cordon dunaire du trait de côte actuel (Banc à Passe-Pierre et plage du Fort Vert). Puis des végétations plus fermées leur succèdent, notamment le *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* (⓾**b**), puis le pré salé primaire du *Puccinellietum maritimae* (❹) ou le *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* (⓾**c**), voire parfois des formes pionnières du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* (❼) comme sur la photo ci-dessous. En contrebas des dunes blanches mais plutôt sur le revers interne côté plages vertes, les laisses de mer sont colonisées par une végétation originale, le *Salsolo kali - Suaedetum maritimae* ㉓, qui a aussi été observé en baie d'Authie et à Cayeux-sur-Mer (au niveau des cordons de galets ensablés au nord de la Mollière, à proximité des dépressions saumâtres isolées entre les crochons et hébergeant également des végétations de slikke ou de schorre).

Estran sablo-vaseux à l'est du Banc à Passe-Pierre, avec prairies halophiles du *Puccinellietum maritimae* primaire et végétation pionnière du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* - Plage des Hemmes de Mark (62) - F. Duhamel

㉔ Certaines berges de fleuves côtiers et les prairies naturelles associées, enserrées entre des digues, comme l'Authie depuis le pont à Cailloux jusqu'à son embouchure, offrent les conditions idéales pour l'expression de l'*Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi* (㉔ **a**) qui peut couvrir des dizaines d'hectares, depuis sa variation *typicum* jusqu'à la sous-association *calystegietosum sepium,* au contact des prairies rudérales terrestres du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* (㉔ **b**) des digues. Au-delà du fleuve côtier, ou derrière les digues de renclôtures du fond d'estuaire, s'étendent de vastes espaces poldérisés durant le dernier millénaire. Les prairies subhalophiles à oligohalines qui y subsistent sont présentes de l'estuaire de la Seine à la plaine maritime flamande mais elles ne sont pas toutes aussi bien connues que dans la plaine maritime picarde ou au Platier d'Oye. Il s'agira, soit d'associations littorales spécifiques comme le *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae* (㉔ **c**) dans les niveaux longuement inondables ou l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis* (㉔ **d**) dans les niveaux hygrophiles moyens, pour les mieux connues, soit de variations subhalophiles à oligohalines d'associations présentes aussi à l'intérieur des terres comme le *Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardi*, le *Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae* variation subhalophile ou encore le *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum* var. subhalophile. Des mares prairiales ou des mares de chasse ponctuent ces prairies, accueillant des herbiers d'eaux légèrement saumâtres du *Ranunculetum baudotii* (㉔ **e**).



Transect des fleuves côtiers picards (cas de l'Authie) et des prairies associées, en amont des « royons » ou digues de renclôtures au sein des basses vallées ou de la plaine maritime picarde - F. Duhamel & C. Blondel

Végétations vivaces pionnières riches en espèces graminéennes et rhizomateuses

Agropyretea pungentis

Baie de Somme (80) - R. François

Elytrigia repens subsp. repens - D. Mercier

Calamagrostis epigejos subsp. epigejos - C. Blondel

Diplotaxis tenuifolia - P. Housset

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations graminéennes colonisant des substrats perturbés par divers types d'événements « catastrophiques » : labours dans les cultures et les vignes, décapages divers dans les terrains abandonnés ou sur les bordures de chemins et de routes, incendies accidentels ou contrôlés (écobuage), crues, etc.

Sur le littoral, ces végétations se développent plutôt au sein d'espaces naturels (moyen et haut schorre des estuaires au niveau des laisses de mer, dunes, falaises, etc.) suite à des perturbations anthropiques directes ou indirectes (envasement et eutrophisation des eaux douces littorales, fréquentation ou usages passés dans les dunes, rudéralisation de pelouses ou de prairies primaires), ainsi que dans tous les espaces interstitiels non exploités par l'homme (terrains en arrière des berges des fleuves côtiers inondés lors des marées d'équinoxe pour l'*Agropyrion pungentis*, versants et hauts de falaises régulièrement perturbés, vieux cordons de galets remaniés végétalisés, anciens cordons dunaires nivelés et en partie aménagés, etc. pour le *Convolvulion arvensis - Agropyrion repentis*).

Les végétations de l'*Agropyrion pungentis*, exclusivement littorales, dépendent de sols saumâtres à subsaumâtres et tirent profit des substrats nus riches en nutriments créés par les couches de laisses de mer plus anciennes qu'elles colonisent rapidement, grâce aux puissants systèmes racinaires des espèces le constituant. Ce sont des communautés végétales à très forte productivité, mais peu diversifiées. Elles peuvent être recouvertes par de nouveaux dépôts de laisses de mer, mais elles se régénèrent facilement par les rejets rhizomateux du Chiendent du littoral (*Elytrigia acuta*), qui traversent la couche de dépôts.

Les espèces fructifient en fin d'été, de telle sorte que les marées d'équinoxe (fin septembre) charrient les différents fruits le long du littoral.

La forme des communautés épouse parfois celle des laisses de mer : il s'agit alors de bandes discontinues d'une végétation dense de hauteur homogène (environ 50 centimètres). Cependant, certaines communautés monospécifiques tendent de nos jours à coloniser les berges des marigots et chenaux sillonnant le moyen et le haut schorre et de là, à envahir les fonds d'estuaires en voie de colmatage rapide suite aux diverses perturbations engendrées par les activités humaines et les aménagements côtiers (digues, épis, enrochements, etc.).

De par leur caractère pionnier, ces végétations entrent en contact ou sont souvent en mélange avec les végétations annuelles des laisses de mer (*Cakiletea maritimae*) et avec les prés salés (*Asteretea tripolii*).

Les prairies rudérales littorales du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* sont plus diversifiées, associant de petites espèces des pelouses dunaires (*Koelerion albescentis*) ou aérohalines (*Armerio maritimae - Festucetea pruinosae*) à des espèces communes aux prairies mésophiles des *Arrhenatheretea elatioris* et aux friches des *Onopordetalia acanthii* et à quelques plantes rhizomateuses typiques de cette classe et de certains ourlets du *Trifolio medii - Geranietea sanguinei*.

D'optimum estival, elles ont une physionomie de prairies denses souvent dominées par une espèce rhizomateuse (*Elytrigia repens* subsp. *repens*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, etc.), et un développement spatial à linéaire, tout comme les pelouses et les prairies primaires littorales dont elles dérivent le plus souvent au sein des systèmes dunaires et sur les falaises, ou plus rarement au niveau d'anciens cordons de galets.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Le genre *Elytrigia* (chiendent) domine et caractérise la classe : sur le littoral, ce sont *Elytrigia acuta*, *Elytrigia repens* subsp. *repens* et beaucoup plus rarement *Elytrigia campestris* subsp. *maritima*, et les hybrides entre les deux premiers (*E.* x *oliveri*) ou avec *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* (*E.* x *laxa*, hybride *E. juncea* subsp. *boreoatlantica* x *E. repens* subsp. *repens* ; *Elytrigia* x *duvalii* ou *E.* x *obtusiuscula*, hybride *E. acuta* x *E. juncea* subsp. *boreoatlantica*).

Elytrigia acuta et *E.* x *oliveri*, ce dernier peut-être plus commun qu'*Elytrigia acuta* sur le littoral du nord et du nord-ouest de la France selon TISON & de FOUCAULT, donnent à la végétation de l'*Agropyrion pungentis* sa teinte bleu-vert caractéristique.

Quelques autres graminées peuvent s'y ajouter. Les plus fréquentes sont *Festuca rubra* subsp. *litoralis* et *Agrostis stolonifera* var. *arenaria*, parfois aussi *Festuca rubra* subsp. *juncea*.

Les dicotylédones sont moins abondantes. On note *Althaea officinalis*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Atriplex prostrata*, *Sonchus arvensis* subsp. *arvensis*, etc.

Pour le *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* littoral, outre les taxons déjà cités précédemment, notamment *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, on observera fréquemment *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Saponaria officinalis*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Allium vineale*, etc.

Les chiendents constituent un genre extrêmement délicat à déterminer. L'identification d'*Elytrigia campestris* subsp. *maritima*, et des hydrides en particulier, est souvent critique. Il en résulte des incertitudes embarrassantes quant à la composition taxinomique précise des associations décrites.

Il n'existe guère de taxon caractéristique de la classe en dehors d'*Elytrigia repens* subsp. *repens*. Les syntaxons ont en commun la structure et la physionomie graminéenne et la dominance d'espèces à système rhizomateux très puissant. Cette particularité anatomique leur permet de coloniser efficacement les substrats neufs et de se déplacer par les fragments de rhizomes.

Elytrigia acuta - D. Mercier

Beta vulgaris subsp. maritima - J.C. Hauguel

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

La classe semble être présente dans toute l'Europe. Elle est signalée en Allemagne, en Italie, en Espagne, en France. Plusieurs auteurs lui accordent un optimum continental lié au caractère steppique de ces végétations (PASSARGE 1999 en particulier). La distribution circumboréale de certaines espèces (*Equisetum arvense*, *Elytrigia repens*, *Cerastium arvense*), voire subcosmopolite (*Convolvulus arvensis*, *Sonchus arvensis*) font penser à une répartition bien plus étendue.

Dans le nord-ouest de la France, ces végétations littorales sont bien représentées dans les estuaires, où elles ont un caractère quasi-naturel. Les végétations intérieures (*Agropyretalia intermedio - repentis*) colonisent les cultures abandonnées ou non, les terrains vagues, les bords de routes et sont étroitement liées aux activités humaines. Elles sont notamment présentes, sur le littoral, au niveau des dunes, des falaises, des cordons de galets et des polders, comme évoqué précédemment (alliance du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*).

Végétations vivaces pionnières riches en espèces graminéennes et rhizomateuses

Agropyretea pungentis

Analyse synsystématique

Comme on l'a déjà indiqué, la classe n'a pas vraiment d'espèces caractéristiques en dehors peut-être d'*Elytrigia repens* subsp. *repens*. Cependant, la présence de ce dernier dans les végétations subhalophiles ou oligohalines spécifiques de l'*Agropyrion pungentis* est très rare, ce taxon ne semblant apparaître que dans l'*Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi calystegietosum sepium* qui marque la transition vers des végétations plus intérieures.
Ce sont surtout le genre *Elytrigia* et la structure graminéenne et rhizomateuse qui font l'homogénéité de la classe. Hormis cela, l'ordre littoral (*Agropyretalia pungentis*) et l'ordre intérieur (*Agropyretalia intermedio - repentis*) ont des compositions floristiques très différentes. Pour cette raison, ils sont positionnés par certains auteurs dans des classes différentes : les *Agropyretalia pungentis* sont parfois intégrés aux *Asteretea tripolii* (prés salés) tandis que les *Agropyretalia intermedio - repentis* sont fréquemment associés aux *Artemisietea vulgaris* (friches).
Toutefois, dans ces deux cas, les communautés graminéennes colonisent vigoureusement les végétations qui les précèdent dans la dynamique végétale et les espèces considérées comme des caractéristiques de ces deux classes pourraient tout aussi bien être considérées comme des vestiges des stades antérieurs.
Pour la partie littorale, l'alliance aérohaline du *Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis* n'a pas été identifiée sur les falaises basses du Boulonnais et celle plus thermophile du *Falcario vulgaris - Poion angustifoliae* reste à confirmer au niveau des falaises de craies picardo-normandes.

***AGROPYRETEA PUNGENTIS* Géhu 1968**

Agropyretalia pungentis Géhu 1968

***Agropyrion pungentis* Géhu 1968**

❖ Communauté basale à *Elymus athericus*

Communautés presque monospécifiques s'étendant en nappes à partir des laisses de mer de hauts de prés salés et colonisant la partie supérieure des marais maritimes, aux dépens des autres végétations de haut-schorre. Elles peuvent également se développer à partir des bourrelets de sédimentation le long des chenaux disséquant le moyen et le haut schorre. Elles témoignent d'un exhaussement du niveau topographique du schorre et marquent la continentalisation de ces marais maritimes.
Cette « Communauté basale à *Elymus athericus* » semble tout à fait correspondre à *l'Atripliceto - Elytrigietum pungentis* qui est un syntaxon non valide sur le plan nomenclatural. Il s'agit d'une végétation halophile décrite du nord de l'Europe (mer des Wadden, îles d'Ameland, etc.), colonisant des amoncellements de laisses de mer en bordure de chenaux, au niveau de zones polyhalines (optimum de développement) à mésohalines où elle peut donc se superposer à des prés salés à *Halimione portulacoides* ou *Festuca rubra* subsp. *littoralis*, ces deux espèces étant considérées, avec *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*, comme des taxons constants. Elle est parfois située en pied de digue ou le long de fossé aux eaux salées dans les zones de polders.

Beto maritimae - Agropyretum pungentis Géhu & Géhu 1976

Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi Géhu & Géhu-Franck 1976 nom. invers. propos. & nom. mut. propos.

***Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis* Géhu & Bioret *in* Bardat *et al.* 2004 prov.** 2

Agropyretalia intermedii - repentis Oberd., T. Müll. & Görs *in* T. Müll. & Görs 1969

***Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* Görs 1966**

Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji Duhamel & Farvacques in Farvacques & Duhamel 2015 4

Haut schorre au nord de la renclôture du Mollenel avec végétation à Guimauve officinale de *l'Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi* - Saint-Valery-sur-Somme (80) - F. Duhamel

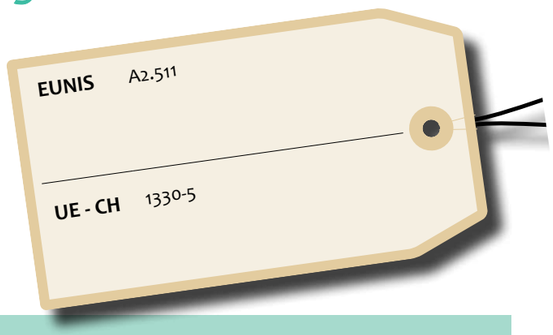
Végétation à Betterave maritime et Élyme piquant

Beto maritimae - Agropyretum pungentis

Géhu et Géhu 1976

Elytrigia acuta (Chiendent du littoral), _Beta vulgaris_ subsp. _maritima_ (Betterave maritime), _Atriplex prostrata_ (Arroche hastée), _Tripleurospermum maritimum_ (Matricaire maritime)

Festuca rubra subsp. *litoralis* (Fétuque littorale), *Sonchus arvensis* subsp. *arvensis* (Laiteron des champs), *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* (Aster maritime)



Grand-Fort-Philippe (59) - C. Farvaques

Grand-Fort-Philippe (59) - C. Farvaques

PHYSIONOMIE

Prairie dense d'espèces graminéennes rhizomateuses, très nettement dominée par *Elytrigia acuta*, qui lui confère le nom physionomique d'agropyraie.
Communauté mono à bistratifiée en présence de la Betterave maritime en fleurs, pauvre en espèces (5-10 espèces par relevé), mais toujours associée à deux ou trois taxons de laisses de mer, notamment *Tripleurospermum maritimum* et *Atriplex prostrata*.
Densité généralement très élevée (95-100 %), hauteur de l'ordre de 50 cm, *Beta vulgaris* subsp. *maritima* pouvant atteindre 1 m en période optimale de développement.
Végétation pérenne d'optimum en fin d'été, bien que la floraison soit terne. La couleur généralement vert glauque domine largement, à peine égayée par le vert luisant des feuilles de la Betterave maritime et la floraison jaune ou blanche de quelques rares dicotylédones.
Végétation souvent linéaire, en bordure supérieure d'estuaire, au niveau des laisses de mer correspondant en général aux plus hautes marées de vives eaux ou d'équinoxe.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Fond des estuaires, dans la partie supérieure du haut-schorre atteinte par les marées d'équinoxe, souvent au contact de digues ou de dunes, parfois de cordons de galets ; également plages vertes, seulement au contact des dunes dans ce cas.
Substrat sablo-limoneux à graveleux, enrichi en dépôts organiques. La nature du substrat dépend finalement de la nature du biotope en contact avec l'estuaire : digues, dunes, dépressions au milieu des cordons de galets.

Substrat inondé exceptionnellement lors des plus grandes marées hautes de vives eaux (marées dites d'équinoxe), pouvant subir une forte dessiccation estivale.
Végétation naturelle dont la genèse est indépendante de l'homme. Les facteurs biotiques ou anthropiques peuvent cependant avoir une influence dans le déterminisme de cette végétation. L'homme peut ainsi, de manière indirecte, favoriser la sédimentation sableuse par divers aménagements littoraux perturbateurs du fonctionnement hydrosédimentaire naturel des estuaires et plages vertes. C'est en particulier le cas des digues, au pied desquels on retrouve souvent cette végétation dans les estuaires poldérisés en partie.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation relativement stable, colonisant les laisses de mer vieillies et décomposées, se développant assez rapidement après les communautés annuelles des *Cakiletea maritimae* une fois le milieu favorable constitué.
Elle fait donc suite au *Beto maritimae - Atriplicetum littoralis* dans les années qui suivent le dépôt d'une couche importante de laisses de mer s'il n'y a pas de nouveaux dépôts. Ces deux végétations sont donc souvent en contact, voire parfois en mosaïque ou superposées selon l'importance et la fréquence des dépôts.
Lors des marées d'équinoxe ou de tempêtes en marée de vive eau, il est fréquent de voir cette végétation se faire recouvrir, voire étouffer par les laisses de mer, qui permettront ainsi la régénération des végétations annuelles.
La fréquentation intensive (piste équestre, circulation de véhicules, piétinement répété) détruit ou altère cette végétation.
À noter cependant que la dégradation de la qualité des eaux estuariennes, les dépôts importants de laisses de mer le long de certains marigots ou des perturbations du substrat à proximité de ces derniers tendent à favoriser la progression du Chiendent du littoral, et ce même à des niveaux topographiques différents, souvent inférieurs ; ce phénomène est à l'origine de faciès monospécifiques à Chiendent du littoral qui ne doivent pas être confondus avec le *Beto maritimae - Agropyretum pungentis*.
En position de haut schorre, elle se trouve donc le plus souvent en contact avec la pelouse du *Festucetum litoralis*, plus rarement avec d'autres végétations de l'*Armerion maritimae* ou du *Glauco maritimae - Juncion maritimi* et généralement en mosaïque avec les végétations annuelles.
Lorsque les prés salés sont en contact avec le système dunaire, elle peut être surplombée par le *Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae* qui colonise les laisses de mer sur sables, permettant alors la formation de dunes embryonnaires.

VARIATIONS

Une autre association, l'*Atriplici hastatae - Elytrigietum pungentis* Beeftink et Westhoff 1962 est parfois considérée comme différente par certains auteurs, notamment GÉHU & WATTEZ récemment, ceux-ci la considérant comme un vicariant médio-atlantique du *Beto maritimae - Agropyretum pungentis* qui aurait une répartition cantabro-atlantique. Or, les communautés basales à *Elytrigia acuta*, presque toujours associée à *Atriplex prostrata* et *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* ont une composition floristique similaire à celle de la diagnose originale de ce syntaxon, qui ne comporte comme autres espèces qu'*Halimione portulacoides* et *Festuca rubra* subsp. *litoralis,* sans autre taxon relictuel des laisses de mer de haut niveau. Cet *Atriplici hastatae - Elytrigietum pungentis* pourrait donc correspondre à la communauté basale à *Elytrigia acuta* que nous avons identifiée, celle-ci ayant le plus souvent un développement plus spatial.
En l'absence d'investigations taxinomiques suffisantes (*Elytrigia acuta*, *Elytrigia repens*, *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*, *Elytrigia campestris* subsp. *maritima* et leurs hybrides) et syntaxinomiques complémentaires (nouveaux relevés de terrain), l'*Atriplici hastatae - Agropyretum repentis* (de Litardière & Malcuit 1927) Géhu 1976 *sensu* Géhu & Géhu-Franck 1982 et le Groupement à *Matricaria maritima* subsp. *maritima* et *Elymus ×obtusiusculus* des dunes flamandes Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009, figurant dans l'inventaire des végétations du nord-ouest de la France de 2014, ont été provisoirement abandonnés.
Concernant l'*Atriplici hastatae - Betetum maritimae* (Arènes 1933) Géhu 1976 que nous n'avons pas non plus retenu par manque de données de terrain, signalons qu'il s'agit d'une végétation plus aérohaline qu'halophile dans la mesure où elle apparaît sur des digues, et non en fond d'estuaires soumis à des immersions marines épisodiques (observation sur l'île de Noirmoutier). Cette végétation, dont le nom peut prêter à confusion, n'a pas été observée sur le littoral du nord-ouest de la France.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Façade atlantique, du Danemark à l'Espagne. Plus au nord de l'Europe, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, plante méridionale différentielle de ce syntaxon, se raréfie beaucoup.
Végétation présente dans l'ensemble des estuaires du territoire mais parfois sous des formes un peu appauvries, ce qui concourt aux confusions avec les communautés basales à *Elytrigia acuta*. Elle a également été relevée en bordure des plages vertes du littoral flamand, notamment dans l'anse de l'Abri côtier à Oye-Plage.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	N(F)
Rar.	E	E	E
Tend.	R	R	R
Men.	VU	NT	VU
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation ne recélant pas d'espèces de grande valeur patrimoniale, mais révélatrice d'un fonctionnement géomorphologique et hydrosédimentaire assez naturel de l'estuaire et des estrans sablo-vaseux des plages vertes. Habitat d'intérêt communautaire inscrit à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

GESTION

Aucune gestion particulière n'est à préconiser pour cette végétation mais des mesures de préservation seraient à préconiser dans certaines situations au regard des activités ou de certains aménagements la dégradant ou risquant parfois de la détruire (chemins en haut d'estuaires, pistes équestres, renforcement de digues ou de berges, etc.).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders »

RÉFÉRENCES

GÉHU & GÉHU, 1976
GÉHU, 1976a
GÉHU & FRANCK, 1982a
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
TOUSSAINT *et al.*, 1999
BALIGA *et al.*, 2005
GÉHU & WATTEZ, 2007
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
FARVACQUES *et al.*, 2012
MASSARD *et al.*, 2013

Végétation à Guimauve officinale et Élyme piquant

Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi

Géhu & Géhu-Franck 1976 *nom. invers. propos. & nom. mut. propos.*

EUNIS A2.511

UE - CH 1330-5

***Elytrigia acuta* (Chiendent du littoral), *Althaea officinalis* (Guimauve officinale)**

Atriplex prostrata (Arroche hastée), *Bolboschoenus maritimus* (Scirpe maritime), *Cirsium arvense* (Cirse des champs), *Rumex crispus* (Patience crépue)

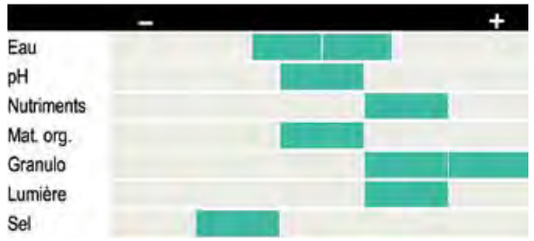
Baie de Somme (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Végétation haute dominée par le Chiendent du littoral, toujours accompagné de la Guimauve officinale dont l'abondance est variable selon les stations, cette dernière étant particulièrement visible en période de floraison.
Végétation bistratifiée mais à strate haute la plus densément représentée, quelques plantes basses de faible recouvrement (*Atriplex prostrata*, *Festuca rubra* subsp. *littoralis*, etc.) s'immisçant entre les touffes du Chiendent du littoral et de la Guimauve officinale.
Diversité assez faible : 5-20 espèces, avec la dominance des deux espèces précédemment citées.
Densité généralement très élevée (95-100 %), hauteur de l'ordre de 1 mètre.
La floraison en fin d'été des guimauves ajoute une belle teinte mauve à la végétation gris-bleuté.
Végétation pérenne assimilable à un ourlet prairial à développement linéaire à spatial, le plus souvent en fond d'estuaire, en pied de digue et en bordure de chenal ou de fleuve côtier, au niveau de son embouchure.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE



Limite extrême des estuaires, en fond de baie, sur les reliefs aplatis d'anciens schorres où se sont accumulés les dépôts de laisses de mer depuis de nombreuses années, mais aussi en bordure de chenal ou en pied de digue.
Végétation qui remonte également le long des berges de certains fleuves côtiers, régulièrement inondables par débordement du cours d'eau lors des grandes marées d'équinoxe qui remontent ces fleuves sur parfois plusieurskilomètres.

Substrat sablo-limoneux à limono-argileux selon les contacts, enrichi en matières organiques et en substances nutritives.
Sols frais à humides exceptionnellement inondés par la mer donc nettement appauvris en chlorures par rapport aux autres végétations du schorre, souvent alimentés par les eaux douces provenant des dunes ou des prairies en contact.
Végétation d'estuaires naturels et d'embouchures de fleuves côtiers non ou peu modifiés par l'homme. Le facteur anthropique est négligeable dans le déterminisme de cette végétation qui semble cependant pouvoir supporter un très léger pâturage.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation relativement stable succédant aux premières végétations qui colonisent les laisses de mer bloquées par les digues ou les pieds de dunes (*Atriplicion littoralis* puis autres communautés végétales basales ou moins stabilisées de l'*Agropyrion pungentis*). Les conditions édaphiques et écologiques précises déterminant son apparition sont mieux cernées maintenant : atterrissement plus marqué pour les fonds d'estuaires ou alluvionnement régulier pour les berges et espaces associés des fleuves côtiers, avec inondation marine exceptionnelle (quelquefois dans l'année au printemps et en automne), mélange des eaux marines avec les eaux douces du fleuve côtier ou avec celles de la nappe des dunes ou des polders (selon nos observations pour la Somme et le Pas-de-Calais).
Cette végétation apparaît au fond des estuaires, au contact supérieur de végétations de l'*Armerion maritimae*, voire du *Glauco maritimae - Juncion maritimi* qu'elle peut concurrencer ou faire disparaître peu à peu avec le rehaussement du substrat. Dans les niveaux inférieurs, des roselières subhalophiles du *Scirpion compacti* apparaissent parfois, alimentées pour certaines (*Astero tripolii - Phragmitetum australis*) par des suintements latéraux d'eau douce.
Lorsqu'elle remonte le long des berges de fleuves côtiers, les contacts se font soit avec des roselières du *Phalaridion arundinaceae* côté cours d'eau, soit avec des prairies mésohygrophiles du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* ou du *Potentillion anserinae*, en cas de pâturage très intensif. Dans le cas d'espaces inondables sans gestion particulière, des mégaphorbiaies des sols oligohalins relevant du *Calystegio sepium - Althaeion officinalis* peuvent côtoyer cette végétation originale sur les marges internes, notamment l'*Althaeo officinalis - Calystegietum sepium*.
On peut également trouver des contacts avec des prairies semi-rudérales du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* (*Carici arenariae - Calamagrostietosum epigeji* en bordure de dunes rudéralisées ou communautés riches en *Sonchus* div. sp. et *Elytrigia repens* subsp. *repens* qui restent à caractériser, au niveau des digues) et avec des friches nitrophiles de l'*Arction lappae* pouvant succéder aux communautés précédentes en contrebas de terres exploitées intensivement.

VARIATIONS

GÉHU & WATTEZ (2007) distinguent trois sous-associations selon le niveau topographique :
• la sous-association *typicum* occupe les situations topographiques moyennes ;
• la sous-association *scirpetosum compacti* apparaît dans les topographies plus basses, au contact du *Scirpetum compacti* ;
• la sous-association *calystegietosum sepium* correspond aux sols les plus secs ; elle est différenciée par diverses espèces nitrophiles, telles que *Convolvulus sepium*, *Cirsium arvense* et *Sonchus arvensis* subsp. *arvensis* et se situe au pied des digues de renclôtures.
Antérieurement, GÉHU & FRANCK, en 1982, avaient déjà décrit trois sous-associations ne se recoupant que partiellement avec celles indiquées plus haut :
• sous-association *typicum* ;
• sous-association à *Cirsium arvense* correspondant plus à une forme exploitée par pâturage extensif avec *Hordeum secalinum*, *Rumex crispus*, *Agrostis stolonifera*, *Arrhenatherum elatius* et *Argentina anserina* subsp. *anserina* ;
• sous-association à *Phragmites australis* qui semble marquer le passage à l'*Althaeo officinalis - Calystegietum sepium* avec notamment *Convolvulus sepium*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* et *Lythrum salicaria*.
Une nouvelle synthèse serait donc souhaitable pour clarifier ces diverses variations, certaines n'ayant peut-être qu'une valeur locale.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

L'association est développée de la Gironde au nord de la France, littoral breton exclu, avec un optimum de fréquence dans le golfe normand-breton.

Dans le nord-ouest de la France, cette association est principalement connue dans les estuaires de la Somme (notamment près de la renclôture Elluin où elle semble en extension) et de la Maye, de l'Authie, de la Canche et de la Slack. En baie d'Authie, elle est particulièrement développée sur les espaces non exploités de part et d'autre de la partie aval du cours d'eau, dont les inondations marines sont contenues par deux digues longeant le fleuve du Pont à Cailloux jusqu'à l'entrée dans l'estuaire.
En Normandie orientale, elle existe ponctuellement dans l'estuaire de la Seine et celui de la Saâne.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	N(F)
Rar.	RR	E	E
Tend.	R?	S?	R?
Men.	VU	NT	VU
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation originale d'intérêt patrimonial intrinsèque, inscrite en tant qu'habitat d'intérêt communautaire à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ». Elle recèle peu d'espèces rares mais héberge cependant la Guimauve officinale (*Althaea officinalis*), plante rare, quasi menacée et protégée dans le Nord - Pas de Calais.

GESTION

La gestion de cette végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation des estuaires : vulnérabilité face à la modification des phénomènes hydrosédimentaires liée à des travaux d'aménagement ou de protection du littoral (digues dans certains cas, constructions ou renforcement d'enrochements ou d'épis, etc.), destruction ou dégradation possible de l'habitat à des fins d'aménagements cynégétiques ou touristiques.
Cette végétation est parfois altérée en pied de digue ou au fond des estuaires qui sont parcourus par des cheminements pédestres ou équestres. Elle est mieux conservée en bordure des fleuves côtiers non canalisés et dans certains estuaires où elle doit y être préservée, sans gestion spécifique de l'habitat.
En fond d'estuaire, la récolte des laisses de mer (déjà envisagée pour les valoriser) et la fauche des agropyraies (effective en baie de Somme) pourraient être préjudiciables au maintien optimal des rares stations spatiales de cette association si on ne la différencie pas des communautés basales de l'*Agropyrion pungentis*. Ces dernières sont effectivement en extension importante au détriment de végétations plus diversifiées du haut schorre, en relation avec la pollution minérale et organique des eaux fluviales (limons charriés par les fleuves côtiers, trophie excessive, notamment en nitrates et phosphates, etc.). Leur fauche ne pose donc pas de problème.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & GÉHU, 1976
GÉHU & FRANCK, 1982a
HENDOUX & BOULLET, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
GÉHU & WATTEZ, 2007
MORA *et al.*, 2009
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
GÉHU, 2012
MASSARD *et al.*, 2013
DUHAMEL, 2014 (relevés inédits)

Prairies hygrophiles brièvement à longuement inondables

Agrostietea stoloniferae

Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - C. Blondel

Agrostis stolonifera - C. Blondel

Argentina anserina subsp. anserina - F. Bedouet

Trifolium fragiferum - C. Blondel

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations de prairies hygrophiles parfois naturelles sur le littoral, mais le plus souvent pâturées, fauchées ou à gestion mixte, extensive à plus intensive, se développant sur les sols engorgés ou inondables des plaines et des collines.
Substrats essentiellement minéraux, rarement tourbeux, riches à moyennement riches en nutriments et pour la plupart bien pourvus en bases.
La végétation de ces prairies est dense et composée de plantes de taille moyenne (0,4-0,8 m en général). Ces communautés végétales se rencontrent le plus souvent dans les systèmes alluviaux (lit majeur des rivières et fleuves côtiers) à différents niveaux topographiques (bas à moyens), mais apparaissent aussi fréquemment sur les sols hydromorphes de versants et de plateaux argileux humides.
Les prairies dérivent en grande majorité, par fauche ou pâturage, de végétations de mégaphorbiaies naturelles, de roselières ou de cariçaies.
Mais sur le littoral, certaines prairies dérivent de prés salés (*Asteretea tripolii*) dont le substrat a été partiellement lessivé en chlorure de sodium par diminution ou disparition des inondations marines (fonds d'estuaires alimentés par des eaux douces, polders isolés par des digues de renclôtures). En revanche le *Samolo valerandi - Caricetum vikingensis* des suintements de falaises est une végétation pionnière naturelle, soit permanente en cas de rajeunissement régulier du substrat par éboulements ou glissements fréquents de pans de falaises (il n'y a pas de processus dynamique possible dans ce cas-là), soit pouvant conduire tout au plus à une mégaphorbiaie oligohaline dans les zones plus stables.
Enfin, certaines prairies littorales de cette classe dérivent de bas-marais dunaires des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* par altération trophique des sols ou des eaux, principalement au niveau de pannes, de plaines dunaires et d'anciens estrans poldérisés.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

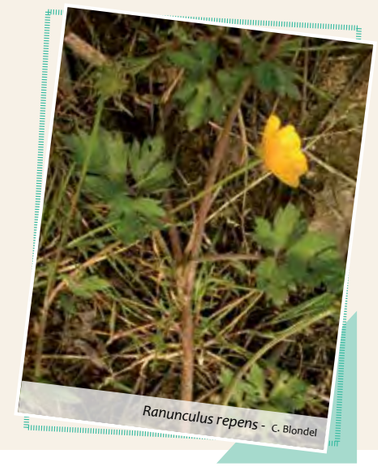
La classe présente de nombreuses espèces caractéristiques. Celles-ci sont dominées par les plantes vivaces (hémicryptophytes), notamment les espèces graminoïdes, liées aux prairies des sols frais à plus ou moins longuement inondés. La fauche et le pâturage intensifs favorisent en effet les espèces dont les bourgeons sont situés au ras du sol, échappant ainsi à la barre de fauche et à la dent du bétail.
Leur floraison s'étale du printemps à l'été en fonction des espèces, conférant à ces végétations un aspect souvent coloré. En général, ces communautés présentent une flore dominante assez commune et répandue dans la région. Toutefois, quelques espèces ont un intérêt patrimonial au niveau régional, voire national ou européen, comme par exemple *Helosciadium repens* (rarissime et menacé dans le nord-ouest de la France, protégé en France et figurant à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore »), *Dactylorhiza praetermissa* [espèce assez rare et en régression en France, dont les populations du nord de la France (départements du Pas-de-Calais et de la Somme en particulier) sont sans doute les plus importantes de France] ou encore *Eleocharis uniglumis*, *Blysmus compressus*, *Triglochin palustris*, etc. (rares dans le nord-ouest de la France). Certaines espèces sont également présentes dans d'autres classes comme les mégaphorbiaies des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* avec par exemple *Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, etc.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Classe cosmopolite, de distribution holarctique assez ample : elle est largement répandue en Europe sous climats tempérés. En France, les *Agrostietea stoloniferae* se développent sur presque tout le territoire, du littoral à l'étage montagnard.
Sur le littoral du nord-ouest de la France, les prairies des *Agrostietea stoloniferae* sont localisées dans les basses vallées des fleuves côtiers, en amont des estuaires et dans les polders les plus proches de la mer en plaine maritime flamande et picarde, ou encore au niveau de zones de suintement peu végétalisées le long des falaises jurassiques du Boulonnais. On les rencontre aussi, mais plus rarement, au sein de l'hygrosère dans certains systèmes dunaires ou en arrière de ceux-ci, sur des sols enrichis en substances nutritives (pâturage inadapté, sols sablo-vaseux naturellement plus riches d'estrans fossiles colmatés, anciennes cultures de maïs pour le gibier, etc.).

Lotus glaber - C. Blondel

Potentilla reptans - D. Mercier



Ranunculus repens - C. Blondel

Prairies hygrophiles brièvement à longuement inondables

Agrostietea stoloniferae

Analyse synsystématique

La classe des *Agrostietea stoloniferae* s'articule d'abord en fonction de la durée d'inondation (prairies longuement inondables des *Deschampsietalia cespitosae* et prairies moyennement inondables des *Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis*), puis en fonction du climat (un sous-ordre thermophile ou subhalophile et un sous-ordre des sols non salés dit glycophile et mésotherme dans chaque ordre) et enfin essentiellement en fonction du traitement (fauche ou pâturage) ou de conditions de biotope particulières (prairies subhalophiles littorales du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* par exemple).

***AGROSTIETEA STOLONIFERAE* Oberd. 1983**

Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis Tüxen 1947

Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012

***Loto tenuis - Trifolion fragiferi* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani *ex* B. Foucault 2008**

Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis Géhu 1982

❖ *Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati* Julve 1989 nom. ined.

Prairie poldérienne mésohygrophile subhalophile à oligohaline nord-atlantique, décrite du Platier d'Oye où elle semble se maintenir depuis presque trois décennie. Également observée dans les Mollières de Berck (62), dans la vallée de la Somme (80) et dans les dunes de Marck (62), en conditions plus mésophiles et non halophiles. Selon les sites ou les époques, cette prairie apparaît peu pâturée ou fauchée, voire sans gestion particulière. De plus nombreux relevés seraient à réaliser pour conforter la diagnose de cette association et mieux cerner ses spécificités et son originalité écologique, car l'abondance de *Holcus lanatus* subsp. *lanatus* est aussi un témoin de perturbations trophiques ou physiques du milieu.

❖ *Potentillo reptantis - Elymetum repentis* Julve 1989 nom. ined.

Prairie poldérienne subhalophile à oligohaline nord-atlantique fauchée, anciennement perturbée par des actions anthropiques (retournement, labour ou semis), également décrite et uniquement connue du Platier d'Oye, mais par seulement quatre relevés. Elle ne semble pas avoir été revue lors des dernières études sur ce site (GELEZ, 2016).

❖ *Trifolietum fragifero - repentis* Julve 1989 nom. ined.

Prairie poldérienne hygrophile subhalophile à oligohaline nord-atlantique, décrite du Platier d'Oye où elle se maintient également depuis presque trois décennies. Elle dériverait du *Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati* par pâturage équin et bovin. Cette association a également été mentionnée en contexte non littoral, en Auvergne et dans le Centre-Est (de FOUCAULT & CATTEAU, 2012), d'où la nécessité de mieux étudier ce syntaxon qui pourrait n'être qu'une communauté appauvrie ou basale.

Samolo valerandi - Caricetum vikingensis Géhu 1982 2

❖ *Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae* Nordh. 1940

Végétation subhalophile décrite des marais maritimes du nord de l'Europe, correspondant à une prairie très pâturée en système littoral oligohalin et dérivée, selon certains auteurs (FEEKES, etc.), de prairies à salinité et hygrophilie très variables, notamment le *Spergulario salinae - Puccinellietum distantis*, par piétinement ou surpâturage. La présence de cette association n'a pu être confirmée sur le littoral du nord-ouest de la France malgré l'évocation de ce syntaxon par JULVE au Platier d'Oye en 1989.

Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012

***Mentho longifoliae - Juncion inflexi* T. Müll. & Görs *ex* B. Foucault 2008**

Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina* Duhamel *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 5

Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006

Ranunculo repentis - Cynosurion cristati H. Passarge 1969

Junco acutiflori - Cynosuretum cristati Sougnez 1957 5

Potentillion anserinae Tüxen 1947

Junco compressi - Blysmetum compressi Tüxen *ex* Oberd. 1957

❖ *Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati* Tüxen 1947

Prairie eutrophile inondable pâturée ou piétinée, nord à subatlantique, présentant localement une variation subhalophile à *Lotus glaber*, *Juncus gerardii* et *Trifolium fragiferum* qui serait à étudier (marais communal de la Bassée au Crotoy, Mollières de Berck (62), etc.)

Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae Konczak 1968

Deschampsietalia cespitosae Horvatic 1958

Mentho pulegii - Eleocharitenalia palustris Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012

***Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae* B. Foucault *in* B. Foucault & Catteau 2012**

Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae B. Foucault *in* B. Foucault & Catteau 2012

❖ *Eleocharito palustris - Scirpetum americani* B. Foucault 1988 prov.

Prairie hygrophile méditerranéo-atlantique de bas-niveau à *Alopecurus bulbosus* subsp. *bulbosus*, *Carex divisa*, *Ranunculus sardous*, etc., citée de l'estuaire et de la basse vallée de la Seine mais encore très mal connue. À rechercher et étudier.

Carici vulpinae - Eleocharitenalia palustris Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012

***Oenanthion fistulosae* B. Foucault 2008**

Groupement dunaire à *Teucrium scordium* et *Eleocharis palustris* Duhamel *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 5

Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris Julve 1989 nom. ined. 5

❖ *Loto glabri - Caricetum distichae* Julve 1989 nom. ined.

Végétation de « prairie fauchée hygrophile de bas niveau topographique, à caractère mésotrophile et subhalophile » selon l'auteur. Elle est caractérisée par la dominance de Carex disticha, quelques hygrophiles de bas-niveau (*Hydrocotyle vulgaris*, *Mentha aquatica*), diverses hygrophiles ubiquistes (*Argentinea anserina* subsp. *anserina*, *Juncus articulatus*, *Carex cuprina*, *Agrostis stolonifera*, etc.) et quelques taxons halotolérants (*Lotus glaber*, *Juncus gerardii*, *Oenanthe lachenalii* et *Bolboschoenus maritimus*). Cette prairie décrite de quelques dizaines de m² au Platier d'Oye a aussi été observée en basse vallée de la Somme, dans sa partie historiquement estuarienne, et dans le marais communal de la Bassée au Crotoy. Elle nécessite cependant encore d'autres relevés et des recherches syntaxinomiques complémentaires sur des sites similaires pour confirmer son originalité et son individualisation phytosociologiques.

Holoschoenetalia vulgaris Braun-Blanq. *ex* Tchou 1948

***Trifolio fragiferi - Cynodontion dactyli* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1958**

Teucrio scordioidis - Agrostietum stoloniferae B. Foucault & Provost *in* B. Foucault & Catteau 2012 5

Prairie à Agrostide stolonifère et Laîche distante

Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis

Géhu 1982

EUNIS A2.521 ; B1.84 ; E3.4
Marais maritimes atlantiques (estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) ; Prairies des pannes dunaires ; Prairies atlantiques et subatlantiques humides

UE - CH NI ; 1330-3 ; 2190-4
Prairies subhalophiles poldériennes ; Prés salés du haut schorre ; Prairies humides dunaires

Agrostis stolonifera var. _stolonifera_ (Agrostide stolonifère), _Juncus gerardi_ (Jonc de Gérard), _Lysimachia maritima_ (Glaux), _Carex distans_ (Laîche distante)

Argentina anserina subsp. *anserina* (Potentille des oies), *Oenanthe lachenalii* (Oenanthe de Lachenal), *Ranunculus repens* (Renoncule rampante), *Carex otrubae* (Laîche cuivrée), *Schedonorus arundinaceus* subsp. *arundinaceus* (Fétuque roseau), *Trifolium fragiferum* (Trèfle fraise), *Lotus glaber* (Lotier à feuilles ténues), *Elytrigia acuta* (Chiendent du littoral), *Festuca rubra* subsp. *litoralis* (Fétuque littorale), *Plantago maritima* subsp. *maritima* (Plantain maritime)

Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - C. Blondel

F. Hendoux

PHYSIONOMIE

Prairie dominée par des espèces rampantes, recouvrant le sol en grande partie (*Agrostis stolonifera* var. *stolonifera*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Trifolium fragiferum*, etc.). Les monocotylédones (Juncacées, Cypéracées, Poacées) constituent l'essentiel du cortège floristique.
Juncus gerardii et d'autres espèces forment une strate supérieure dressée.
Végétation assez dense, basse à moyennement élevée, de 20 à 50 cm de hauteur. Diversité floristique variant de 11 à 28 taxons avec une moyenne de 15 à 20 taxons par relevé.
Végétation à développement ponctuel à spatial, occupant des surfaces variables selon le contexte écologique, les plaines maritimes étant probablement le biotope où elle s'exprime le mieux.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Fonds d'estuaires, plaines maritimes, dépressions interdunaires correspondant à d'anciens estrans et basses vallées poldérisées des fleuves côtiers. Végétation se développant en arrière des prés salés proprement dits, à la charnière entre les végétations subhalophiles et les végétations dulçaquicoles. Elle peut remonter plus ou moins loin le long des basses vallées et dans les plaines maritimes, en amont des estuaires et du littoral actuel, à la faveur d'entrées d'eaux marines ou suite au maintien de sols plus ou moins salés au niveau d'anciens estuaires aujourd'hui poldérisés.
Sols moyennement à faiblement chlorurés, à texture limono-argileuse à argileuse.
Prairie soumise à des périodes d'inondation dépendant indirectement des marées de vives eaux et des marées d'équinoxe, celles-ci remontant le cours aval des fleuves côtiers et favorisant le débordement d'eaux saumâtres pouvant se mêler aux eaux d'inondation de la nappe phréatique d'eau douce. Dans d'autres cas (plaines maritimes), c'est la nappe phréatique elle-même qui peut localement être influencée par les marées (coin salé), les eaux d'inondation étant alors plus ou moins saumâtres.
Prairies héliophiles.
Excepté peut-être en fond d'estuaire où la salinité est plus élevée, cette végétation sera dépendante d'une exploitation agropastorale extensive à semi-intensive.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation assez stable mais dépendante d'une exploitation agricole régulière par fauche exportatrice ou pâturage extensif à semi-extensif mais sans apport excessif d'engrais. Elle succède, par désalinisation notable du substrat et gestion, dans certains cas, aux végétations du haut schorre relevant de l'*Armerion maritimae* ou de l'*Agropyrion pungentis*, situées devant ou parfois derrière certaines digues.
Toute intensification notable du pâturage fera disparaître cette prairie au profit de végétations de sols piétinés du *Potentillion anserinae*, certaines toujours à caractère subhalophile (*Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardi*, *Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae*, etc.).
Au-delà ou en dehors de la proximité immédiate des estuaires, les contacts peuvent être très variés (prairies mésohygrophiles de l'*Hordeo secalini - Arrhenatheretum elatioris* en contact supérieur, prairies hygrophiles du *Bromion racemosi* ou du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum* var. subhalophile dans des niveaux topographiques similaires, prairies longuement inondables du *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae* dans les niveaux inférieurs, mégaphorbiaies oligohalines de l'*Althaeo officinalis - Calystegietum sepium*, cariçaies, roselières du *Scirpion compacti*, etc.).

VARIATIONS

Selon le prodrome des végétations de France (de FOUCAULT & CATTEAU 2012), trois sous-associations peuvent être retenues :
• *lotetosum tenuis* Géhu 1982 = *typicum*, synonyme de l'*Agrostio stoloniferae - Trifolietum fragiferi festucetosum rubrae* Sykora 1982, différencié par *Festuca rubra s.l.*, *Holcus lanatus* subsp. *lanatus*, *Poa pratensis* subsp. *pratensis*., *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, *Plantago maritima* subsp. *maritima*., plus mésophile ;
• *oenanthetosum lachenalii* Géhu 1982, différencié par *Oenanthe lachenalii*, *Juncus maritimus*, *Carex extensa*, *Triglochin maritima*, nettement hygrophile ;
• *cynodontetosum dactyli* de Foucault, différencié par *Cynodon dactylon* (Chiendent dactyle), des substrats plus sableux. Cette dernière présente plusieurs variantes selon le niveau topographique (de FOUCAULT, 1984). Cette sous-association, décrite dans les systèmes dunaires méridionaux bretons, serait éventuellement à rechercher dans l'estuaire de la Seine.
• JULVE (1989) évoque aussi un *eleocharitetosum uniglumis*, de niveau topographique inférieur et une variation provisoire à *Ophioglossum vulgatum*.
NB : l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis* est le nom valide à utiliser pour les prairies subhalophiles rattachées auparavant au *Junco gerardi - Agrostietum albae* Tüxen 1950 ou encore à l'*Agrostio stoloniferae - Trifolietum fragiferi* Sykora 1982, qui deviennent donc des synonymes.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation décrite du littoral boréo-atlantique (côtes allemandes et suédoises notamment), sous divers synonymes et dispersé sur le littoral de la mer du Nord à l'Atlantique (jusqu'en Bretagne).
Dans le nord-ouest de la France, présente principalement sur les littoraux flamand et picard (plaines maritimes en particulier), et de manière plus dispersée sur le littoral Boulonnais.
En Haute Normandie, elle est connue de l'estuaire de la Seine et de la basse vallée de petits fleuves côtiers du pays de Caux.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F;M(N)	M(N;F)	M(N;F)
Rar.	RR	RR	RR
Tend.	R	?	R
Men.	EN	VU	EN
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt communautaire uniquement dans certaines situations écologiques (prés salés et dépressions intra ou arrière-dunaires notamment).
Végétation pourtant très rare et menacée dans le nord-ouest de la France et au-delà, limitée aux prairies arrière-littorales au sein desquelles elle est présente de manière souvent localisée.
Originalité écologique de cette prairie se situant à l'interface entre prés salés et marais d'eau douce.
Présence de quelques espèces d'intérêt patrimonial comme le Jonc de Gérard, la Laîche distante, l'Oenanthe de Lachenal, etc., espèces plus ou moins rares selon les départements.

GESTION

Gestion par fauche annuelle en été ou pâturage extensif à semi-intensif au niveau de la charge, sans fertilisation excessive qui risquerait de nuire aux espèces subhalophiles, le maintien de ces dernières étant lié à l'inondation par des eaux saumâtres ou à la présence de sels dissous dans les sols.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

TÜXEN, 1937
TÜXEN, 1950
FRILEUX & GÉHU, 1976
GÉHU & FRANCK, 1982a
WATTEZ & de FOUCAULT, 1982
SYKORA, 1982 a, b et c
de FOUCAULT, 1984
JULVE, 1989
CHOISNET, 1994
BALIGA *et al.*, 2005
GÉHU, 2008b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
MORA *et al.*, 2009b
FRANÇOIS, PREY *et al.*, 2012
de FOUCAULT & CATTEAU 2012

Prairie à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque

Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi

B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006

***Juncus inflexus* (Jonc glauque), *Pulicaria dysenterica* (Pulicaire dysentérique), *Epilobium parviflorum* (Épilobe à petites fleurs), *Carex flacca* subsp. *flacca* (Laîche glauque), *Carex otrubae* (Laîche cuivrée)**

Ranunculus repens (Renoncule rampante), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Trifolium repens* var. *repens* (Trèfle blanc), *Holcus lanatus* subsp. *lanatus* (Houlque laineuse), *Carex disticha* (Laîche distique), *Schedonorus arundinaceus* subsp. *arundinaceus* (Fétuque roseau), *Agrostis stolonifera* var. *stolonifera* (Agrostide stolonifère), *Potentilla reptans* (Potentille rampante)

EUNIS A2.521 ; B1.84 ; B3.31 ; E3.417
Marais maritimes atlantiques (estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) ; Prairies des pannes dunaires ; Communautés des falaises littorales atlantiques ; Prairies humides atlantiques à joncs épars

UE - CH NI ; 1230 ; 2190-4
Prairies humides non dunaires ; Falaises atlantiques littorales ; Prairies humides dunaires

Cap d'Ailly - Varengeville-sur-Mer (76) - J. Cholet

PHYSIONOMIE

Prairie le plus souvent dominée par *Juncus inflexus*, *Pulicaria dysenterica* et des laîches, sauf dans certaines formes naturelles non pâturées.
Ces espèces structurent la strate supérieure et un ensemble de plantes rampantes constituent une strate plus basse tapissant le sol (*Ranunculus repens*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Potentilla reptans*, *Agrostis stolonifera* var. *stolonifera*, etc.).
La végétation est dense et haute, pouvant atteindre 60 cm.
La floraison s'étend du printemps à la fin de l'été, marquée par les fleurs jaunes de la Pulicaire dysentérique et celles couleur pourpre de l'Orchis négligé quand il est présent, les autres espèces étant plus discrètes ou moins visibles.
Ce type de prairie occupe encore des surfaces importantes en système alluvial arrière-littoral ou intérieur, ou encore sur des sols humides argileux ou marneux.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Vallées alluviales et systèmes prairiaux (anciens estuaires poldérisés notamment en situation arrière-littorale) ; replats et versants humides de falaises du Jurassique, dépressions arrière- ou interdunaires correspondant à d'anciens estrans colmatés et isolés de la mer.

Sols hydromorphes tassés riches en bases sur substrats argileux, marneux ou limono-argileux.
Niveaux topographiques moyens, inondables de 2 à 4 mois, mais aussi versants humides avec suintements latéraux (falaises, vallons, etc.).
Association d'optimum atlantique.
Prairie naturelle primaire (sous-association *tussilaginetosum farfarae* et dans une moindre mesure la variante subhalophile littorale de la sous-association *typicum*, dépendante d'une exploitation plus extensive) ou prairie secondaire liée tout particulièrement au pâturage bovin et au piétinement des animaux (sol tassé, présence de trous dus aux pas du bétail).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation permanente liée au pâturage mais parfois aussi sous des formes primaires plus pionnières colonisant d'anciennes carrières d'argiles ou de marnes tassées, certaines falaises côtières et des dépressions littorales encore saumâtres.
Prairie secondaire dérivée en grande partie, par dégradation, de mégaphorbiaies (*Valeriano repentis - Cirsietum oleracei* ou *Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris*) ou de la prairie de fauche du *Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae*. Peut évoluer, par oligotrophisation, vers l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi*.
En contact avec diverses associations prairiales plus hygrophiles (*Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae*, *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae* et *Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris* en contexte littoral poldérien ou arrière-dunaire, etc.) ou plus mésophiles (*Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris* au niveau des falaises, *Carici arenariae - Trisetetum flavescenti* en arrière-dune, *Cirsio arvensis - Alopecuretum pratensis* en système prairial eutrophe, etc.), voire avec d'autres végétations de grandes herbes non exploitées (roselières et cariçaies dans les bas-niveaux, mégaphorbiaies comme l'*Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae* variante à *Tussilago farfara* et *Pulicaria dysenterica* dans les mêmes niveaux, mais avec suintements, sur falaises, et ourlets ou friches nitrophiles hygroclines dans les niveaux supérieurs).

VARIATIONS

Une race nord-ouest à nord-atlantique avec *Dactylorhiza praetermissa* est à distinguer d'une race thermo-atlantique, cette dernière absente du territoire concerné par ce guide.
Plusieurs variations floristiques ont également été décrites, correspondant soit à des sous-associations, soit à des variantes, liées au contexte écologique ou dynamique (différences de pH ou halophilie du substrat, ourlification en contexte de pâturage extensif) :
• sous-association *typicum*, la plus basiphile, à Laîche distante (*Carex distans*), Laîche cuivrée (*Carex otrubae*), Oenanthe de Lachenal (*Oenanthe lachenalii*) et Trèfle fraise (*Trifolium fragiferum*) ; cette sous-association comprend une variante subhalophile [Jonc de Gérard (*Juncus gerardii*), Lotier à feuilles ténues (*Lotus glaber*)], une variante avec des espèces des mégaphorbiaies [Reine-des-prés (*Filipendula ulmaria*), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris*), etc.] et une variante sans les espèces des deux premières ;
• sous-association *juncetosum acutiflori* neutro-acidiphile, caractérisé principalement par le Jonc à tépales aigus (*Juncus acutiflorus*).
• sous-association *tussilaginetosum farfarae* des falaises et versants marneux avec le Tussilage pas-d'âne (*Tussilago farfara*), la Picride fausse-vipérine (*Helminthotheca echioides*) et la Grande prêle (*Equisetum telmateia*).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette association est largement répandue, de la Dordogne au Centre-Est, au nord et à l'est de la France jusqu'en Belgique et dans le sud de l'Angleterre. Les variations littorales sont par contre beaucoup plus localisées (du littoral de la Flandre maritime au Cotentin, notamment pour la sous-association *typicum* var. subhalophile à *Juncus gerardii*).
Typique des systèmes prairiaux alluviaux ou hydromorphes du nord-ouest de la France, principalement dans la partie occidentale et arrière-littorale de la région Hauts-de-France, en particulier en plaine maritime picarde, dans les basses vallées de la Canche, de l'Authie, de la Bresle, de la Somme et de ses affluents, etc.
Plus localisée en arrière-dune, dans la plaine maritime flamande et dans le Boulonnais.
En Haute-Normandie, sa répartition fine est moins bien connue et les variations littorales de cette association sont exceptionnelles (basse vallée de la Seine et petits systèmes prairiaux des fleuves côtiers).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F;M(H)	M(F;H)	F;M(N;H)
Rar.	PC	PC	PC
Tend.	R	R	R
Men.	LC	LC	LC
Int. Patrim.	pp	pp	pp

Association en régression même si elle n'est que peu commune et non menacée de manière globale. Cependant, les sous-associations ou variations littorales, de même que la sous-association neutro-acidiphile à Jonc à tépales aigus, sont les plus rares et les plus originales, certaines étant menacées par l'intensification des pratiques agro-pastorales (var. subhalophile notamment).
Végétation assez diversifiée pouvant abriter, dans certaines de ses sous-associations, diverses espèces d'intérêt patrimonial (Oenanthe de Lachenal, Laîche distante, etc.), dont l'Orchis négligé, rare en France et protégé en région Hauts-de-France.
Habitat favorable à la faune, notamment aux orthoptères patrimoniaux (*Conocephalus dorsalis*, *Stetophyma grossum*, etc.) et à l'avifaune, en particulier quand les nappes affleurent (nidification du Vanneau huppé, stationnements de divers oiseaux d'eau, etc.).

GESTION

Maintien des stades les plus stables et les plus diversifiés par pâturage extensif, le fonctionnement hydrogéologique et hydrologique naturel des systèmes alluviaux et des résurgences de versants devant être préservé.
Par ailleurs, au niveau des falaises littorales, il faudra veiller à la protection de certaines zones dont la fréquentation excessive par divers usagers (chercheurs de fossiles, utilisateurs de delta-plane, randonneurs, etc.) induit des effondrements répétés ne permettant plus toujours aux végétations naturelles des versants et replats à la géomorphologie très originale de se structurer et de se diversifier dans le temps du fait de remaniements incessants.
En contexte arrière-dunaire ou de polders, l'expression de la variante subhalophile nécessite le maintien ou la restauration de pratiques agro-pastorales extensives (pâturage adapté ou fauche exportatrice pour amaigrir les sols).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

WATTEZ, 1968
DE FOUCAULT, 1984
JULVE, 1989
CHOISNET, 1994
SEYTRE & DUHAMEL, 1998
SEYTRE *et al.*, 2001
BECKER *et al.*, 2002
BEDOUET & DUHAMEL, 2004
BALIGA *et al.*, 2005
BLONDEL, C. *et al.*, 2009
HOUSSET *et al.*, 2008
MORA *et al.*, 2009
FARVACQUES & CORNIER, 2011
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
FRANÇOIS, PREY *et al.*, 2012
de FOUCAULT & CATTEAU 2012

AGROSTIETEA STOLONIFERAE
Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis
Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis
Potentillion anserinae
◆ *Junco compressi - Blysmetum compressi*

Prairie pâturée à Jonc comprimé et Blysme comprimé

Junco compressi - Blysmetum compressi

Tüxen *ex* Oberd. 1957

EUNIS A2.521 ; B1.84 ; E3.443
Marais maritimes atlantiques (estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) ; Prairies des pannes dunaires ; Prairies rases à petits joncs

UE - CH NI ; 2190-4
Prairies humides non dunaires ; Prairies humides dunaires

Blysmus compressus (Scirpe comprimé), _Juncus compressus_ (Jonc comprimé), _Carex distans_* (Laîche distante), _Trifolium fragiferum_ (Trèfle fraise)

Agrostis stolonifera var. *stolonifera* (Agrostide stolonifère), *Carex hirta* (Laîche hérissée), *Ranunculus repens* (Renoncule rampante), *Argentina anserina* subsp. *anserina* (Potentille des oies), *Plantago major* subsp. *major* (Plantain à larges feuilles), *Eleocharis uniglumis* (Scirpe à une écaille), *Carex otrubae* (Laîche cuivrée), *Bellis perennis* (Pâquerette vivace), *Trifolium repens* var. *repens* (Trèfle blanc), *Juncus articulatus* (Jonc articulé), *Juncus gerardi* (Jonc de Gérard)

Plaine maritime picarde - R. François

PHYSIONOMIE

Prairie relativement rase constituée principalement de plantes jonciformes et d'espèces en rosettes ou rampantes.
Une strate supérieure à base de *Juncus compressus*, *Juncus gerardii*, *Blysmus compressus*, *Carex distans*, *Juncus articulatus*, etc., et une strate basse, avec *Plantago major* subsp. *major*, *Agrostis stolonifera* var. *stolonifera*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Bellis perennis* ou *Trifolium fragiferum*.
Végétation peu élevée (20-30 cm) et assez dense. Diversité floristique assez élevée, de 21 taxons à parfois plus de 30, variable selon les sous-associations.
La floraison a lieu de la fin du printemps à juillet mais reste relativement discrète.
Cette communauté végétale se développe de manière ponctuelle, formant de petites "clairières" surpiétinées au sein de prairies pâturées, ou parfois sur des surfaces plus importantes.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Association observée dans des dépressions rases ou des prairies de bas niveau topographique très pâturées, mais non ou peu améliorées, alimentées soit :

• par des eaux chlorurées dans les prairies arrière-littorales correspondant à des plaines maritimes ou à d'anciens estuaires (dans ce cas le Jonc comprimé est plutôt remplacé par le Jonc de Gérard, celui-ci régressant au fur et à mesure de la désalinisation des sols) ;
• par des eaux douces en tourbières et bas-marais alcalins intérieurs où le Jonc comprimé est dominant.
Substrats sablo-argileux à argileux, tassés, ou tourbeux alcalins, piétinés.
Végétation des sols mouillés, baignée au moins temporairement par des eaux alcalines richement minéralisées.
Prairie relativement héliophile.
Pré pâturé de manière assez intensive par des bovins, avec une fertilisation faible à nulle.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Association stable dont la pérennité est liée au piétinement ou au pâturage intensif sans fertilisation et à la préservation de son alimentation en eau.
Doit évoluer, par dynamique naturelle en cas d'abandon, vers des cariçaies ou des mégaphorbiaies qui seraient à étudier. En contexte littoral, des roselières subhalophiles du *Scirpion compacti* semblent pouvoir aussi succéder à cette association.
La sous-association littorale subhalophile dérive le plus souvent du *Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae* par intensification de la pression de pâturage.
Elle peut cependant aussi, par traitement en pâturage, succéder à des prairies subhalophiles du *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae* ou, peut-être, par oligotrophisation et extensification des pratiques, à des prairies subhalophiles piétinées du *Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati*.
En contact possible avec diverses associations prairiales plus ou moins hygrophiles (végétations citées précedemment mais aussi *Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae*, *Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi*, *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi*, *Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae*), certaines sous leur variante ou sous-association subhalophile.
Contacts aussi avec des végétations plus turficoles de types cariçaies ou roselières du *Magnocaricion elatae*, voire avec des bas-marais ou des prairies turficoles des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori* ou de l'*Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis*.
Peut se développer près de végétations plus ou moins halophiles du haut schorre (*Armerion maritimae, Agropyrion pungentis*), à proximité des digues des renclôtures et au niveau d'entrées d'eaux marines.

VARIATIONS

Variations floristiques liées à la présence plus ou moins importante de chlorures dans le sol, avec deux variations identifiées en 2004 par B. de FOUCAULT dans sa thèse et validées en 2012 (de FOUCAULT & CATTEAU) :
• sous-association sublittorale *juncetosum gerardii*, avec une variante plus halophile à *Lysimachia maritima*, *Triglochin maritima* et *Samolus valerandi* ;
• sous-association continentale *typicum* à *Juncus compressus* et *Triglochin palustre*.
• WATTEZ (1968) signale une forme à Éléocharide pauciflore (*Eleocharis quinqueflora*) en plaine maritime picarde. Des végétations à *Juncus compressus*, sans *Blysmus compressus* et sans *Triglochin palustre* mais souvent avec *Carex distans* existent sur les places de pêche surpiétinées des bords d'étangs tourbeux de la vallée de la Somme. Elles pourraient constituer des formes fragmentaires de l'association à l'intérieur des terres.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association d'Europe moyenne (Allemagne, Tchéquie, Slovaquie, Pologne, etc.) connue aussi de Grande-Bretagne (Kent), qui deviendrait plus rare dans le domaine atlantique. En France, elle a principalement été relevée dans le nord-ouest.
Sous-association subhalophile notamment localisée et bien connue au niveau de la partie la plus littorale de la plaine maritime picarde, entre les estuaires de l'Authie (Mollières de Berck par exemple) et de la Somme où elle remonte jusqu'aux environs de Port-le-Grand, mais présente aussi de manière relictuelle dans la plaine maritime flamande.
Végétation à rechercher dans les marais arrière-littoraux picards en particulier et en Normandie orientale, notamment dans la basse vallée de la Seine où celle-ci n'a pas à ce jour été identifiée mais où sa présence serait possible, sous une forme appauvrie (*Juncus gerardii* et *Juncus compressus* y existent en effet mais *Blysmus compressus* a disparu).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	M(F)	M(F)	#
Rar.	RR	RR	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	EN	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Association très rare et pouvant abriter des espèces exceptionnelles ou plus ou moins rares comme le Blysme comprimé, l'Éléocharide pauciflore (*Eleocharis quinqueflora*), la Laiche distante, le Jonc comprimé, le Jonc de Gerard, etc.
Habitat potentiel de l'Ache rampante (*Helosciadium repens*), espèce d'intérêt patrimonial majeur inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore », un certain nombre de stations hébergeant effectivement cette espèce.
Prairie humide souvent utilisée par les limicoles nicheurs (Vanneau huppé) ou de passage (Bécassines, Chevaliers, etc.).

GESTION

Maintien du fonctionnement hydrologique et hydrogéologique naturel (prairie longuement inondable en hiver et toujours humide à une faible profondeur en été), en évitant tout drainage et toute plantation.
Fertilisation nulle à très faible à préserver ou restaurer en proscrivant les traitements anti-dicotylédones.
Végétation qui nécessite un piétinement provoquant le tassement du sol et créant des plages de sols nus favorables notamment à l'Ache rampante : l'idéal est le pâturage bovin ou équin, dont la charge peut être moyenne à plus élevée, avec des pressions variables selon les secteurs (passages répétés des animaux, bords de mares plus fréquentés).
Les décapages localisés (platières à bécassine, berges de mares en pente douce par exemple) en secteurs chassés ou pâturés peuvent favoriser cet habitat précieux.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

TÜXEN, 1950
MOOR, 1958
WATTEZ, 1968
WATTEZ & de FOUCAULT, 1982
de FOUCAULT, 1984
CHOISNET, 1994
BALIGA *et al.*, 2001
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
DELPLANQUE *et al.*, 2012
FRANÇOIS, PREY *et al.*, 2012
de FOUCAULT & CATTEAU, 2012

* taxon incluant la var. *vikingensis* dans *Flora Gallica*

Prairie pâturée à Troscart des marais et Agrostide stolonifère

Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae

Konczak 1968

***Triglochin palustris* (Troscart des marais), *Agrostis stolonifera* var. *stolonifera* (Agrostide stolonifère), *Caltha palustris* (Populage des marais), *Juncus articulatus* (Jonc articulé), *Trifolium fragiferum* (Trèfle fraise), *Persicaria amphibia* (Renouée amphibie), *Plantago major* subsp. *major* (Plantain à larges feuilles), *Blysmus compressus* (Scirpe comprimé), *Scorzoneroides autumnalis* (Liondent d'automne)**

Argentina anserina subsp. *anserina* (Potentille des oies), *Ranunculus repens* (Renoncule rampante), *Rumex crispus* (Patience crépue), *Poa trivialis* subsp. *trivialis* (Pâturin commun), *Cardamine pratensis* (Cardamine des prés), *lopecurus geniculatus* (Vulpin genouillé), *Trifolium repens* var. *repens* (Trèfle blanc), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique)

EUNIS B1.84 ; E3.4422
Prairies des pannes dunaires ;
Prairies des sols inondables piétinés à Agrostide stolonifère

UE - CH NI ; 2190-4
Prairies humides non dunaires ;
Prairies humides dunaires

Grand Laviers (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Végétation prairiale basse composée principalement d'hémicryptophytes en rosettes ou rampantes.
Communauté de petite taille (15-25 cm), monostrate, plus ou moins dense mais souvent déstructurée par les pas du bétail. Diversité floristique moyenne à plus élevée avec 15-25 espèces par relevé. Pas de faciès important.
En dehors de la Potentille des oies, de la Cardamine des prés et des renoncules (*Ranunculus repens*, *R. flammula*), les floraisons sont discrètes et souvent ternes.
Végétation occupant des surfaces variables, de la petite cuvette isolée à la parcelle complète.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Prairies pâturées dans des marais intérieurs ou littoraux. Parfois dépressions plus humides au sein de prairies peu inondables, bords de fossés ou de mares.
Substrat argileux à argilo-limoneux (très rarement argilo-sableux) mésotrophe, assez riche en matière organique, de pH indifférent (recensée sur substrat acide aux Pays-Bas, cette association semble plutôt liée à des sols alcalins dans le nord-ouest de la France et peut tolérer une certaine salinité.
Niveaux topographiques moyens à inférieurs. Substrats inondés quelques mois par an, voire plus, engorgés à proximité de la surface une grande partie de l'année.
Végétation héliophile.
Pâturage pouvant être localement et brièvement intensif, mais toujours pratiqué sans ou avec peu d'apport d'intrants (fertilisants, herbicides).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation intermédiaire stabilisée par le pâturage, susceptible d'évoluer assez rapidement en cas d'abandon. Elle peut alors se transformer en roselière ou cariçaie mésotrophile du *Magnocaricion elatae* sur les sols les plus organiques ou du *Caricion gracilis* sur substrat plus minéral. En contexte littoral légèrement saumâtre, c'est l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis* qui devrait lui succéder.
Végétation résultant probablement du pâturage accru de certaines végétations prairiales de bas-marais alcalins dans le nord-ouest de la France (*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* en particulier).
L'intensification du pâturage avec apport d'intrants est la principale menace pesant sur les communautés végétales de cette association, qui peut se banaliser assez rapidement en prairie piétinée eutrophile du *Potentillion anserinae* (sans doute le *Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati*). SYKORA (1983) signalait : « dans le secteur des polders flamands, elle a disparu à cause de l'intensification excessive du pâturage accompagné d'un usage abondant de fertilisants ». Inversement, ce type de végétation rase disparaîtra rapidement en cas d'abandon ou même de régression du pâturage.
Type prairial souvent ponctuel parmi d'autres végétations de prairies mésotrophiles ou plus eutrophiles.
Prairie observée au contact de végétations amphibies du *Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis* dans les niveaux topographiques inférieurs sur sols mésotrophes, des prairies de l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis* ou du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi* pouvant se développer dans les niveaux supérieurs. D'autres contacts sont possibles avec les végétations citées précédemment (*Magnocaricion elatae*) et avec certains bas-marais de l'*Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis*. Les contacts avec des mégaphorbiaies (*Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae* en particulier) semblent finalement peu fréquents et restent à préciser.

VARIATIONS

SYKORA (1983) a mis en évidence une forme neutrophile à Jonc glauque (*Juncus inflexus*) et autres espèces du *Mentho longifoliae - Juncion inflexi* du nord-ouest de la France et de Belgique, s'opposant à une forme acidicline hollandaise à Hydrocotyle commune (*Hydrocotyle vulgaris*) et Laîche noire (*Carex nigra* subsp. *nigra*). Il semble (SZWAB *et al.* 2001) que les stations régionales d'*Helosciadium repens* soient assez liées à la forme neutrophile.
SYKORA a également mis en avant des formes haloclines observées en Picardie et qu'il conviendrait de rechercher dans le Nord - Pas de Calais et en Normandie orientale.
De nombreuses sous-associations ont été proposées (SYKORA 1983, SCHAMINEE *et al.* 1996). Il serait nécessaire de les réétudier afin de dégager les synonymies et la correspondance avec les formes décrites précédemment.
Plus récemment (de FOUCAULT & CATTEAU 2012) ont proposé deux variations synthétisant pour partie les formes proposées antérieurement :
• sous-association *typicum*, incluant le *ranunculetosum repentis* de Sykora 1982, en conditions non littorales, avec une variante typique assez hygrophile et une variante à *Trifolium pratense* var. *pratense*, *Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*, *Equisetum palustre*, *Lychnis flos-cuculi*, *Mentha arvensis*, peu hygrophile ;
• sous-association *juncetosum gerardi* Sykora 1982, différenciée par *Juncus gerardi* et *Lysimachia maritima*, en conditions littorales oligohalines.
• L'association a été mentionnée plusieurs fois dans le nord-ouest de la France. Pourtant, dans les végétations inventoriées récemment, un certain nombre d'espèces du cortège caractéristique indiqué par de FOUCAULT & CATTEAU (2012) manquent ou y sont très rares : *Persicaria amphibia*, *Lysimachia nummularia*, *Caltha palustris*. Ce syntaxon mériterait donc d'être réétudié, d'une part pour en analyser les nombreuses variations décrites et d'autre part pour les comparer aux végétations connues dans le nord-ouest de la France.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association probablement nord-atlantique, connue aux Pays-Bas, dans le nord-ouest de l'Allemagne, en Belgique, en France et en Irlande.
Présente notamment dans le marais audomarois et, coté littoral, dans la plaine maritime picarde et en basse vallée de l'Authie (Pas-de-Calais et Somme), ainsi que dans le marais communal de la Bassée au Crotoy. En Picardie intérieure, surfaces les plus importantes répertoriées dans la vallée tourbeuse de la Somme, de Corbie à la mer et dans les marais de Sacy.
En Normandie orientale, elle n'est à l'heure actuelle connue que de la basse valée de la Seine.
Ailleurs, ce type de prairie humide est exceptionnel et souvent fragmentaire.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	M(F)	M(F)	M(F)
Rar.	RR?	RR	E
Tend.	?	R	?
Men.	DD	EN	EN
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Association présentant un intérêt patrimonial majeur, tant par sa rareté intrinsèque que par sa valeur d'indicateur d'un pâturage sans intrants. Par ailleurs, cette végétation constitue un des habitats d'élection de l'Ache rampante (*Helosciadium repens*), espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore », dont le Pas-de-Calais et la Somme constituent un des bastions nationaux (surtout dans les vallées de l'Authie et de la Somme et en plaine maritime picarde). *Triglochin palustre* est également rare et menacé dans le nord-ouest de la France.
Habitat favorable à la nidification de divers oiseaux prairiaux, en particulier le Vanneau huppé ou le Pipit farlouse, et à la conservation d'orthoptères aussi rares et menacés.

GESTION

Maintenir une pression de pâturage suffisante pour conserver une végétation rase avec des plages de sol dénudé. Le pâturage saisonnier est probablement le plus adapté mais les périodes de pâturage optimales sont encore imparfaitement connues.
Si d'autres enjeux patrimoniaux le justifient (présence d'*Helosciadium repens*, végétations pionnières de haut intérêt patrimonial), la réalisation de décapages peut se révéler favorable aux communautés de cette association.
Limiter les intrants au strict minimum, et en particulier proscrire les herbicides.
La fauche des refus visant notamment à limiter la prolifération des joncs doit se faire à partir d'août pour éviter de détruire des nids de limicoles (Vanneau huppé) et de passereaux.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

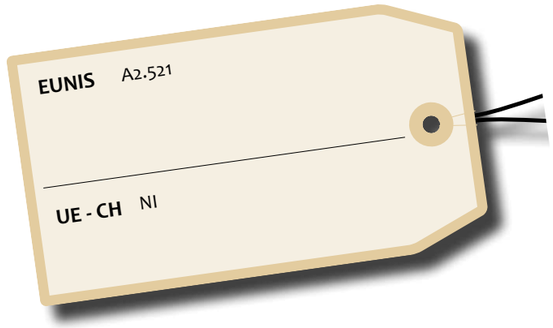
RÉFÉRENCES

KONZACQ 1968
SÝKORA, 1982a, b et c.
SCHAMINÉE *et al.*, 1996
SZWAB *et al.*, 2001
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
DUHAMEL, 2011 (relevés inédits)
FRANCOIS, PREY *et al.*, 2012
de FOUCAULT & CATTEAU, 2012

Prairie à Jonc de Gérard et Oenanthe fistuleuse

Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae

B. Foucault *in* B. Foucault & Catteau 2012



***Oenanthe fistulosa* (Oenanthe fistuleuse), *Alopecurus geniculatus* (Vulpin genouillé), *Juncus gerardi* (Jonc de Gérard), *Eleocharis palustris* (Scirpe des marais (s.l.))**

Agrostis stolonifera var. *stolonifera* (Agrostide stolonifère), *Glyceria fluitans* (Glycérie flottante), *Glyceria notata* (Glycérie pliée), *Juncus articulatus* (Jonc articulé), *Myosotis laxa* subsp. *cespitosa* (Myosotis cespiteux), *Galium palustre* (Gaillet des marais), *Persicaria amphibia** (Renouée amphibie), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Ranunculus repens* (Renoncule rampante)

Ault (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Végétation dominée par de petits hélophytes et des plantes dressées (Poacées et Juncacées abondantes), associées à quelques plantes plus rampantes, l'Oenanthe fistuleuse, le Jonc de Gérard et le Vulpin genouillé marquant la physionomie de cette végétation.
Végétation dense (80-100 %), de 20 à 50 cm de hauteur. Diversité floristique moyenne, avec 15 à 20 taxons par relevé.
Optimum phénologique en juin-juillet mais tapis végétal d'allure graminéenne seulement égayé par les inflorescences blanches d'*Oenanthe fistulosa* et de *Galium palustre* et ponctué de quelques plantes plus colorées (renoncules, renouées amphibies, myosotis, menthes ou potentilles).
Communauté végétale à développement le plus souvent spatial, mais d'extension limitée en surface sauf exception.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Substrats limono-argileux plus ou moins riches en matière organique, voire paratourbeux, encore légèrement salés.
Dépressions longuement inondées (5 à 6 mois en hiver et au printemps). Nappes d'eaux douces à faiblement chlorurées au niveau de prairies arrière-littorales, notamment celles correspondant à d'anciennes zones estuariennes.
Végétation héliophile.
Végétation très sensible au piétinement et aux actions biotiques trop intenses (pâturage par exemple) qui la destructurent, faisant régresser les espèces caractéristiques les plus fragiles.

Plaines maritimes ou anciens estuaires au niveau de systèmes prairiaux fauchés ou faiblement pâturés.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Association stable tant que la pratique de la fauche exportatrice ou un pâturage suffisamment extensif bloque toute dynamique vers des roselières (*Scirpion compacti*) ou des cariçaies (*Magnocaricetalia elatae*), voire progressivement vers des saulaies de recolonisation du *Salicion cinereae*.
Par oligotrophisation, cette prairie peut évoluer en prairie paratourbeuse de l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi*, sous une forme originale correspondant à la sous-association *lotetosum tenuis* recélant encore quelques espèces subhalophiles.
En cas de pâturage semi-intensif mais sans fertilisation, le *Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae juncetosum gerardi* pourra lui succéder, voire le *Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardi* si cette pression de pâturage s'intensifie encore localement.
Enfin, par eutrophisation et piétinement, elle se transformera en *Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati*.
En contact avec les végétations mentionnées précédemment ainsi qu'avec diverses associations prairiales hygrophiles de niveau supérieur (*Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi* var. subhalophile dans les secteurs pâturés, etc.), et dans les niveaux inférieurs, des végétations amphibies soit plutôt mésotrophiles (*Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis*), soit eutrophiles (*Glycerio fluitantis - Nasturtion officinalis*) ou des végétations aquatiques comme le *Ranunculetum baudotii* (bordure de mares).

VARIATIONS

Cette végétation correspond à la variante subhalophile de l'*Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae typicum*, élevée au rang d'association. Elle présente elle-même deux variations :
• une sous-association *typicum* faiblement halophile, différenciée par la Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*), la Renouée amphibie terrestre et le Gaillet des marais ;
• une sous-association *bolboschoenetosum maritimi* plus halophile, caractérisée par le Scirpe maritime (*Schoenoplectus maritimus*), le Jonc des chaisiers glauque (*S. tabernaemontani*), le Glaux maritime (*Lysimachia maritima*), le Scirpe piquant (*Schoenoplectus pungens*), la Samole de Valerandus (*Samolus valerandi*), en contact avec le *Scirpetum maritimi*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association arrière-littorale à optimum nord-atlantique, répartie le long de la façade ouest de la France, du Finistère jusqu'au département du Pas-de-Calais.
Dans le nord-ouest de la France, végétation connue du Pas-de-Calais (Mollières de Berck, baie de Canche, Tardinghen, etc.) et de la Somme (renclôtures de la Somme, Hâble d'Ault, marais communal de la Bassée).
À rechercher en Normandie orientale où sa présence est tout à fait possible dans la basse vallée de la Seine.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N;M)	F(N;M)	#
Rar.	RR	RR	#
Tend.	R	R	#
Men.	EN	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation subhalophile de très grande valeur patrimoniale intrinsèque, très rare et menacée dans le nord-ouest de la France où elle participe à l'originalité floristique et phytocénotique des prairies arrière-littorales de la plaine maritime picarde en particulier.
Elle peut, en outre, héberger quelques espèces d'intérêt patrimonial comme la rarissime Ache rampante (*Helosciadium repens*), inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore », ou des espèces moins rares telles *Schoenoplectus maritimus*, *S. tabernaemontani*, *Lysimachia maritima*, etc.
Elle peut enfin constituer un habitat de reproduction pour certains amphibiens ou des Odonates lorsque l'inondation se prolonge jusqu'à la fin du printemps-début de l'été, au moins pour les espèces supportant des eaux oligohalines.

GESTION

Maintien de la végétation par fauche exportatrice, sans fertilisation autre que celle liée aux inondations hivernales par la nappe phréatique superficielle. Le fonctionnement hydrogéologique naturel de cette dernière conditionne en effet la pérennité de cette végétation longuement inondable, liée aux niveaux topographiques les plus bas des prairies subhalophiles.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

de FOUCAULT, 1984
DUHAMEL, 2011 (relevés inédits)
de FOUCAULT & CATTEAU, 2012
DELPLANQUE *et al.*, 2012

* forme terrestre

Végétations vivaces des prés salés

Asteretea tripolii

V. Lévy

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations rases à plus élevées, de hauteur variable (0,1 à 0,4 m), à architecture simple ou associant des espèces à port plus divers, notamment celles des fonds d'estuaires, les plus diversifiées.
Elles sont liées aux prés salés du schorre des marais maritimes, ceux-étant associés ou non à un estuaire.
Partiellement ou totalement inondées aux marées hautes de vives-eaux et aux marées d'équinoxe, les diverses associations de prés salés couvrent des surfaces variables au niveau des estuaires. Les puccinelliaies primaires ou secondaires sont sans doute les mieux représentées, tandis que les autres végétations, correspondant à des biotopes particuliers, sont plus localisées (cuvettes engorgées, très haut schorre dessalé, résurgences d'eau douce, etc.), car ceux-ci contraignent les communautés à des extensions linéaires ou ponctuelles.
Ce sont souvent des végétations dominées par des graminées ou des espèces graminoïdes, donc assez ternes, excepté quelque cas où des dicotylédones peuvent former des faciès très colorés, comme les végétations à Lilas de mer (*Limonium vulgare*) en période estivale.
Les prés salés couvrent globalement de vastes surfaces au niveau des estuaires pâturés, contrairement aux végétations relevant des *Thero - Suaedetea splendentis* ou des *Spartinetea anglicae*. Dans les estuaires naturels ou non pâturés mais occupés par de nombreuses mares de chasse, les végétations de cette classe se partagent l'espace du schorre avec les communautés suffrutescentes des *Sarcornietea fruticosae*, celles-ci étant souvent dominantes.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Les espèces caractéristiques de cette classe sont toutes halophiles (*Puccinellia maritima*, *Plantago maritima* subsp. *maritima*, *Limonium vulgare*, etc.) mais à des degrés divers, certains taxons de haut schorre (*Juncus maritimus*, *Carex extensa*, *Spergula media*, etc.) ou à plus large amplitude écologique (*Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*) tolérant une certaine désalinisation des sols ou supportant des variations importantes de la salinité du substrat. En effet, la teneur élevée de l'eau en chlorures oblige, paradoxalement, les plantes de ces milieux à développer des adaptations anatomiques à la sécheresse physiologique générée par la difficulté à absorber l'eau.
Du fait de la spécificité de ces adaptations, certaines familles sont particulièrement bien représentées dans ces biotopes et les caractérisent : ce sont en particulier les Plumbaginacées et les Amaranthacées. Du fait de la rareté des milieux où elles se développent, la majeure partie de ces espèces est d'intérêt patrimonial, certaines étant toutefois beaucoup plus localisées que d'autres et de ce fait plus menacées (*Artemisia maritima*, *Carex extensa*, *Carex divisa*, etc.).
Les communautés de cette classe, très spécialisées, sont naturellement pauvres en espèces.

Tripolium pannonicum subsp. tripolium - B. Toussaint

Puccinellia maritima - D. Mercier

Limonium vulgare - F. Hendoux

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette classe a une distribution holarctique, s'étendant de l'hémisphère nord au tropique du Cancer. MIYAWAKI & OKUDA (1975) la signalent au Japon. ASRI, HAMZEK & GHORBANLI (1995) mentionnent un *Puccinellietum distantis* en Iran.
Dans le nord-ouest de la France, la classe se localise sur le littoral au niveau des différents marais maritimes (plages vertes et prés salés du littoral flamand de Calais à Grand-Fort-Philippe, notamment du Banc à Passe-Pierre au Platier d'Oye) et au sein des estuaires (Slack, Canche, Authie, Somme, Saâne, Dun et Seine pour les plus typiques ou les plus vastes).

Triglochin maritima - B. Toussaint

Spergula media - C. Blondel

Plantago maritima subsp. maritima - B. Toussaint

Végétations vivaces des prés salés

Asteretea tripolii

Analyse synsystématique

Suite à l'individualisation des *Armerio maritimae - Festucetea pruinosae*, la classe des *Asteretea tripolii* a désormais une bonne homogénéité floristique, écologique et architecturale. Peut-être la structuration des alliances en ordres mériterait-elle d'être réévaluée. JULVE (1993) propose une structuration de nature essentiellement topographique (un ordre du schorre inférieur et de la slikke, qui regrouperait alors une partie ou la totalité des végétations des deux autres classes qui caractérisent la slikke (*Thero - Suaedetea splendentis* et *Spartinetea anglicae*), et un ordre des schorres moyen et supérieur).
Actuellement, les trois alliances présentes dans le nord-ouest de la France correspondent à une division de nature à la fois topographique et écologique, même si l'une d'elles est en plus d'ordre chorologique (irradiation atlantique de la classe méditerranéenne des *Juncetea maritimi* pour le *Glauco maritimae - Juncion maritimi*).

***ASTERETEA TRIPOLII* V. Westh. & Beeftink *in* Beeftink 1962**

Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae Beeftink & V. Westh. *in* Beeftink 1962

***Puccinellion maritimae* W.F. Christ. 1927 nom. corr.**
***Puccinellienion maritimae* Géhu *in* Géhu & Géhu-Franck 1984**
Puccinellietum maritimae W.F. Christ. 1927 nom. corr.
❖ *Puccinellietum fasciculatae* Beeftink 1965
Cette association observée historiquement dans des prairies subhalophiles arrière-littorales de la basse vallée de la Canche (62) est aujourd'hui considérée comme disparue ou probablement disparue de la région Hauts-de-France, l'espèce la structurant n'ayant pas été revue depuis plusieurs décennies sur le littoral de la côte d'Opale. Elle serait à rechercher au sein des prairies de fonds d'estuaires désalinisés ou de polders saumâtres, sur des substrats argileux piétinés.
***Puccinellio maritimae - Spergularienion salinae* (Beeftink 1965) Géhu & Géhu-Franck 1984**
Puccinellio distantis - Spergularietum salinae Feekes *ex* Vlieger 1938

***Armerion maritimae* Braun-Blanq. & de Leeuw 1936**
***Festucenion littoralis* (Corill. 1953) Géhu 1976**
Festucetum litoralis Corill. 1953 corr. Géhu 1976
Juncetum gerardii W.F. Christ. 1927 nom. mut. propos.
***Limonio vulgaris - Plantaginenion maritimae* Géhu & Géhu-Franck nom. nud.**
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris (W.F. Christ. 1927) V. Westh. & Segal 1961

***Glauco maritimae - Juncion maritimi* Géhu & Géhu-Franck *ex* Géhu *in* Bardat *et al.* 2004**
Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi Tüxen 1937
Junco maritimi - Caricetum extensae (Corill. 1953) Parriaux *in* Géhu 1976

Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - W. Gelez

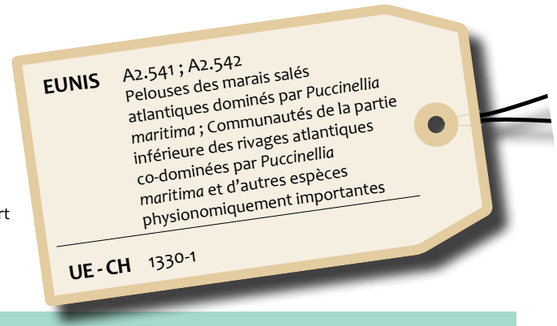
Prairie naturelle à Atropis maritime

Puccinellietum maritimae

W.F. Christ. 1927 *nom. corr.*

***Puccinellia maritima* (Atropis maritime), *Halimione portulacoides* (Obione faux-pourpier)**

Tripolium pannonicum subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Spartina anglica* (Spartine anglaise), *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens** (Salicorne couchée), *Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime), *Salicornia europaea* subsp. *europaea* (Salicorne d'Europe), *Triglochin maritima* (Troscart maritime), *Plantago maritima* subsp. *maritima* (Plantain maritime)



Baie de Canche (62) - C. Blondel

Forme piétinée - Baie de Somme (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Pré salé graminéen dominé physionomiquement par *Puccinellia maritima*, même si d'autres espèces peuvent l'accompagner selon les situations écologiques.
En situation primaire sur les bordures du schorre (avec notamment *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens*, *Suaeda maritima* subsp. *maritima* et *Spartina anglica*, la combinaison floristique est pauvre (2 à 6 espèces). Elle s'enrichit dans les situations secondaires plus internes (6 à 12 espèces), avec *Limonium vulgare*, *Plantago maritima* subsp. *maritima*, etc.
Végétation dense peu élevée, souvent couchée.
Végétation pérenne peu colorée mais caractéristique par la couleur vert-glauque de *Puccinellia maritima*.
Dans les estuaires pâturés, la forme secondaire de cette association occupe de vastes espaces alors que dans les estuaires qui ne le sont pas, elle est alors d'extension plutôt linéaire, en bordure de mares de chasse ou au niveau de chemins qui sont fauchés ou gyrobroyés et souvent aussi piétinés.
La forme pionnière primaire est beaucoup plus ponctuelle ou linéaire, en bordure du bas-schorre, au niveau des microfalaises le séparant de la slikke et le long des marigots qui sillonnent le moyen et haut schorre, souvent associé à des replats au niveau de berges effondrées

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Estuaires. Bas-schorre, cuvettes internes et bord de marigots en situation primaire, plutôt schorre moyen à supérieur en situation secondaire.
Substrats argilo-vaseux à argilo-limoneux, plus ou moins consolidés et formant des plateaux de sédiments assez bien drainés, sauf au niveau de cuvettes et dépressions à sédimentation plus fine.
Substrat inondé lors des marées de vives eaux. Cette végétation supporte bien une inondation fréquente et un ressuyage lent générant parfois une certaine asphyxie du substrat.
Situations ensoleillées, mais pré salé ras pouvant supporter l'ombrage de végétations plus élevées.
Végétation naturelle en situation primaire souvent pionnière, de nombreuses formes secondaires colonisant le moyen et le haut schorre sous l'action du pâturage ou d'autres activités (fauche, gyrobroyage, piétinement, décapage des sols, etc.), ceci au détriment principalement du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Dans ses situations primaires (bas-schorre et berges de marigots à profil particulier), cette communauté succède aux végétations annuelles à salicornes de la haute slikke (*Salicornietum procumbentis*). Elle est assez stable, tant que le substrat n'est pas colonisé par la Spartine anglaise ou perturbé (eutrophisation des eaux ou décapage des sols favorisant alors l'évolution vers l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*) et que la sédimentation n'est pas suffisante pour modifier les conditions d'inondation.
Elle peut également coloniser le schorre moyen au détriment du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* ou du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* lorsque celui-ci est trop intensément pâturé. Elle a alors un caractère secondaire et entre en contact avec les diverses végétations potentielles de ce schorre, qu'elles soient vivaces (*Armerion maritimae*) ou annuelles (*Salicornion europaeo - ramosissimae* des cuvettes ou *Saginetea maritimae* au niveau d'espaces dénudés).
Si les eaux douces aboutissant dans l'estuaire sont chargées en nutriments et en matières en suspension, il arrive que le *Puccinellietum maritimae* soit largement remplacé par l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae* tout le long des chenaux et marigots, de l'amont vers l'aval.

VARIATIONS

GÉHU & FRANCK (1982) proposent de distinguer deux sous-associations correspondant aux formes pionnières du *Puccinellietum maritimae* (la première à *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens*, la seconde sans espèces différentielles) et une sous-association correspondant aux formes secondaires héritées de l'action du pâturage.
Il semble en effet nécessaire d'isoler les formes secondaires, localisées plus haut sur le schorre, et plus riches en espèces (*Plantago maritima* subsp. *maritima*, *Limonium vulgare*, *Festuca rubra* subsp. *litoralis*, etc.).
Ces auteurs distinguent également :
• une variante continentalisée à *Spergularia salina* (= *Spergula marina*), cantonnée au fond des estuaires (baie de Canche, baie d'Authie, baie de Somme et estuaire de la Maye). Selon nos observations, cette variation semble liée à des situations de piétinement plus important, soit par le bétail, soit par les engins ou la fréquentation pédestre ou équestre. Elle ne doit pas être confondue avec le *Puccinellio distantis - Spergularietum salinae* décrit dans la fiche suivante ;
• des faciès à *Triglochin maritima* dans des cuvettes très longuement inondées d'eaux plus ou moins saumâtres (estuaire de la Slack). Il pourrait s'agir là d'un *Puccinellietum maritimae* secondaire issu de la dégradation ultime du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*.

NB : le nom de *Puccinellio distantis - Spergularietum salinae* Feekes *ex* Vlieger 1938, que nous avons conservé pour le moment (voir fiche suivante), est considéré par DENGLER *et al.* 2004 comme un synonyme syntaxinomique et nomenclatural du *Puccinellietum maritimae* W.F. Christ. 1927 *nom. corr.*, ces auteurs ayant de plus choisi comme lectotype le relevé 118 du tableau 140 de VLIEGER 1938. Or ce relevé comporte des taxons subhalophiles (*Puccinellia distans*, *P. fasciculata*, *Agrostis stolonifera* var. *arenaria*, etc.) absents des puccinelliaies halophiles atlantiques primaires du bas schorre, ou de celles secondaires du moyen et parfois du haut-schorre des estuaires très pâturés (Manche et Atlantique), qui sont dominés par le seul *Puccinellia maritima*. Il y a donc un problème de fond, le *Puccinellietum maritimae* W.F. Christ. 1927 ne pouvant plus de ce fait correspondre aux puccinelliaies du nord-ouest et de l'ouest de la France, pour lesquelles un autre nom valide sera à retenir ultérieurement.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Répartition générale atlantique, du Danemark au nord-ouest ibérique en passant par la Grande-Bretagne.
Large distribution dans le nord-ouest de la France où cette association est probablement la mieux représentée, mais sous ses formes secondaires, notamment dans tous les estuaires picards (pâturage ovin et activités cynégétiques importantes, avec les pratiques de gestion associées).
Elle est plus localisée sur les littoraux flamand et boulonnais, ainsi que dans l'estuaire de la Seine, voire très ponctuelle dans la partie aval de quelques petits fleuves côtiers du pays de Caux.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F(M)	N;F;M	N;F(M)
Rar.	RR	RR	E
Tend.	?	S	R
Men.	NT	LC	VU
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Association d'intérêt communautaire à l'échelle de l'Europe, globalement très rare dans le nord-ouest de la France, mais la mieux représentée parmi les végétations des *Asteretea tripolii* à l'échelle des estuaires picards. Elle est par contre rarissime dans l'estuaire de la Seine et au niveau des estuaires du Boulonnais et des marais saumâtres de Flandre maritime.
C'est la végétation la plus appétante pour le bétail, également très attractive pour les limicoles.
Par contre, son extension importante au détriment des végétations suffrutescentes climaciques du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoides* constitue une perte majeure pour la productivité en matière sèche des estuaires largement pâturés, comme celui de la baie de Somme.

GESTION

Les végétations en situation pionnière forment des linéaires trop étroits pour être gérés spécifiquement et ne le nécessitent pas. En situation secondaire, l'objectif est de régénérer, au moins sur une partie du bas-schorre et du schorre moyen, des végétations plus naturelles (*Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*), notamment en réduisant la pression de pâturage pour maintenir la diversité floristique, mais surtout en augmentant la surface des zones non pâturées et en préservant de manière significative les espaces estuariens les mieux conservés.
Inversement, si un pâturage était envisagé dans un but de gestion conservatoire ou de restauration de certaines zones (végétations correspondant aux communautés basales à Chiendent littoral notamment), et non à des fins économiques, son organisation et ses modalités nécessiteront un cadrage et un suivi scientifiques attentifs pour en maîtriser les conséquences.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

CHRISTIANSEN, 1927
GÉHU & FRANCK, 1982a
THERESE *et al.*, 2004
BALIGA *et al.*, 2005
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
LEVY *et al.*, 2012b
MASSART *et al.*, 2013
LEVY & DUHAMEL, 2015
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)

* dans une approche "moderne" des salicornes annuelles basée sur l'analyse génétique (*Flora Gallica*), on ne retiendra ici que *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens* qui inclut *S. dolichostachya* et *S. stricta* = *S. fragilis*

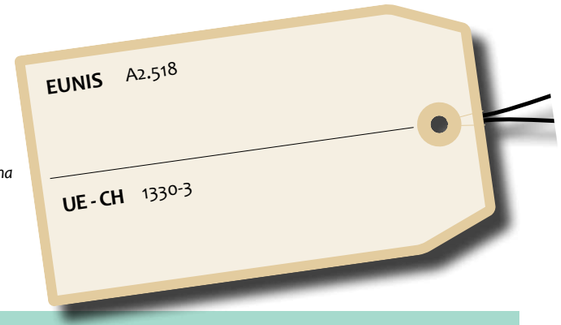
Prairie naturelle à Atropis distant et Spergulaire marine

Puccinellio distantis - Spergularietum salinae

Feekes *ex* Vlieger 1938

***Puccinellia distans* (Atropis distant), *Puccinellia fasciculata* subsp. *fasciculata** (Atropis fasciculé), *Spergula marina* (Spergulaire marine), *Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime), *Salicornia europaea* subsp. *europaea* (Salicorne d'Europe)**

Tripolium pannonicum subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Lysimachia maritima* (Glaux), *Atriplex prostrata* (Arroche hastée), *Bolboschoenus maritimus* (Scirpe maritime), *Juncus gerardi* (Jonc de Gérard), *Agrostis stolonifera* var. *arenaria*** (Agrostide stolonifère (var.))



La Vallée - Quiberville (76) - J. Cholet

La Vallée - Quiberville (76) - J. Cholet

PHYSIONOMIE

Pré salé ouvert, physionomiquement codominé par *Spergula marina* et *Puccinellia distans* dans le territoire d'agrément du Conservatoire.
Végétation monostratifiée, souvent couchée, caractérisée par des individus dispersés mais abondants de spergulaires (*S. marina*) et de puccinellies (*P. distans et P. maritima*). Elle est relativement peu élevée, ne dépassant guère une dizaine de centimètres, et de recouvrement variable.
Communauté rase et peu diversifiée (6-12 taxons en moyenne).
Végétation annuelle à la floraison peu colorée et discrète.
Communauté pionnière à développement ponctuel mais pouvant former plus ou moins des linéaires le long des filandres (dans l'estuaire de la Seine) ou s'étendre plus spatialement lorsque les conditions topographiques lui sont bénéfiques.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Estuaires perturbés ou remaniés au niveau des hauts schorres (dépressions saumâtres, chemins piétinés en bordure de renclôtures) et rives ou prairies alluviales subhalophiles de fleuves côtiers.
Substrats à granulométrie limono-argileuse à limono-sableuse, nettement basiques et parfois enrichis en matière organique par le flot.
Sols frais à humide et à salinité variable (contrairement au *Puccinellietum maritimae*), mais significative (concentrations en sels déjà élevées), souvent tassés voire piétinés, ce qui explique la préférence de *Spergula marina* pour cette association.
Inondation exceptionnelle, lors des marées hautes de vive eau ou des marées d'équinoxe.
Situations en général ensoleillées.
Association indépendante de toute activité humaine directe mais favorisée par un piétinement modéré permettant l'ouverture du milieu.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation relativement stable en conditions écologiques optimales ou naturelles (situations primaires), tant que la sédimentation n'est pas suffisante pour modifier les conditions d'inondation et de salinité. Cependant, le maintien de certaines stations régionales secondaires semble aussi dépendre de la pression de pâturage, voire d'un certain entretien pour limiter la dynamique du Scirpe maritime. Ainsi, le piétinement et le tassement excessif des sols, dûs au surpâturage ou à des actions anthropiques autres (passage d'engins), peuvent engendrer la dégradation de cette végétation en une communauté prairiale du *Potentillion anserinae*. L'ouverture du milieu, sans perturbations édaphiques significatives, peut aussi favoriser l'apparition de communautés pionnières du *Saginion maritimae* (*Sagino maritimae - Cochlearietum danicae* observé aux Pays-Bas) ou du *Centaurio pulchelli - Blackstonion perfoliatae*, sous une forme subhalophile à étudier.
En situation estuarienne, elle peut dériver du *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* au niveau de dépressions saumâtres. La fréquence, et parfois une dynamique active du Scirpe maritime, suggèrent une colonisation possible par le *Scirpetum compacti*, les facteurs déclenchant cette évolution restant à préciser.
En cas de décapage du substrat et d'inondation plus longue et plus fréquente, cette végétation peut être remplacée progressivement par l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*, de niveau topographique inférieur.
Cette communauté végétale peut être en contact, dans les niveaux supérieurs, avec des prairies inondables du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* et dans des niveaux similaires ou inférieurs, avec d'autres végétations du haut-schorre, qu'elles soient annuelles (*Salicornion europaeo - ramosissimae*) ou vivaces (*Armerion maritimae - Agropyrion pungentis*).
Les autres végétations citées précédemment sur le plan dynamique peuvent aussi se développer au voisinage du *Puccinellio distantis - Spergularietum salinae*.

VARIATIONS

Selon les auteurs, différents noms ont été donnés à cette végétation qui, par exemple pour BEEFTINK en 1965, correspondrait au *Puccinellietum distantis* Feekes (1934) 1943.
Par ailleurs, le nom de *Puccinellio distantis - Spergularietum salinae* Feekes *ex* Vlieger 1938, que nous avons conservé pour le moment, est considéré par DENGLER *et al.* 2004 comme un synonyme syntaxinomique et nomenclatural du *Puccinellietum maritimae* W.F. Christ. 1927 *nom. corr.*, ces auteurs ayant de plus choisi comme lectotype le relevé 118 du tableau 140 de VLIEGER 1938. Or ce relevé, qui correspond tout à fait à la composition floristique présentée dans cette fiche, n'a rien à voir avec celle des puccinelliaies halophiles atlantiques primaires du bas schorre, ou celles secondaires du moyen et parfois du haut-schorre des estuaires très pâturés (Manche et Atlantique), qui sont dominés par le seul *Puccinellia maritima*.
Il y a donc un problème de fond, le *Puccinellietum maritimae* W.F. Christ. 1927 ne pouvant plus de ce fait correspondre aux puccinelliaies du nord-ouest et de l'ouest de la France, pour lesquelles un autre nom valide sera à retenir ultérieurement.
Les variations de ce syntaxon restent à étudier dans l'aire potentielle de cette végétation, dont l'écologie et la composition floristique des stations de Normandie orientale ou de la Somme diffèrent quelque peu de celles des côtes de la mer du Nord.
À noter déjà, des variations dues au piétinement avec des faciès à *Polypogon monspeliensis* et *Plantago major* subsp. *major* correspondant à une forme dégradée de cette association.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation particulièrement développée sur les côtes de la mer du Nord, du Danemark aux Pays-Bas (GÉHU et FRANCK 1982), mais qui devient très rare vers le nord et l'ouest de la France. Elle atteint sa limite occidentale dans les estuaires et havres de la Normandie occidentale (Manche).
Au sein du territoire, elle n'est présente que de façon sporadique dans l'estuaire de la Seine et dans la basse vallée de la Saâne (littoral du pays de Caux) en Seine-Maritime. Elle a également été mentionnée au niveau du Hâble d'Ault pour la Somme (GÉHU & FRANCK 1982, relevés de 1969) ; non revue récemment, elle devrait y être recherchée de manière ciblée. Sa présence reste enfin à confirmer dans la basse vallée du Dun (Seine-Maritime).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N)	F(N)	F(N)
Rar.	D?	E	E
Tend.	D	?	?
Men.	CR*	CR	CR
Int. Patrim.	(Oui)	Oui	Oui

Inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire, cette végétation est rarissime et gravement menacée dans le nord-ouest de la France. Elle est donc d'un intérêt patrimonial majeur intrinsèque et d'une grande vulnérabilité en raison d'exigences écologiques particulières.
Communauté végétale abritant des taxons particulièrement rares à l'échelle du territoire : *Puccinellia distans* (très rare en Normandie orientale et dans la Somme) et *Spergula marina* (rare dans la Somme, probablement très rare dans le Nord et le Pas-de-Calais et rare en Normandie orientale).

GESTION

Végétation ne nécessitant pas de gestion spécifique en conditions primaires naturelles.
Par contre, en situation secondaire, veiller au maintien d'une végétation rase par des modalités de gestion à adapter au contexte stationnel.
Pour plus de précisions et d'autres informations , voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

FEEKES, 1936
VLIEGER, 1938
BEEFTINK, 1965
GÉHU & FRANCK, 1982a
BERG *et al.*, 2004
DENGLER *et al.*, 2004
LEVY *et al.*, 2012b
BUCHET *et al.*, 2014
LEVY & DUHAMEL, 2015

* taxon fréquent dans la diagnose originale mais non noté dans les relevés de Normandie orientale et de la Somme
**taxon incluant les infrataxons suivants : subsp. *maritima (Flora Gallica)*, var. *marina* et var. *salina* (Portal, 2009)

ASTERETEA TRIPOLII
Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae
Armerion maritimae
Festucenion littoralis
◆ *Festucetum litoralis*

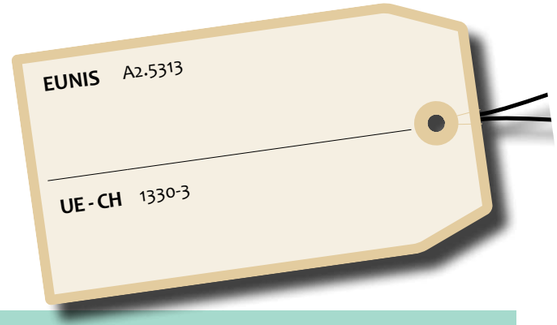
Prairie naturelle à Fétuque littorale

Festucetum litoralis

Corill. 1953 *corr.* Géhu 1976

***Festuca rubra* subsp. *litoralis* (Fétuque littorale), *Festuca rubra* subsp. *juncea* (Fétuque jonciforme ; Fétuque pruineuse), *Artemisia maritima* subsp. *maritima* (Armoise maritime)**

Tripolium pannonicum subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Atriplex prostrata* (Arroche hastée), *Elytrigia acuta* (Chiendent du littoral), *Limonium vulgare* (Statice commun), *Plantago maritima* subsp. *maritima* (Plantain maritime)



Estuaire de la Slack - Ambleteuse (62) - B. Toussaint

PHYSIONOMIE

Pelouse dominée par *Festuca rubra* subsp. *litoralis*, plus ou moins régulièrement accompagnée de *Festuca rubra* subsp. *juncea* et piquetée de quelques espèces de prés salés.
Végétation mono à bistratifiée selon les situations écologiques ou physiographiques, avec une strate basse constituée par les graminées (*Festuca rubra* subsp. *litoralis*, *Puccinellia maritima*, *Agrostis stolonifera* var. *arenaria*) et les espèces de petite taille (*Lysimachia maritima*). La strate plus haute se compose d'espèces telles que *Festuca rubra* subsp. *juncea*, *Artemisia maritima* subsp. *maritima*, *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* ou encore *Elytrigia acuta*. Diversité faible (de 4 à 9 taxons en moyenne par relevé selon les variations).
Végétation dense mais de hauteur variable selon le contexte et les espèces présentes (de 0,2 à 0,3 m en moyenne excepté dans certaines variations en fin de saison).
Floraison non spectaculaire si ce n'est celles de *Limonium vulgare* et de *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* quand ceux-ci sont présents.
Végétation plus ou moins linéaire, formant une frange de largeur variable dans la partie supérieure des séquences de végétations halophiles côté haut schorre proche des digues ou des dunes, ou encore au sommet de certains chenaux ou marigots aux berges plus atterries. Cependant, elle peut aussi s'étendre spatialement dans l'estuaire côté mer, quand les conditions géomorphologiques ou topographiques lui sont favorables (vaste estuaire de la Somme notamment).

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Estuaires : haut-schorre topographique ou géomorphologique, mais présence possible tout le long d'un gradient écologique et géographique, de la partie maritime de l'estuaire à celle la plus en amont côté terrestre.
Substrat limoneux, voire limono-sableux, moyennement enrichi en matières organiques par le flot (eaux marines et eaux douces fluviales).
Inondation exceptionnelle lors des marées d'équinoxe, ou par tempêtes en marées de vives eaux dans les parties aval et moyenne de l'estuaire. La pente de l'estuaire et la nature du sol empêchent la stagnation d'eau douce ou salée.
Association héliophile atlantique.
Prairie naturelle dont la genèse est indépendante de l'homme. Cependant, les activités humaines ou certains phénomènes induits participent à son développement spatial. Ainsi, l'exhaussement du schorre et des berges des chenaux et marigots, consécutif aux dépôts de laisses de mer et à la continentalisation accélérée des estuaires suite aux endiguements successifs anciens ou plus récents, favorise de manière indirecte cette végétation.
De même, l'association supporte un certain pâturage, même si celui-ci la rend parfois pauci à monospécifique.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Dynamique spontanée relativement peu développée en dehors du colmatage naturel des estuaires qui tend aujourd'hui à la favoriser localement, au moins temporairement.
Ce type de végétation évolue en effet, par atterrissement naturel ou accéléré dû à ce colmatage, vers l'*Agropyrion pungentis* qui peut former des prairies monospécifiques dans certaines zones de ces estuaires plus hautes sur le plan topographique. Une réduction de la concentration en chlorures du substrat, par suintements latéraux d'eau douce par exemple, le fait parfois dériver vers le *Juncetum gerardii* au niveau de légères cuvettes.
Les végétations halophiles sont toujours plus sensibles et déstructurées dans leurs niveaux de contacts supérieurs, soumis à la fréquentation touristique et éventuellement au pâturage intensif.
Végétation autrefois typiquement localisée sous l'*Agropyrion pungentis* de bordure du schorre, mais aujourd'hui beaucoup plus dispersée dans l'espace estuarien. Elle se rencontre donc aussi en contact ou en mosaïque avec diverses végétations du schorre moyen et supérieur (*Puccinellietum maritimae* primaire ou secondaire, *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*, *Juncetum gerardii* et *Atriplicetum littoralis*, ce dernier souvent appauvri).

VARIATIONS

GÉHU décrit trois sous-associations en 1976 :
• sous-association *typicum* reprise en 1982 par GÉHU & FRANCK sous la dénomination « sous-association à *Limonium vulgare* » ;
• sous-association *puccinellietosum maritimae* de niveau topographique légèrement inférieur ;
• sous-association *agrostietosum stoloniferae*, en lien avec l'arrivée d'eaux douces.
En 1982, GÉHU & FRANCK y ajoutent une sous-association à *Agropyron pungens* que GÉHU validera en 2009 en *elymetosum atherici*. Cette dernière sous-association, en extension notable, témoigne de l'atterrissement des hauts d'estuaires et de leur continentalisation.
Par ailleurs, on observe de manière plus exceptionnelle dans la région (baie de Somme et baie d'Authie principalement) une variation à *Artemisia maritima* subsp. *maritima* qui occupe peut-être des niveaux légèrement supérieurs, enrichis par de légers apports de matières organiques par le flot. Elle supporte bien le pâturage, l'Armoise maritime faisant partie des espèces délaissées par le bétail.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association présente sur toute la façade atlantique, manifestement du Danemark et du sud de la péninsule scandinave jusqu'au Pays basque. Selon CORILLION (1953), son optimum se situe sur les côtes de la Manche (Bretagne et sud-ouest de l'Angleterre).
Sur le littoral du nord-ouest de la France, le *Festucetum litoralis* est bien développé dans les estuaires de la Somme, de l'Authie, de la Canche (littoral picard) et de la Slack (littoral boulonnais). Il est plus ponctuel sur le littoral flamand.
Il serait à rechercher en Normandie orientale, au sein des estuaires de la Seine et du pays de Caux, mais à ce jour, *Festuca rubra* subsp. *litoralis*, qui en est l'espèce principale, est considérée comme absente de Normandie orientale et citée par erreur.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F;M)	N(F;M)	#
Rar.	RR	RR	#
Tend.	?	?	#
Men.	VU	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation menacée, très rare à l'échelle du nord-ouest de la France, mais au cortège floristique d'un intérêt variable selon les espèces présentes. Elle peut notamment héberger quelques espèces menacées de plus grand intérêt patrimonial comme l'Armoise maritime ou l'Arroche stipitée (*Atriplex longipes*).
Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

GESTION

Végétation ne nécessitant pas de gestion particulière, son maintien devant s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité locale face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (digues, constructions d'enrochements ou d'épis, etc.), altération, voire destruction possible de l'habitat en haut d'estuaire du fait d'une fréquentation trop importante (véhicules, chevaux, courses sportives récurrentes sur le même parcours), etc.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

CORILLION, 1953
GÉHU, 1976
GÉHU & FRANCK, 1982a
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
MEIRLAND, 2012
MASSARD *et al.*, 2013
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)

ASTERETEA TRIPOLII
Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae
Armerion maritimae
Festucenion littoralis
◆ *Juncetum gerardii*

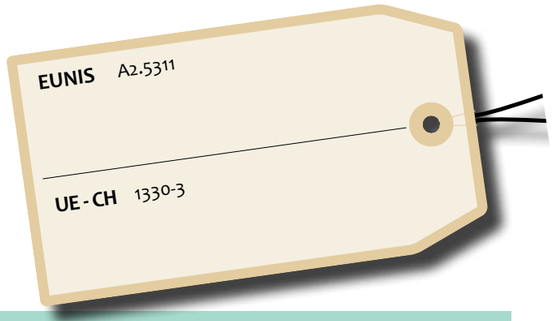
Pré-salé de haut schorre dessalé à Jonc de Gérard

Juncetum gerardii

W.F. Christ. 1927 *nom. mut. propos.*

***Juncus gerardi* (Jonc de Gérard), *Agrostis stolonifera* var. *arenaria* (Agrostide stolonifère (var.))**

Lysimachia maritima (Glaux), *Plantago maritima* subsp. *maritima* (Plantain maritime), *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Limonium vulgare* (Statice commun), *Festuca rubra* subsp. *litoralis* (Fétuque littorale), *Atriplex prostrata* (Arroche hastée)



Banc à Passe-Pierre - Marck (62) - C. Farvaques

PHYSIONOMIE

Pré salé le plus souvent physionomiquement dominé par *Juncus gerardii*.
Végétation plus ou moins bistratifiée suivant la présence ou non d'espèces de taille moyenne ou plus élevée telles que *Limonium vulgare*, *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*, etc. Les espèces de plus petite taille forment une strate basse rase (*Juncus gerardii*, *Festuca rubra* subsp. *litoralis*, *Lysimachia maritima*, etc.).
Végétation dense, de hauteur variable selon les espèces compagnes, ne dépassant guère quelques dizaines de cm de hauteur le plus souvent.
Végétation non spectaculaire, en dehors de la floraison de *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* ou *Limonium vulgare* quand ils sont bien présents. On remarque quand même la couleur brune caractéristique de *Juncus gerardii* en fin d'été et à l'automne.
Ces communautés n'occupent souvent que de petites surfaces, soit ponctuelles, soit linéaires en périphérie de mares de chasse par exemple.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Estuaires (haut schorre), au niveau de légères dépressions plates à salinité légèrement plus élevée.
Substrats restant filtrants, à granulométrie sablo-limoneuse à sablo-argileuse, très légèrement infiltrés d'eau douce phréatique.
Eaux et sols relativement salés à saumâtres, avec inondations marines bimensuelles à exceptionnelles, lors des marées hautes de vives eaux ou des marées d'équinoxe.
Prairie halophile à optimum nord-atlantique.
Prairie naturelle dont l'apparition est indépendante des activités humaines. Cependant, cette association supporte bien le pâturage extensif et le piétinement léger, qui peuvent même parfois la favoriser localement, par exemple au sein de végétations colonisées par *Elytrigia acuta*.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation relativement stable si la géomorphologie de l'estuaire subit peu de modifications.
Les liens avec le *Festucetum litoralis* semblent plus d'ordre géographique ou microtopographique que dynamique, le *Juncetum gerardii* colonisant des espaces de niveau topographique légèrement inférieur. Par contre, ces relations dynamiques existent bien avec le *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* auquel il peut succéder par fermeture du milieu, comme l'indique la variante à *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, *Salicornia europaea* subsp. *europaea*, *Halimione pedunculata* et *Spergula marina*. Le lien dynamique existe aussi avec le *Junco maritimi - Caricetum extensae* qu'il peut remplacer par pâturage, une légère réduction de la concentration en chlorures du substrat étant probable dans les deux cas.
Cette désalinisation peut résulter de processus variés, éventuellement associés : isolement de la station vis-à-vis des marées par l'édification progressive d'un banc de sable puis la formation d'un cordon dunaire, alimentation par des eaux douces en provenance de la nappe des sables ou d'une autre nappe à proximité des polders, continentalisation des fonds d'estuaires avec submersions marines de moins en moins fréquentes, etc.
Si le processus s'accentue, des végétations de panne dunaire dulçaquicole pourraient sans doute apparaître.
On rencontre souvent en contrebas la roselière saumâtre à Scirpe maritime (*Scirpetum maritimi*), voire l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis* dans certains fonds d'estuaires. Des contacts avec la prairie à Oenanthe de Lachenal et Jonc maritime (*Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi*) ont également été observés localement (anse Bidard par exemple).
Les contacts avec les végétations pionnières de bords de mares de chasse aux eaux saumâtres ne sont pas rares non plus (*Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis*), de même qu'avec les communautés de salicornes diploïdes et le *Plantagini maritimi - Limonietum vulgaris* des cuvettes plates du haut schorre.
Enfin, l'extension de prairies saumâtres à *Elytrigia acuta* de l'*Agropyrion pungentis* a pu être observée localement, après atterrissement.

VARIATIONS

GÉHU et FRANCK (1982) avaient distingué une variation de plus bas niveau, à végétation parfois plus ouverte, avec *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, *Salicornia europaea* subsp. *europaea*, *Halimione pedunculata* et *Spergula marina*. Celle-ci a été observée aux Hemmes de Marck, dans le Pas-de-Calais et dans la Somme (estuaire de la Maye, baie de Somme et baie d'Authie).
Plus récemment, un des deux auteurs a individualisé deux sous-associations nouvelles au niveau de l'anse Bidart :
• la sous-association *typicum* Géhu 2008 au niveau des cuvettes ;
• la sous-association *caricetosum extensae* Géhu 2008, moins hygrophile et en contact avec le *Junco maritimi - Caricetum extensae*.
N.B. : les nouveaux noms donnés par GÉHU (*Festuco littoralis - Juncetum gerardii* et *Limonio vulgaris - Juncetum gerardii*) dans diverses publications sont en fait des noms illégitimes (homonymes postérieurs) à abandonner, la diagnose originale de Christiansen étant tout à fait valide sur le plan nomenclatural, même si elle est très ancienne.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association particulièrement développée sur les côtes de la mer du Nord et de la Baltique, alors qu'elle tend à régresser vers l'ouest, la salinité générale des eaux étant plus élevée et les conditions hydrosédimentaires des estuaires assez différentes de celles des grands estrans sablo-vaseux du nord de l'Europe.
Dans le nord-ouest de la France, elle est présente çà et là sur les littoraux concernés (littoral picard, littoral boulonnais et littoral flamand principalement), dans les anses et les estuaires où elle n'occupe jamais que des surfaces de faibles dimensions : estuaires de la Somme, de la Maye, de l'Authie, de la Canche et de la Slack, estrans du Fort Vert et du Platier d'Oye.
Elle n'a pas été identifiée dans les estuaires du pays de Caux et de la Seine mais serait à rechercher.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F;M)	N(F;M)	N(F;M)
Rar.	RR	E?	E
Tend.	?	R	R
Men.	EN	DD	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation très rare et menacée, caractéristique de conditions écologiques très particulières au sein des estuaires et sur les plages vertes (arrivées d'eau douce de nappes phréatiques dunaires ou littorales).
Elle est inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire. Dans sa variation de bas niveau topographique, elle peut héberger l'Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*), espèce rarissime protégée en France. Elle peut aussi abriter la Laîche étirée (*Carex extensa*), très rare, au contact avec le *Junco maritimi - Caricetum extensae*. Le Jonc de Gérard est par ailleurs une espèce rare dans le nord-ouest de la France.

GESTION

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'aménagement ou de protection du littoral (digues, constructions ou renforcement d'enrochements ou d'épis, etc.), destruction ou dégradation de l'habitat en lien avec des extensions portuaires ou le développement de certaines activités (cynégétiques, conchylicoles, touristiques, etc.).
Cependant, la création de mares de chasse a aussi favorisé le développement de cette végétation dans plusieurs estuaires. Il est important qu'une gestion adaptée des berges puisse l'y maintenir.
Ce type de végétation tolère un léger piétinement, par exemple en bordure de mare ou sur des sentiers, et un pâturage extensif bien conduit. On envisagera ce pâturage extensif ou, à défaut une fauche exportatrice (plutôt en fin d'automne ou hiver après la production de graines), dans les situations où la dynamique conduit à la régression de cette association au profit de végétations subhalophiles moins menacées, tout particulièrement les communautés basales à *Elytrigia acuta*.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

CHRISTIANSEN, 1927
GÉHU & FRANCK, 1982
HENDOUX & BOULLET, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
BALIGA *et al.*, 2005
GÉHU, 2008
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
GÉHU, 2012
MASSARD *et al.*, 2013

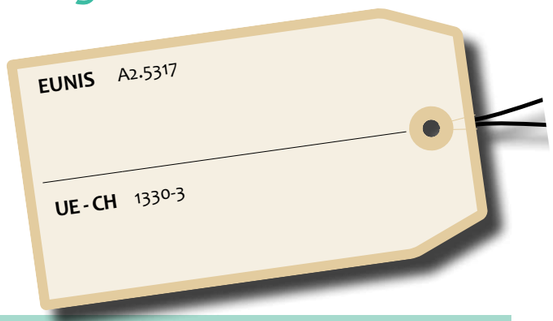
Prairie naturelle à Plantain maritime et Statice commun

Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris

(W.F. Christ. 1927) V. Westh. & Segal 1961

Limonium vulgare (Statice commun), _Plantago maritima_ subsp. _maritima_ (Plantain maritime), _Triglochin maritima_ (Troscart maritime)

Puccinellia maritima (Atropis maritime), *Halimione portulacoides* (Obione faux-pourpier), *Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime), *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Lysimachia maritima* (Glaux)



Baie de Somme (80) - R. François

Baie de Canche (62) - R. François

PHYSIONOMIE

Prairie vivace codominée par *Limonium vulgare* et *Plantago maritima* subsp. *maritima*. L'aspect relativement bas de cette végétation est lié à la dominance des hémicryptophytes à rosettes (*Limonium vulgare*, *Plantago maritima* subsp. *maritima*, etc.).
Végétation peu diversifiée : 7-10 espèces par relevé, dont souvent 1 à 3 espèces annuelles transgressives des *Thero - Suaedetea splendentis*.
Communautés assez rases à plus élevées, généralement denses, parfois encore ouvertes mais le plus souvent assez fermées.
Phénologie estivale marquée par la floraison mauve spectaculaire de *Limonium vulgare* (d'où son nom vernaculaire de « Lilas de mer »).
Végétation du haut-schorre, mais au niveau de cuvettes et dépressions plates. Dans les espaces laissés libres s'installent souvent des espèces annuelles telles que les salicornes.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Schorres moyens à supérieurs, parfois au niveau de terrasses affaissées en bordure de marigots, dans les secteurs pâturés par des bovins.
Sables parfois tassés, striés de vases ou de limons vers le haut du profil.

Inondation bimensuelle à exceptionnelle lors des marées hautes de vives eaux ou des marées d'équinoxe, selon la situation géographique dans l'estuaire et la proximité de chenaux ou marigots permettant leur inondation plus fréquente. Le substrat est extrêmement plat, voire légèrement en cuvette, de telle sorte que le drainage naturel des eaux après passage de la marée est ralenti.
Végétation thermo à nord-atlantique.
Prairie naturelle indépendante au départ de toute influence biotique, mais susceptible d'être influencée par le pâturage, le piétinement, les pratiques de gestion des mares de chasse ou encore le colmatage des estuaires par les apports de matières en suspension.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation assez stable en l'absence de perturbations stationnelles majeures.
Le creusement naturel ou artificiel de marigots augmente le drainage et entraîne la transformation de cette végétation en *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* race nord-atlantique ou en *Festucetum litoralis*, selon le niveau topographique du schorre. Une forte pression de pâturage déstructure la communauté au profit du *Puccinellietum maritimae* secondaire.
L'association est observée au contact de diverses autres associations de schorre moyen, vivaces (*Armerion maritimae*) ou annuelles (*Salicornietum pusillo - ramosissimae* notamment).
Dans les parties supérieures des estuaires au contact de dunes, cette prairie naturelle (sous-association *glaucetosum maritimae*) évolue parfois vers le *Junco maritimi - Caricetum extensae* par déchloruration des eaux et léger rehaussement du niveau topographique.
Elle peut aussi apparaître au voisinage de végétations amphibies annuelles, en bordure de mares de chasse (*Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis*). Elle peut d'ailleurs recoloniser les fonds plats d'anciennes mares de chasse abandonnées.
Des contacts avec des communautés basales de l'*Agropyrion pungentis* ont également été observés, notamment à proximité des hauts de berges atterris de certains marigots de fond d'estuaire.

VARIATIONS

Diverses variations, parfois provisoires, ont été décrites par WESTHOFF & SEGAL aux Pays-Bas et par GÉHU en France (sous-association *typicum* par les auteurs de la diagnose originale, sous-associations *arthrocnemetosum perennis*, *typicum* et *glaucetosum maritimae* par GÉHU en 1976, cette dernière étant liée à des substrats déchlorurés de haut d'estuaire, variation provisoire à *Puccinellia maritima* de WESTHOFF & SEGAL en 1961).
En synthétisant l'ensemble des relevés disponibles, parfois inédits (plus d'une centaine), nous n'avons pu mettre en évidence de sous-association à *Puccinellia maritima*, celui-ci étant présent dans la majorité des relevés, mais effectivement avec des coefficients d'abondance-dominance de 44 à 55 et un certain appauvrissement de la richesse et de la diversité floristiques quand cette association est pâturée un peu trop intensivement ; cette variation correspond donc tout au plus à un faciès.
Par contre, la sous-association à *Lysimachia maritima* (présente en fond d'estuaire en baie de Canche, en baie d'Authie et en baie de Somme) et celle *typicum* (particulièrement bien représentée en baie de Somme, largement pâturée sur une grande partie de sa surface) sont bien à conserver pour le nord-ouest de la France alors que la sous-association *arthrocnemetosum perennis* a une répartition eu-atlantique (Bretagne et Cotentin).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Répartition géographique des îles de la Frise à l'estuaire de la Loire. L'association est bien représentée sur le littoral picard, aussi bien côté Somme que Pas-de-Calais (baie de Somme et estuaire de la Maye, baie d'Authie, baie de Canche, estuaire de la Slack) mais plus disséminée sur le littoral flamand (Platier d'Oye-Plage, estuaire de l'Aa, mais à confirmer au Fort Vert où *Plantago maritima* subsp. *maritima* n'a pas été revu depuis plusieurs décennies alors que *Limonium vulgare* s'y maintient).
Elle est absente de Haute-Normandie.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	RR	RR	#
Tend.	R	R	#
Men.	EN	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Au grand intérêt patrimonial intrinsèque de cette végétation menacée, qui abrite parfois encore *Halimione pedunculata*, espèce rarissime protégée en France, notamment dans ses formes de jeunesse ouvertes (baies d'Authie et de Somme), s'ajoute une grande valeur esthétique et paysagère, due aux floraisons parfois spectaculaires de *Limonium vulgare* sur des centaines de m². Le Lilas de mer est fréquemment cueilli pour réaliser des bouquets secs d'où certaines réglementations locales interdisant ou limitant cette cueillette.
En outre, il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire à l'échelle de l'Europe.

GESTION

La cueillette de Lilas de mer peut causer beaucoup de tort à cette végétation, directement par la destruction d'une partie des populations de l'espèce, et indirectement par le piétinement des récolteurs. Il est important de la limiter à des quantités compatibles avec la survie de l'espèce et la capacité d'accueil du site, ce qui a été fait dans les départements concernés. Cependant, le pâturage peut lui être encore plus néfaste, notamment dans les hauts schorres où se réfugient et se concentrent les moutons lors des marées de moyennes et de vives eaux.
De même, la circulation de véhicules et les travaux d'entretien des huttes, des mares et de leurs abords dans les estuaires chassés peuvent altérer ponctuellement l'expression de cette végétation sur certains sites.
Ces diverses altérations ou menaces nécessiteraient donc une information et une sensibilisation des usagers.
Par contre, l'extension d'*Elytrigia acuta* en haut d'estuaire n'est pas directement une menace pour cette végétation tant que les cuvettes ne se colmatent pas par des matières en suspension qui provoqueront leur atterrissement et l'évolution de la microtopographie locale (rehaussement des niveaux et assèchement).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

CHRISTIANSEN, 1927
WESTHOFF & SEGAL, 1961
GÉHU, 1976
GÉHU & FRANCK, 1982a
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
BALIGA *et al.*, 2005
GÉHU & WATTEZ, 2007
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
GÉHU, 2012
MASSARD *et al.*, 2013
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)

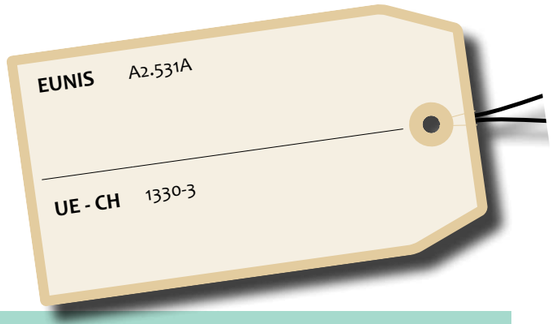
Prairie naturelle à Jonc maritime et Oenanthe de Lachenal

Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi

Tüxen 1937

Juncus maritimus (Jonc maritime), _Oenanthe lachenalii_ (Oenanthe de Lachenal), _Samolus valerandi_ (Samole de Valerand), _Hydrocotyle vulgaris_ (Hydrocotyle commun), _Carex distans_ (Laîche distante)

Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), *Lysimachia maritima* (Glaux), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Elytrigia acuta* (Chiendent du littoral), *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Liondent à tige nue), *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule des dunes), *Plantago maritima* subsp. *maritima* (Plantain maritime), *Juncus gerardi* (Jonc de Gérard), *Carex extensa* (Laîche étirée)



Anse Bidard (80) - R. François

Anse Bidard (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Végétation prairiale pouvant être dominée physionomiquement par *Juncus maritimus*. Les espèces du schorre deviennent rares tandis que se développent les espèces subhalophiles ou simplement hygrophiles.
Végétation moyennement diversifiée (10-15 espèces), bistratifiée, avec une strate basse à moyenne constituée d'*Oenanthe lachenalii*, *Carex extensa*, etc. et une strate haute de plantes à feuilles raides dressées qui se compose essentiellement de *Juncus maritimus*.
Végétation relativement fermée et dont la hauteur correspond globalement à celle de *Juncus maritimus* (0,4- 0,8 m).
Phénologie marquée notamment par les grosses touffes vert foncé et les inflorescences brunâtres du Jonc maritime en fin de saison et par les ombelles blanches de l'Oenanthe de Lachenal en été.
Végétation ponctuelle à spatiale, mais occupant des surfaces très limitées le plus souvent.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Marges internes des estuaires, en retrait des prés salés ou saumâtres (parfois derrière les digues ou au niveau d'invaginations encore baignées par des incursions occasionnelles d'eaux marines au sein des dunes qui ferment l'estuaire).
Substrats humides faiblement halins, riches en bases, dont le taux de chloruration serait cependant plus élevé que celui des sols où se développent les roselières du *Scirpion compacti* notamment.
Par contre, engorgement non constant et moins prolongé que dans les stations des végétations du *Scirpion compacti*, l'inondation étant probablement seulement biannuelle (marées d'équinoxe uniquement) à un peu plus fréquente (marées de plus grandes vives eaux ou lors de tempêtes).
Végétation ayant son optimum écologique sous climat thermoatlantique bien que sa description ait été faite sous climat nord-atlantique.
Prairie naturelle dont l'apparition est indépendante des activités humaines, mais cette association pourrait révéler un usage pastoral de l'espace, passé ou actuel, tout au moins au niveau de certains sites.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Le déterminisme de cette association est encore mal connu. Il en va de même de sa stabilité dans le temps, celle-ci devant dépendre très fortement du maintien des conditions édaphiques particulières qui l'ont générée (salinité et hydromorphie du sol, durée des inondations, etc.).
Elle est en relation dynamique et topographique avec le *Junco maritimi - Caricetum extensae* qui peut évoluer vers cette prairie naturelle par perte progressive du caractère halin par manque d'inondations marines, celles-ci se faisant plus rares avec l'atterrissement du substrat, voire son ensablement pour les stations dans des anses dunaires. Il est également possible qu'elle succède au Juncetum gerardii par évolution du substrat (enrichissement du sol en matière organique et perte, là encore, du caractère halin).
La désalinisation encore plus marquée du sol, par disparition des pénétrations d'eaux marines suite à la formation de cordons sableux ou à leur exhaussement, conduit peu à peu à des végétations du *Caricenion pulchello - trinervis*. Les espèces les plus halophiles disparaissent alors, tandis qu'apparaissent des espèces oligotrophiles turficoles (*Schoenus nigricans*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Pedicularis palustris* subsp. *palustris*, etc.) ou de simples hygrophiles d'eau douce (*Mentha aquatica*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, etc.). Cette dynamique a été observée dans l'estuaire de l'Authie, côté Somme (dunes de la pointe de Routhiauville), au nord de l'estuaire de la Maye (Anse Bidard), ainsi qu'au pli de Camiers.
Avec l'enrichissement trophique du substrat, parfois accentué par le pâturage, l'évolution vers des prairies subhalophiles du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi*, notamment l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis oenanthetosum lachenalii*, a également été observé.
Elle apparaît aussi au contact des roselières subhalophiles à aérohalines du *Scirpion compacti*, de plus bas niveau topographique.

VARIATIONS

Cette association serait à étudier plus finement dans le nord-ouest de la France, où il semble que l'on puisse distinguer deux variations :
• une encore halophile avec diverses caractéristiques de l'*Armerion maritimae* (*Plantago maritima* subsp. *maritima*, *Limonium vulgare*, etc.) ;
• une subhalophile où apparaissent diverses espèces hygrophiles d'eau douce, faisant la transition avec les bas-marais du *Caricenion pulchello - trinervis* de l'hygrosère dunaire, voire avec des prairies du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation décrite initialement de l'Allemagne du nord mais semblant avoir son optimum de développement vers l'ouest. Elle apparaît çà et là, sur toute la façade atlantique, jusqu'aux îles de la Frise, où elle manque cependant dans les îles les plus nordiques selon TÜXEN, et à la mer Baltique.
Dans le nord-ouest de la France, l'association est présente sur les littoraux picard (estuaire de la Canche, baie d'Authie côté Somme, baie de Somme au niveau de l'Anse Bidard notamment) et peut-être boulonnais (estuaire de la Slack). Elle est à rechercher au Fort Vert et au Platier d'Oye.
Elle a disparu de la Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	N
Rar.	E	E	D
Tend.	D	?	D
Men.	CR	CR	RE
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation de très grande valeur patrimoniale intrinsèque et d'une réelle originalité floristique.
Sa distribution géographique et sa répartition dans le nord-ouest de la France sont cependant encore à préciser, et ce d'autant plus qu'il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire à l'échelle de l'Europe, abritant diverses espèces plus ou moins rares et menacées (*Oenanthe lachenalii*, *Juncus maritimus*, *Carex distans*, etc.).

GESTION

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'aménagement ou de protection du littoral urbanisé (digues, constructions ou renforcement d'enrochements ou d'épis, etc.), sensibilité à certaines pratiques de gestion et à l'évolution naturelle ou induite des fonds d'estuaires, au niveau de pouliers ou contre-pouliers qui tendent à fermer d'anciennes anses marines ou des lagunes en voie de colmatage.
La gestion spécifique de cette végétation peut ainsi être définie sur la base des pratiques observées en baie de Somme (RNN) et en baie de Canche (RNN), la fauche exportatrice paraissant plus favorable à la diversification fine des différentes séquences de végétations subhalophiles à oligohalines que le pâturage extensif, ceci pour une conservation ou une restauration optimales des prairies naturelles du *Glauco maritimae - Juncion maritimi*.
Le maintien des entrées d'eaux marines paraît toutefois un préalable à toute autre mesure de gestion pour assurer la pérennité de cette végétation et des autres prairies qui lui sont associées.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

TÜXEN, 1937
GÉHU & FRANCK, 1982a
de FOUCAULT, 1984
DUHAMEL, 1994
BERG *et al.*, 2004
GÉHU, 2008b
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
GÉHU, 2012
MASSARD *et al.*, 2013
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)

Prairie naturelle à Jonc maritime et Laîche étirée

Junco maritimi - Caricetum extensae

(Corill. 1953) Parriaux *in* Géhu 1976

Carex extensa (Laîche étirée), _Juncus maritimus_ (Jonc maritime), _Triglochin maritima_ (Troscart maritime), _Limonium vulgare_ (Statice commun)

Lysimachia maritima (Glaux), *Plantago maritima* subsp. *maritima* (Plantain maritime), *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Juncus gerardi* (Jonc de Gérard)

EUNIS A2.5316 ; A2.531A
Prés salés atlantiques à *Carex extensa* ; Jonchaies atlantiques à *Juncus maritimus*

UE - CH 1330-3

Anse Bidard (80) - R. François

Anse Bidard (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Végétation prairiale, hérissée des brosses de *Carex extensa* et des feuilles raides et piquantes de Juncus maritimus. Les espèces caractéristiques du schorre (*Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*, *Limonium vulgare*, *Triglochin maritima*, *Plantago maritima* subsp. *maritima*) sont toujours présentes et parfois abondantes.
Végétation bistratifiée, avec une strate haute dominée par *Juncus maritimus* et une strate moyenne à basse qui se compose essentiellement de *Carex extensa*, *Juncus gerardii* et *Lysimachia maritima*.
Diversité floristique assez faible à moyenne (6-10 espèces par relevé, parfois plus dans la sous-association *oenanthetosum lachenalii*).
Végétation dense, assez élevée du fait de la présence de *Juncus maritimus* qui peut atteindre 1 m.
Végétation ponctuelle à spatiale, pouvant encore occuper des surfaces significatives dans certains estuaires comme celui de la Maye en baie de Somme.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Estuaires (haut schorre), notamment au niveau de pouliers et contre-pouliers dont l'extension vers le nord ou le sud favorise la création de zones favorables au développement de cette association ; parfois aussi, ancien estran isolé par de nouvelles dunes en formation, cette géomorphologie particulière induisant la création d'un espace assimilable à une lagune en voie de désalinisation progressive, suite à sa fermeture et à l'arrivée d'eaux douces provenant de la nappe phréatique des sables.
Sables minéraux à vaseux parfois colmatés.
Exigences écologiques assez strictes avec substrat saumâtre relativement dessalé du fait de ces suintements d'eau douce provenant des nappes phréatiques littorales (nappe des dunes le plus souvent).
Inondation par les marées très rare (marées d'équinoxe).
Végétation thermo à nord-atlantique.
Végétation naturelle conditionnée par la sédimentation et la courantologie marines propres à certains rivages (estuaires et estrans le plus souvent en bordure de dunes), indépendante de toute activité humaine.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière pouvant coloniser des hauts d'estuaires décapés, alimentés par des résurgences en provenance de la dune, mais elle est très vite concurrencée par les roselières subhalophiles adjacentes qui peuvent la faire disparaître en quelques années (cas de l'estuaire de la Canche). Prairie pouvant aussi dériver du *Juncetum gerardii* (voire du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris glaucetosum maritimae*) par désalinisation des sols suite à des écoulements latéraux d'eau douce et à des submersions marines qui s'estompent, mais sans modification topographique majeure (baie d'Authie sud).
En cas de continentalisation encore plus marquée du milieu, avec disparition des espèces les plus halophiles (*Plantago maritima* subsp. *maritima*, *Triglochin maritima*, etc.), cette prairie doit évoluer vers des communautés végétales du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi*, notamment l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis,* voire du *Potentillion anserinae* (*Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardi* en particulier) en cas de pâturage intensif. C'est notamment le cas lorsqu'il y a eu endiguement des estuaires pour soustraire des terrains à l'influence directe de la mer.
Les contacts les plus fréquents sont, dans les niveaux similaires ou inférieurs, avec le *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* et des roselières du *Scirpion compacti* et, dans les niveaux supérieurs, avec les autres prairies halophiles de l'*Armerion maritimae*, l'*Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi*), ou encore des végétations à *Elytrigia acuta* de l'*Agropyrion pungentis*. Plus rarement, au pied de dunes, cette prairie naturelle peut se situer en contrebas de végétations de la xérosère (dunes embryonnaires et dunes blanches de l'*Ammophilion arenariae* (Anse Bidard au nord de la baie de Somme par exemple).

VARIATIONS

Deux variantes ont d'abord été individualisées par GÉHU & FRANCK en 1982 : une variante à *Agrostis stolonifera* var. *marina* et *Festuca rubra* subsp. *litoralis* et une variante à *Centaurium pulchellum*, *Argentina anserina* subsp. *anserina* et *Plantago major* subsp. *pleiosperma*, de substrats plus tassés correspondant probablement à des zones fréquentées.
Bien plus tard, GÉHU décrira et typifiera trois sous-associations nouvelles suite à une étude détaillée de l'anse Bidard (Réserve naturelle nationale de la baie de Somme) où ce syntaxon est développé de manière optimale et couvre des dizaines d'hectares selon l'auteur :
• la sous-association *festucetosum littoralis*, Géhu 2008 qui colonise des sables salés, est la moins hygrophile ;
• la sous-association *typicum* Géhu 2008, la plus halophile, occupe les secteurs les plus humides ;
• la sous-association *oenanthetosum lachenalii* Géhu 2008 qui marque le passage à l'*Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi* sur des substrats dessalés par l'apport d'eaux douces en provenance de la nappe phréatique des sables.
Par ailleurs, des faciès à *Juncus maritimus* ou *Carex extensa* dominants, voire monospécifiques pour *Juncus maritimus*, ont été observés sur certains sites.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Le *Junco maritimi - Caricetum extensae* est présent de façon éparse sur toute la côte atlantique, mais c'est sur les côtes de la Manche occidentale qu'il présente son optimum de développement. Cette association semble être un vicariant du *Junco ancipitis - Caricetum extensae* des côtes de la mer du Nord, décrit par BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW en 1936.
Dans le Pas-de-Calais, l'association est présente sur les trois littoraux, mais elle y est toujours extrêmement ponctuelle (estuaires de la Canche, de la Slack et Fort Vert notamment). Par contre, dans la Somme, elle est particulièrement typique et bien développée en baie d'Authie et à l'anse Bidard, au nord de l'estuaire de la Maye.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	E	E	#
Tend.	R	?	#
Men.	CR	EN	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation de très grande valeur patrimoniale dans le nord-ouest de la France où elle est menacée par la dynamique naturelle, ou localement, par la fréquentation (passage d'engins et piétinement par les chevaux notamment).
Habitat d'intérêt communautaire à l'échelle de l'Europe, abritant en outre diverses espèces d'intérêt patrimonial comme *Carex extensa*, *Juncus maritimus*, etc.

GESTION

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de gestion et de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (digues, constructions d'enrochements ou d'épis, etc.), destruction ou altération de l'habitat à des fins d'aménagements cynégétiques ou conchylicoles, sensibilité au piétinement et au passage répété d'engins motorisés ou non.
Communauté végétale à préserver impérativement dans les sites où elle est connue, en veillant notamment à proscrire tout cheminement ou tout aménagement dans les secteurs où elle est présente, voire à les déplacer pour restaurer cette prairie naturelle. Une fauche exportatrice pourra aussi s'avérer nécessaire pour la maintenir ou la rajeunir face à la concurrence des roselières du *Scirpion compacti*.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

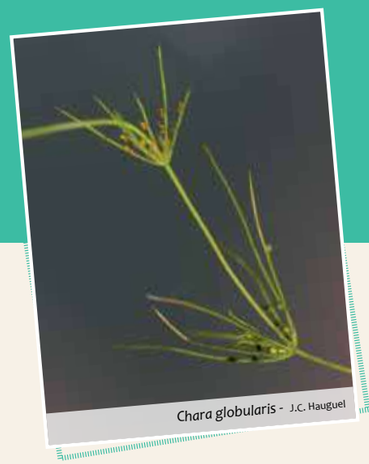
RÉFÉRENCES

BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW, 1936
CORILLION, 1953
GÉHU, 1976
GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU, 2008b
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
GÉHU, 2012
MASSARD *et al.*, 2013
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)

Herbiers de Characées des eaux claires

Charetea fragilis

Domaine du Marquenterre - Saint-Quentin-en-Tourmont (80) - A. Watterlot



Chara globularis - J.C. Hauguel

Chara vulgaris - J.C. Hauguel

Chara aspera - J.C. Hauguel

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Herbiers enracinés, pionniers, des eaux calmes stagnantes à faiblement courantes, douces ou saumâtres. Sur le littoral, on les rencontre dans des plans d'eau à salinité variable et à marnage plus ou moins important, au sein de mares de chasse, de dépressions dunaires profondes ou de mares et de micro dépressions prairiales.

CORILLION considère ce type de végétation comme un stade pionnier du processus de colonisation végétale des milieux aquatiques, et l'implantation des phanérogames comme un stade postérieur, qui s'y superpose ou le remplace. D'autres auteurs décrivent ces végétations avec la strate phanérogamique, les Characées constituant une strate inférieure.

Ces végétations peuvent être éparses et fugaces ou former des herbiers denses continus et vivaces pouvant occuper l'ensemble de la masse d'eau ou, en période d'assec de certaines mares, tapisser le sol, parfois en mélange avec des végétations du *Potamion polygonifolii* supportant également cette exondation estivale. La diversité de ces végétations est influencée par les conditions écologiques. Les facteurs discriminants dans les plans d'eau sont : la profondeur, la turbidité, la superficie, la qualité de l'eau, le caractère temporaire ou permanent, la salinité et la nature du substrat.

Le régime de perturbations, comme le piétinnement du bétail, peut être également un facteur important pour l'expression de certaines communautés de Charophytes.

Les oiseaux d'eau jouent un rôle très important dans la dispersion des espèces [transport dans les pattes de fragments portant des fruits (oospores)]. En effet, certains Anatidés (en particulier la Sarcelle d'hiver et le Canard Chipeau) consomment les Characées, notamment les parties stériles mais également les oospores, permettant ainsi une dispersion de ces Characées par endozoochorie (MOURONVAL *et al*. 2007, BROCHET *et al*. 2010). FROMENT (1953) indique que des « petits animaux marchant et nageant (rats), ou rampant (couleuvres) » pouvaient également jouer le rôle d'« agent de propagation » des Characées grâce au transport des oospores dans leurs poils ou sur leurs écailles.

L'endozoochorie par l'ichtyofaune n'est sans doute pas à exclure dans le processus de dissémination.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

La majorité des espèces de Characées sont annuelles ; néanmoins certaines grandes espèces sont vivaces.

Les herbiers inféodés au littoral du nord ouest de la France se distinguent par la présence de *Chara canescens* qui est une espèce strictement halophile.

La richesse spécifique de ces herbiers est généralement faible (trois à quatre espèces pour les plus diversifiés). Il n'est pas rare d'observer des herbiers monospécifiques.

Ces taxons se maintiennent grâce à la forte production de fruits (oospores), qui peuvent survivre jusqu'à huit ans (et probablement plus longtemps pour certaines espèces) dans la banque de graines du sol.

Certaines espèces, comme *Chara aspera*, produisent des bulbilles qui leurs permettent de se disséminer par reproduction végétative et de se maintenir durant la période hivernale (organe de réserve).

Les Characées sont en mélange, de manière récurrente, avec certaines plantes phanérogamiques aquatiques comme le Potamot graminée (*Potamogeton gramineus*), l'Élodée du Canada (*Elodea canadensis*), la Renoncule de Baudot (*Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii*), le Myriophylle à fleurs alternes (*Myriophyllum alterniflorum*), etc. Il est parfois difficile de faire la différence entre un herbier de Characées accompagné de phanérogames, un herbier de phanérogames accompagnés de Characées ou tout simplement une mosaïque spatiale de végétations aquatiques. Selon le stade évolutif de la pièce d'eau et des conditons édaphiques, cette distinction est plus ou moins aisée.

Chara canescens - J.C. Hauguel

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette classe est cosmopolite. On peut la retrouver dans la quasi-totalité des milieux aquatiques et dans la majeure partie de la France. Sa répartition précise n'est toutefois pas connue en raison de l'absence d'inventaires systématiques et du faible niveau de connaissances sur les Characées dans bon nombre de régions. Il apparaît cependant probable, au vu de l'écologie des espèces, que de nombreuses végétations sont en voie de disparition du fait de l'importante altération des caractéristiques physico-chimiques des eaux de surface en lien avec les activités anthropiques.

Dans le nord-ouest de la France, les herbiers halophiles sont connus uniquement de la Somme (Saint-Quentin-en-Tourmont, Le Crotoy, Woignarue, Cayeux-sur-Mer). Il est très probable que des recherches ciblées permettraient d'observer d'autres individus d'association dans les autres départements littoraux, notamment dans les mares de chasse de l'estuaire de la Seine, de la baie d'Authie ou de la baie de Canche.

D'après GUERLESQUIN & WATTEZ (1979), 15 taxons de Characées (avec la nomenclature de l'époque, certains taxons n'ayant pas été retenus comme valides par plusieurs auteurs dans les synthèses récentes) ont été observés dans les bas-champs de Cayeux-Onival (Somme) : *Chara canescens*, *Chara hispida*, *Chara vulgaris*, *Chara hispidula*, *Chara vulgaris* var. *longibracteata*, *Chara vulgaris* var. *crassicaulis*, *Chara contraria*, *Chara muscosa*, *Chara polyacantha*, *Chara major*, deux formes de *Chara aspera*, *Chara desmacantha*, *Chara globularis* et *Tolypella glomerata*. Seul *Chara desmacatha* n'a pas été revu récemment.

Les Characées ont une valeur indicatrice. Leur présence est généralement significative d'une bonne qualité d'eau (sauf pour *Chara* gr. *vulgaris* et *Chara globularis*, plus tolérants à l'eutrophisation) et d'un envasement faible ou nul des milieux aquatiques, ce qui est devenu très rare.

Elles jouent souvent un rôle d'habitat essentiel pour les poissons (zones de frai, d'alimentation et de refuge), les larves d'amphibiens, les larves d'odonates et de nombreux autres invertébrés.

Herbiers de Characées des eaux claires

Charetea fragilis

Analyse synsystématique

La classe des *Charetea fragilis* se décompose en trois ordres et cinq alliances en région Hauts-de-France et en Normandie orientale. Les végétations exclusivement littorales, halophiles (estuaires, dépressions saumâtres des cordons de galets, parfois mares dunaires), appartiennent à l'ordre des *Charetalia canescentis* et à l'alliance du *Charion canescentis*. Des variantes ou sous-associations halophiles à oligohalines de l'alliance du *Charion vulgaris* et du *Charion fragilis*, rattachées à l'ordre des *Charetalia hispidae*, s'expriment également dans les différents autres systèmes écologiques concernés (pannes et mares dunaires, mares prairiales des bas-champs, etc.).Les unités inférieures de la classe s'individualisent en fonction des facteurs hydrochimiques, trophiques et des formes de développement des végétations (pionnières, vivaces, tardi-estivales, précoces).
Les herbiers aquatiques restent des végétations difficiles à caractériser en phytosociologie. La multiplicité de formes de vie dans une même pièce d'eau (amphibie, aquatique, flottante, enracinée, etc.) nécessite parfois de faire une analyse des différentes synusies, même dans le cadre d'une application de la phytosociologie sigmatiste. De plus, plusieurs associations ne possèdent pas de combinaison caractéristique et se distinguent uniquement par l'abondance d'une seule espèce. Une révision de certaines alliances et associations serait peut-être à prévoir pour ces diverses raisons.

***CHARETEA FRAGILIS* F. Fukarek 1961**

Charetalia hispidae Krausch *ex* W. Krause 1997

***Charion fragilis* F. Sauer *ex* Dambska 1961**

❖ *Magnocharetum hispidae* Corill. 1957

Herbier dense et volumineux dominé par une grande Characée pérenne, *Chara major*, associée à des espèces annuelles comme *Chara globularis* ou *Chara delicatula*. Une variante halophile de cette association existe sur le littoral picard, caractérisée par la présence de *Chara canescens*. Elle s'observe en mélange avec des herbiers à *Potamogeton gramineus* ou *Myriophyllum alterniflorum* dans les eaux à profondeur variable de mares ou dépressions sur substrats sablo-vaseux. Cette variante est à rechercher dans les mares de l'estuaire de la Seine et sur le littoral flamand, mais elle est probablement absente du littoral picard côté Pas-de-Calais (pannes des dunes aux eaux non saumâtres entre Berck et les dunes d'Écault), excepté peut-être dans les Mollières de Berck.

❖ *Charetum asperae* Corill. 1957

Végétation des eaux claires oligotrophes à mésotrophes de faible profondeur (0-1 m). Parfois fortement incrustée dans les eaux hypercarbonatées. Gazon dense (en particulier sur le littoral : mares littorales et dunaires, marais salés) dominée par l'espèce éponyme (*Chara aspera*). Une variante halophile à *Chara canescens* a été mentionnée dans une mare de chasse au Hâble d'Ault (80) ; elle est à comparer avec le *Charetum canescentis* où *Chara aspera* est une espèce fréquente. Cette variante halophile reste donc à étudier. Le *Charetum asperae* reste fréquent sur le littoral picard mais demeure mal connu ailleurs où il est à rechercher (région Hauts-de-France et Normandie orientale).

❖ *Charetum polyacanthae* Dambska *ex* Gabka & Pelechaty 2003

Communauté des eaux douces pouvant se maintenir dans les eaux saumâtres. Herbier dominé par *Chara polyacantha* et *Chara hispida*, fréquent dans les eaux claires et salées des pièces d'eau du Hâble d'Ault (80), accompagné parfois de *Chara canescens*. Végétation connue des marais arrières-littoraux et des marais tourbeux alcalins de Sacy (60) et de la Souche (02). À rechercher ailleurs.

***Charion vulgaris* W. Krause 1981**

❖ *Tolypelletum glomeratae* Corill. 1957

Herbier des eaux peu profondes (0,1-0,3 m) se développant dans des mares, des dépressions et des fossés à assèchement estival. Association monospécifique (*Tolypella glomerata*) à développement vernal. Une variante à *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii*, colonisant des eaux saumâtres sur vases sableuses, a été citée par GUERLESQUIN & WATTEZ (1979) dans les Mollières de Berck (62) et dans le département de la Somme. Une association proche physionomiquement, le *Tolypelletum nidificae*, jamais citée sur le territoire d'agrément, est à rechercher dans les mares et fossés à ruppies du *Ruppion maritimae*. Elle s'individualise par la présence de *Tolypella nidifica*.

Charetalia canescentis F. Fukarek *ex* W. Krause 1997

***Charion canescentis* F. Fukarek 1961**

Charetum canescentis Corill. 1957

CHARETEA FRAGILIS
Charetalia canescentis
Charion canescentis
◆ *Charetum canescentis*

Herbier à Chara blanchâtre

Charetum canescentis

Corillion 1957

***Chara canescens* (Chara blanchâtre), *Chara connivens* (Chara connivente)**

Tolypella glomerata (Tolypelle agglomérée), *Chara aspera* (Chara rugueuse), *Chara globularis* (Chara fragile), *Chara vulgaris* (Chara commune)

EUNIS B1.81 ; C1.512 ; X03
Mares des pannes dunaires ; Végétations de Charophytes (surtout *Chara* spp.) des étangs et des mares saumâtres ; Lagunes littorales saumâtres

UE - CH 2190-1 ; 3140-1 ; 1150*-1
Mares dunaires ; Communautés à Characées des eaux oligomésotrophes basiques ; Lagunes côtières

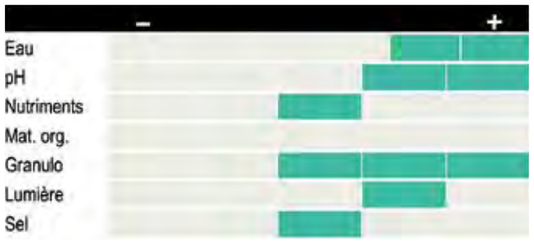
Le Hâble d'Ault - Woignarue (80) - T. Prey

PHYSIONOMIE

Herbier immergé de characées appartenant au genre *Chara* et au genre *Tolypella*, pouvant se développer à faible profondeur.
Végétation monostrate, peu diversifiée, hébergeant en moyenne trois espèces de physionomie similaire (jusqu'à sept espèces dans les bas-champs de Cayeux-sur-Mer selon GUERLESQUIN & WATTEZ, 1979).
Végétation dense dépassant généralement 10-15 cm de hauteur.
Développement estival bien que *Tolypella glomerata* ne soit visible que jusqu'à la mi-mai, alors que *Chara canescens* est visible jusqu'à la fin septembre.
Aspect gris-blanchâtre caractéristique des herbiers exondés en période estivale, pouvant recouvrir la totalité ou une grande partie des pièces d'eau.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE



Dépressions, mares et petits plans d'eau au sein de prairies arrière-littorales ou de polders et fossés saumâtres peu profonds ; plus rarement en système dunaire ou arrière-dunaire.
À rechercher en estuaires.
Eaux saumâtres riches en carbonate de calcium. Réaction basique (pH 7,3-8).

Substrats sablonneux ou sablo-vaseux. Pollution faible en nitrates et surtout en phosphates.
Peut se maintenir malgré une désalinisation progressive du milieu, qui permet l'installation de phanérogames aquatiques.
Eaux claires, peu profondes (0,30 à 0,50 m de profondeur), donc sujettes à un réchauffement diurne.
Milieu en général bien ensoleillé, avec éventuellement une ombre portée des communautés phanérogamiques hélophytiques adjacentes.
Végétation naturelle ; le rôle de l'homme, positif ou négatif, est lié à la création de plans d'eau et à leur entretien.
La multiplication des mares de chasse aux berges en pentes douces a souvent favorisé cette végétation.
Impact néfaste des pollutions de la nappe phréatique superficielle ou, parfois, de certaines modalités de gestion cynégétique des mares (agrainage trop important générant une eutrophisation des eaux et des sols ; entretien trop fréquent et parfois drastique, avec arrachage de tous les herbiers ; pompages dans d'autres nappes plus eutrophes que la nappe superficielle ; etc.).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Communauté à caractère pionnier, colonisant les substrats neufs.
Dans ces milieux, les characées ont à supporter la concurrence des végétaux supérieurs et laissent la place, plus ou moins progressivement et parfois avec un équilibre assez durable, soit à des herbiers du *Ruppion maritimae* dans les eaux les plus salées ou à salinité très variable, soit à des herbiers du *Zanichellion pedicellatae*, à condition que la teneur en sels de l'eau diminue et reste faible.
En mosaïque ou en contact avec des herbiers aquatiques subhalophiles à halophiles des *Ruppietea maritimae* et souvent en bordure avec des végétations de roselières (*Scirpion compacti*) ou de prairies subhalophiles (*Loto tenuis - Trifolion fragiferi*). Au sein des marais maritimes, cet herbier serait plutôt au voisinage de prés salés ou saumâtres des *Asteretea tripolii*.

VARIATIONS

Pas de variations connues.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association du *Charetum canescentis* citée d'Auvergne, de Bretagne, des Pays-de-la-Loire, de Poitou-Charentes et de Provence-Alpes-Côte d'Azur.
Dans le nord-ouest de la France, l'association n'est actuellement connue que de la côte Picarde (communes de Woignarue, Cayeux-sur-Mer et Le Crotoy).
À rechercher dans les estuaires et dans les polders des basses vallées de l'Authie, de la Canche et de la Seine, au sein de mares et de fossés saumâtres peu profonds.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	#	F(N)	#
Rar.	#	E?	#
Tend.	#	R?	#
Men.	#	DD	#
Int. Patrim.	#	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », probablement rare et très menacée en France au vu de ses exigences écologiques et de son aire de répartition connue limitée au littoral et aux sources salées d'Auvergne.
En Picardie, cette association est présumée exceptionnelle, car inféodée strictement aux eaux saumâtres du littoral. De même, *Chara canescens* est certainement une espèce exceptionnelle et menacée en Picardie et dans les régions voisines du fait de sa zone potentielle d'occurrence exclusivement littorale.
Les herbiers de Characées constituent d'excellents habitats pour les invertébrés (odonates, coléoptères, etc.), une ressource alimentaire importante pour plusieurs anatidés (Sarcelles, Souchet, etc.) et de véritables frayères pour les poissons.

GESTION

Communauté sensible à de nombreux facteurs induisant la réduction de ses habitats existants (drainage, assèchement, piétinement en période d'exondation temporaire, etc.) ou potentiels (eutrophisation ou pollution des eaux par les engrais et les herbicides, diminution de la transparence, envasement, modification de la salinité, etc.).
De ce fait, les stations connues devraient bénéficier d'une protection et d'une gestion conservatoire ou de la restauration prioritaire de leur habitat, en partenariat avec les gestionnaires locaux concernés.
Pour d'autres informations, voir les fiches « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders » et « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

CORILLION, 1957
MÉRIAUX, 1978
GUERLESQUIN & WATTEZ, 1979
MÉRIAUX & WATTEZ, 1983
GUERLESQUIN, SULMONT & WATTEZ, 1990
BAILLY & SCHAEFER, 2010
MOURONVAL & BAUDOUIN, 2010
FELZINES & LAMBERT, 2012
WATTERLOT & PREY, 2013

Bas-champs au sud de Cayeux-sur-Mer (80) - R. François

Bas-champs au sud de Cayeux-sur-Mer (80) - T. Prey

Mégaphorbiaies

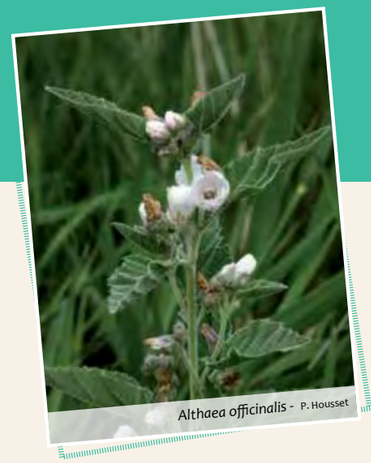
Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium

Végétations des marais maritimes et des polders

Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae - Estuaire de la Seine (76) - P. Housset

Eupatorium cannabinum subsp. cannabinum - F. Bedouet

Epilobium hirsutum - E. Catteau



Althaea officinalis - P. Housset

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations vivaces caractérisées par de grandes plantes herbacées luxuriantes (mégaphorbiaies), installées sur des sols soumis à des inondations périodiques, pour la plupart riches en bases et plus ou moins pourvus en nutriments (conditions méso-eutrophes à hypertrophes).

Sur le littoral, les mégaphorbiaies sont souvent assez ponctuelles et n'occupent que des surfaces modestes, excepté dans certains estuaires comme celui de la Seine dont les aménagements importants ont parfois favorisé ces mégaphorbiaies au détriment des végétations estuariennes originelles des *Asteretea tripolii*, ou même, plus récemment, des roselières subhalophiles de l' *Astero tripolii - Phragmitetum australis* qui en sont aussi pour partie dérivées.

En effet, à cette exception près, les conditions nécessaires à l'expression des mégaphorbiaies sont localisées, les sols étant souvent trop pauvres ou présentant des facteurs écologiques limitants pour permettre leur expression optimale (sols minéraux, salinité des eaux, etc.).

Elles forment des végétations denses, hautes de 1-1,5 m et colonisent des niveaux topographiques supérieurs à ceux occupés par les roselières et les cariçaies.

La période d'assec, nettement plus longue que dans le cas des roselières, favorise la minéralisation des sols ou des vases et la mise à disposition d'une bonne réserve de matières nutritives. La disponibilité en eau et en nutriments permet à ces végétations d'atteindre des biomasses importantes, avec des plantes à feuilles larges ayant une forte évapotranspiration. Sur le littoral, nombre des mégaphorbiaies relèvent d'une dynamique primaire (non issue de la destruction d'une forêt) et certaines d'entre elles ont même un caractère climacique, dans la mesure où la dynamique forestière est bloquée et ne pourra pas atteindre le stade suivant de fourré (mégaphorbiaies des falaises et des estuaires en particulier).

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Les espèces caractéristiques de la classe sont nombreuses. Certaines sont présentes à la fois dans les mégaphorbiaies et dans d'autres classes de végétations (*Phragmito australis - Magnocaricetea elatae*, *Galio aparines - Urticetea dioicae*, etc.). Il s'agit surtout de dicotylédones à larges feuilles, vivaces (hémicryptophytes) et préférant des stations fraîches et légèrement ombragées.

Sur le littoral, les mégaphorbiaies présentent une flore appauvrie, en raison de conditions écologiques particulières peu adaptées à un certain nombre d'espèces de sols plus riches et non salés. L'originalité de ces conditions écologiques permet la présence d'espèces d'intérêt patrimonial régional (*Althaea officinalis* et *Angelica archangelica* subsp. *archangelica* notamment), et en particulier, le climat légèrement plus chaud qu'à l'intérieur des terres permet la présence d'espèces thermophiles qui remontent vers le nord via le littoral. *Cyperus longus* subsp. *longus* et *Oenanthe crocata* en sont deux exemples typiques.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette classe a une distribution holarctique assez large ; en Europe, elle s'observe sous des climats tempérés à méditerranéens pluvieux jusqu'en climat boréal atténué. En France, les *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* se développent du littoral à l'étage montagnard, sur presque tout le territoire (sauf sous climat méditerranéen trop sec).

Sur le littoral du nord-ouest de la France, la classe est assez marginale et occupe des stations à influence maritime atténuée : fond des estuaires, systèmes dunaires vieillis et ruisseaux côtiers, falaises dont les suintements d'eaux douce atténuent l'influence des embruns salés.

On pourra donc retrouver des végétations relevant de cette classe de-ci de-là tout le long des côtes du nord-ouest de la France, depuis l'estuaire de la Seine jusqu'aux dunes flamandes.

Angelica archangelica subsp. archangelica - C. Blondel

Convolvulus sepium - B. Toussaint

Mégaphorbiaies

Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium

Végétations des marais maritimes et des polders

Analyse synsystématique

La classe des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* s'articule en deux ordres :

- les *Convolvuletalia sepium*, comprenant les mégaphorbiaies des substrats riches en nutriments, qui se déclinent en deux alliances, le *Calystegio sepium - Althaeion officinalis*, alliance exclusivement littorale correspondant aux mégaphorbiaies estuariennes subhalophiles et le *Convolvulion sepium*, à large répartition géographique, pour les communautés oligohalines ou d'eaux douces ;
- les *Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae* regroupant les mégaphorbiaies des substrats moins riches en matières nutritives (voir chapitre « végétations herbacées de l'hygrosère dunaire »), avec l'alliance du *Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae* pour les sols riches en bases (communautés de pannes et plaines dunaires calcarifères asséchées mais non ou peu minéralisées), et l'alliance de l'*Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris* pour les sols plutôt acides (communautés apparaissant ponctuellement au sein des vallons humides des dunes anciennes décalcifiées).

***FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM* Géhu & Géhu-Franck 1987**

Convolvuletalia sepium Tüxen *ex* Mucina *in* Mucina *et al.* 1993

***Convolvulion sepium* Tüxen *ex* Oberd. 1949**

Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006 2

Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae Seytre in B. Foucault 2011 5

Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae Frileux & Géhu *ex* Géhu *in* Géhu & Géhu-Franck 1984

***Calystegio sepium - Althaeion officinalis* B. Foucault 2011**

Althaeo officinalis - Calystegietum sepium Beeftink 1965

Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae H. Passarge (1975) 1978

***Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris* Julve & Gillet *ex* B. Foucault 2011**

Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris Botineau *et al.* 1985 5

***Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae* B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006**

Groupement à *Cyperus longus* Duhamel 1991 nom. ined. 5

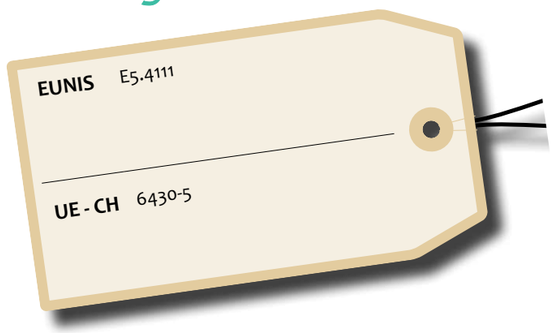
Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji Duhamel & Farvacques *in* Farvacques *et al.* 2014 5

Althaeo officinalis - Calystegietum sepium - Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

Mégaphorbiaie à Oenanthe safranée et Angélique vraie

Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae

Frileux & Géhu *ex* Géhu *in* Géhu & Géhu-Franck 1984



***Angelica archangelica* subsp. *archangelica* (Angélique vraie), *Oenanthe crocata* (Oenanthe safranée), *Stachys palustris* (Épiaire des marais), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Epilobium hirsutum* (Épilobe hérissé)**

Phalaris arundinacea subsp. *arundinacea* (Baldingère faux-roseau), *Althaea officinalis* (Guimauve officinale), *Convolvulus sepium* (Liseron des haies), *Phragmites australis* (Roseau commun), *Urtica dioica* subsp. *dioica* (Grande ortie), *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère), *Atriplex prostrata* (Arroche hastée), *Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris* (Angélique sauvage), *Cirsium arvense* (Cirse des champs), *Arctium lappa* (Grande bardane)

Espace préservé du grand port maritime du Havre - Gonfreville-l'Orcher (76) - W. Lévy

PHYSIONOMIE

Mégaphorbiaie constituée de hautes plantes vivaces principalement dominées par des dicotylédones et quelques graminées conférant à cette végétation une physionomie particulière.
Végétation structurée par une strate haute, principalement dominée par *Angelica archangelica* subsp. *archangelica*, *Oenanthe crocata*, *Convolvulus sepium* et *Phragmites australis*. Diversité floristique moyenne à plus élevée (15-25 taxons par relevé).
Communauté végétale très dense et de grande taille, dépassant facilement le mètre et pouvant atteindre les 2 m.
La floraison a lieu au cours de l'été. La dominance des Apiacées au sein de cette végétation lui confère un aspect esthétique caractéristique, les nombreuses inflorescences blanches et diverses couleurs allant du rose vif au rose pourpre égayant cette mégaphorbiaie.
Communauté d'ourlet à développement linéaire ou spatial, d'extension variable suivant le contexte écologique.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Mégaphorbiaie typique des fonds d'estuaires et des bordures saumâtres des marais au contact de cet estuaire.
Communauté végétale appréciant les substrats minéralisés, riches en matière organique et en bases.
Sol frais voire humide, inondé par des eaux douces à saumâtres.
Végétation à développement optimal en conditions ensoleillées.
Mégaphorbiaie naturelle peu influencée par les activités humaines, si ce n'est par l'enrichissement en nitrates des eaux qui la baignent, celles-ci participant alors à la dégradation trophique du milieu

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation transitoire à stable selon le contexte écologique, la salinité du milieu pouvant bloquer la dynamique arbustive en contexte estuarien. En situation subsaumâtre atténuée à dulçaquicole, la dynamique arbustive peut conduire à une colonisation de cette mégaphorbiaie par un fourré hygrophile du *Salicion cinereae* riche en *Oenanthe crocata* ou un fourré mésohygrophile du *Salici cinereae - Viburnion opuli*.
Sous l'effet d'un pâturage extensif, ces végétations évoluent, soit vers des prairies hygrophiles du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* en situation subhalophile, soit vers des prairies du *Mentho longifoliae - Juncion inflexi*, en situation oligohaline. L'augmentation de la pression de pâturage conduit ces végétations vers des prairies piétinées du *Potentillion anserinae*.
Contact fréquent avec les prairies hygrophiles des *Agrostietea stoloniferae* citées précédemment. Côté estuaire, ces mégaphorbiaies sont régulièrement associées ou en mosaïque avec des végétations subhalophiles de l'*Agropyrion pungentis* ou des roselières du *Scirpion compacti*.

VARIATIONS

L'association présente plusieurs variations non mises en évidence par les auteurs :
• une variation riche en *Oenanthe crocata* et *Angelica archangelica* subsp. *archangelica* typique de l'association ;
• une variation appauvrie à *Convolvulus sepium* et *Phragmites australis* ayant pour origine des végétations du *Phragmition australis* ;
• une variation altérée avec régression des espèces caractéristiques et développement des espèces rudérales.
Il semble que depuis la description originale de cette végétation en 1976, les deux dernières variations aient largement supplanté la première, du moins dans certaines parties de l'estuaire de la Seine. Cette variation typique mériterait donc d'être recherchée et localisée pour en assurer la préservation et la restauration optimale si nécessaire.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation à aire très restreinte qui serait endémique de l'estuaire de la Seine, la mention évoquée par de FOUCAULT (2011) en baie de Somme correspondant à un lapsus probable avec la baie de Seine.
Association présente au niveau de la partie moyenne à inférieure de l'estuaire de la Seine, où elle a été décrite du marais du Hode.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	#	#	N(F)
Rar.	#	#	E
Tend.	#	#	?
Men.	#	#	EN
Int. Patrim.	#	#	Oui

Végétation inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire. Elle est de grande valeur patrimoniale, à la fois de par son aire de répartition restreinte et en raison de sa grande vulnérabilité due à son extrême rareté et aux atteintes faites à ses milieux.
Présence de l'Oenanthe safranée (rare en Normandie orientale) et de l'Angélique vraie (très rare et protégée en Normandie orientale).

GESTION

Cette mégaphorbiaie ne nécessite à priori pas de gestion particulière.
Cependant, sa restauration floristique pourrait être expérimentée là où les variations nitrophiles ont pris le dessus sur la variation typique, à condition que les conditions stationnelles soient favorables sur le plan hydrologique ou hydrogéologique et édaphique, en termes de salinité et d'inondation périodique notamment.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

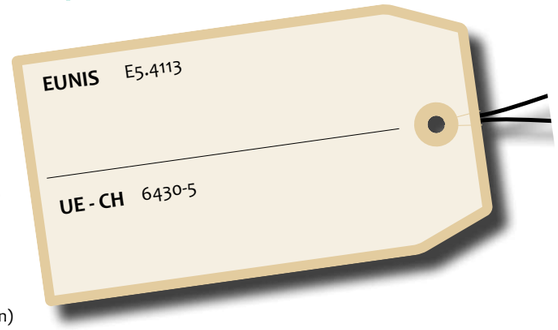
RÉFÉRENCES

FRILEUX & GÉHU, 1976
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984b
GÉHU, 1991
THÉRÈSE *et al.*, 2004b
LEVY *et al.*, 2012
LEVY & DUHAMEL, 2015

Mégaphorbiaie à Guimauve officinale et Liseron des haies

Althaeo officinalis - Calystegietum sepium

Beeftink 1965



***Althaea officinalis* (Guimauve officinale), *Convolvulus sepium* (Liseron des haies), *Elytrigia acuta* (Chiendent du littoral), *Oenanthe lachenalii* (Oenanthe de Lachenal), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre)**

Atriplex prostrata (Arroche hastée), *Rumex crispus* (Patience crépue), *Phragmites australis* (Roseau commun), *Cirsium arvense* (Cirse des champs), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Urtica dioica* subsp. *dioica* (Grande ortie), *Agrostis stolonifera* (Agrostide stolonifère), *Galium aparine* subsp. *aparine* (Gaillet gratteron), *Lycopus europaeus* (Lycope d'Europe), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Sonchus arvensis* subsp. *arvensis* (Laiteron des champs), *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (Argousier faux-nerprun)

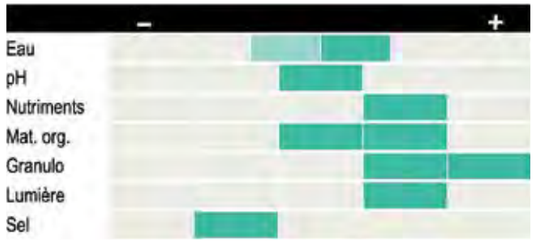
Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Mégaphorbiaie constituée de hautes herbes vivaces comprenant des plantes à grandes feuilles et des graminées. Le plus souvent marquée physionomiquement par *Althaea officinalis* et *Convolvulus sepium*, elle présente cependant assez souvent des faciès à *Phragmites australis*, à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* ou encore à rudérales diverses (*Urtica dioica* subsp. *dioica*, *Cirsium arvense*, etc.).
Diversité floristique moyenne à élevée (20 à parfois près de 30 espèces), excepté dans la variation à Cochléaire officinale (*Cochlearia officinalis*), nettement plus pauvre.
Végétation dense, de hauteur dépassant en général le mètre et pouvant atteindre les 2 m.
Le développement de la végétation et la floraison ont lieu entre la fin du printemps et l'été, diverses couleurs égayant alors le tapis végétal quand certaines dicotylédones sont en fleurs (*Althaea officinalis*, *Oenanthe lachenalii*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, etc.).
Végétation d'ourlet à développement linéaire ou spatial.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE



Communauté végétale se développant en contexte littoral (hauts d'estuaires et aval des fleuves côtiers, au niveau de banquettes régulièrement inondées, en retrait des bourrelets de rives), plus rarement au sein des plaines maritimes arrière-littorales.

Végétation des substrats minéralisés, riches en matières nutritives et en bases. Sols eutrophes sablo-argileux à limoneux, souvent envasés.
Sur sols mouillés, régulièrement inondés (eau douce à saumâtre), en particulier au moment des marées de vives eaux lors de tempêtes et, surtout, pendant les marées d'équinoxe qui recouvrent les parties supérieures de certains prés salés déjà continentalisés et qui remontent les basses vallées des petits fleuves côtiers.
Développement optimal en situations ensoleillées sous climat d'optimum nord-atlantique.
Végétation naturelle non influencée directement par l'homme, à caractère primaire, mais parfois dégradée secondairement par le pâturage.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Association transitoire à permanente selon le contexte écologique, la salinité du sol pouvant bloquer la dynamique arbustive en contexte estuarien. Au contact des systèmes dunaires, la colonisation naturelle par l'Argousier faux-nerprun, voire le Troène commun (*Ligustrum vulgare*) ou le Sureau noir (*Sambucus nigra*) est très fréquente (WESTHOFF & DEN HELD, 1969).
Par contre, sur les berges des fleuves côtiers, cette mégaphorbiaie peut être colonisée par des fourrés hygrophiles du *Salici cinereae - Rhamnion catharticae* en général peu diversifiés, voire très rarement par des fourrés secondaires du *Salicion triandrae*.
Sous l'effet du pâturage, cette mégaphorbiaie évolue vers des prairies hygrophiles, soit subhalophiles et relevant du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi*, soit dénuées de tout caractère oligohalin notable et rattachables alors au *Mentho longifoliae - Juncion inflexi*, voire au *Potentillion anserinae* en cas de pâturage très intensif ou de piétinement.
En cas de rudéralisation et d'atterrissement prononcés, voire de modification du fonctionnement hydrologique d'origine, cette communauté végétale peut aussi se transformer en friche hygrophile de l'*Arction lappae*.
Les contacts les plus fréquents sont avec des végétations halophiles de haut schorre du *Glauco maritimae - Juncion maritimi*, des roselières saumâtres de l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis* ou des végétations de l'*Agropyrion pungentis* côté estuaire, en particulier avec l'*Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi*.
Le long des cours d'eau, les contacts supérieurs directs avec les cultures ou les prairies déjà mentionnées sont classiques en plaine maritime picarde. Par contre, dans les niveaux inférieurs, on peut mentionner le voisinage d'autres roselières, souvent monospécifiques, du *Phalaridion arundinaceae* ou des prairies flottantes d'eaux fluentes de l'*Apion nodiflori*.

VARIATIONS

Dans le tableau d'origine, l'association est déclinée en :
• une sous-association à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* avec *Urtica dioica* subsp. *dioica*, celle-ci présentant deux variantes : une à *Galium aparine* subsp. *aparine* et *Lycopus europaeus*, l'autre à *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Pulicaria dysenterica* et *Angelica archangelica* subsp. *archangelica*. Cette sous-association est notamment présente en baie de Seine ;
• une sous-association à *Cochlearia officinalis*, *Agrostis stolonifera* et *Oenanthe lachenalii*.
Cette association devrait être étudiée plus finement pour confirmer ces différentes variations et connaître leur répartition sur le littoral du nord-ouest de la France.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Développée le long de la façade littorale nord-atlantique, depuis les Pays Bas où elle a été décrite, jusqu'à la Normandie.
Présente au niveau des estuaires et des basses vallées des grands fleuves côtiers de la plaine maritime picarde (Canche, Authie et Somme). À rechercher ailleurs, sur le littoral boulonnais et au contact des polders de la plaine maritime flamande.
Également observée en amont de l'embouchure de petits fleuves côtiers du pays de Caux (Vallée de la Saâne notamment) et dans l'estuaire de la Seine où les liens et la distinction sur le terrain avec l'*Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae* ne sont pas toujours évidents.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F(M)	N;F	N;F
Rar.	RR	E?	RR
Tend.	R	?	?
Men.	VU	DD	VU
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Grande valeur patrimoniale de cette mégaphorbiaie rare et peu développée, inscrite par ailleurs à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ».
Présence de l'Oenanthe safranée (*Oenanthe crocata*), rare à exceptionnelle dans le nord-ouest de la France et de la Guimauve officinale, assez rare à rare, actuellement protégée dans le Nord - Pas de Calais.

GESTION

Préservation des différentes séquences de végétations liées à l'atterrissement des fonds d'estuaires et aux berges des fleuves côtiers encore soumis aux marées dans leur partie aval.
Proscription de tout aménagement ou de tous travaux risquant de perturber le fonctionnement hydrologique complexe de ces milieux originaux, soumis tantôt à des inondations d'eau douce, tantôt à des submersions marines.
Restauration éventuelle de la qualité floristique de cette mégaphorbiaie par fauche exportatrice pluriannuelle en fin d'automne.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

BEEFTINK, 1965
WESTHOFF & den HELD, 1969
FRILEUX & GÉHU, 1976
WATTEZ, 1976
THÉRÈSE *et al.*, 2004b
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
de FOUCAULT, 2011
BUCHET *et al.*, 2014c
LEVY & DUHAMEL, 2015

Roselières
et grandes cariçaies hygrophiles

Phragmito australis - Magnocaricetea elatae

C. Farvacques

Phragmites australis - B. Toussaint

Cladium mariscus - C. Blondel

Bolboschoenus maritimus - B. Toussaint

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations de hautes herbes qualifiées d'hélophytes, c'est-à-dire de plantes dont les racines colonisent des sols gorgés d'eaux, constituant des formations végétales appelées roselières ou magnocariçaies selon la flore dominante. Les roselières sont ainsi dominées par des espèces graminoïdes (Poacées, Typhacées, *Schoenoplectus*, etc.), alors que les magnocaricaies sont caractérisées par des laîches et des scirpes (*Carex*, *Scirpus*, *Bolboschoenus*). Ces espèces dominantes sont très souvent des espèces clonales susceptibles de coloniser des espaces importants par multiplication végétative. Par conséquent, la strate supérieure est pauvre en espèces, voire monospécifique, tandis que la strate inférieure peut être plus diversifiée.
Les diverses associations de la classe peuvent former des ceintures se succédant au bord des plans d'eau (étangs, lacs, mares) ou des cours d'eau selon la hauteur des niveaux d'eau, ceci aussi bien sur sol mésotrophe à eutrophe, que minéral ou tourbeux. Certaines végétations se différencient également sur le littoral sous l'influence de la salinité des sols.
Les inondations sont plus ou moins longues et importantes mais le substrat est toujours engorgé en surface.
Les roselières et cariçaies colonisent principalement les bords d'étangs, certains fossés et bras morts à longue durée d'inondation dans les plaines alluviales et maritimes notamment, mais aussi certaines pannes dunaires, des mares prairiales permanentes ou temporaires, et jusqu'à des bassins de rétention des eaux à proximité des autoroutes et de certaines routes.

Sur le littoral, elles s'étendent rarement sur de très grandes surfaces, excepté au niveau des estuaires, celui de la Seine hébergeant les plus vastes roselières halophiles à subhalophiles du domaine atlantique français.
De nombreuses espèces caractéristiques de cette classe jouent un rôle très important dans l'épuration naturelle des eaux de surface. Plusieurs d'entre elles sont d'ailleurs plantées dans les bassins de « lagunage par macrophytes » domestiques ou industriels.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

La flore dominante est composée d'espèces présentant de remarquables convergences de formes. Il s'agit la plupart du temps d'espèces de grande taille, soit des graminées, soit d'autres espèces graminoïdes comme les laîches (*Carex*), les massettes (*Typha*) et les scirpes (*Schoenoplectus*, *Bolboschoenus*). Il s'agit toujours d'hélophytes.
Comme les plantes aquatiques, les hélophytes présentent souvent des aérenchymes développés, qui sont une adaptation à l'asphyxie du sol, due à la présence permanente d'une nappe d'eau (WILMANNS, 1998). Les semences sont généralement capables de flotter, ce qui leur permet de s'accumuler, poussées par le vent ou les courants, ou transportées lors d'inondations (hydrochorie) sur les rivages, dans des situations adaptées à leur germination et à leur croissance.
Les espèces sont toutes plutôt communes, excepté quelques taxons comme *Cladium mariscus*, rare à très rare dans le nord-ouest de la France et protégé dans le Nord – Pas de Calais ou encore *Bolboschoenus maritimus*, ce dernier assez rare à rare car inféodé au littoral et aux plaines maritimes.

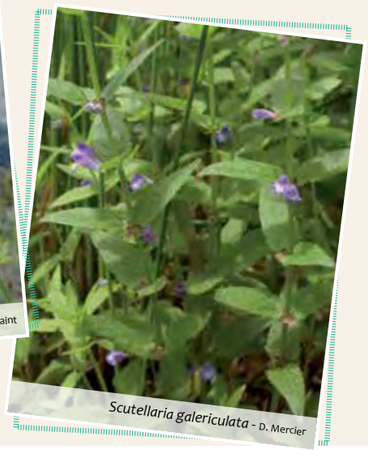
DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Ces végétations sont cosmopolites mais n'atteignent pas les zones polaires et montagnardes. *Phragmites australis* est une des espèces les plus cosmopolites de la flore mondiale ; elle est représentée de par le monde par des populations à ploïdie très variée.
Sur le littoral du nord-ouest de la France, les roselières occupent une position marginale, à la limite du schorre et des basses vallées fluviales ou des systèmes dunaires, dans des eaux encore légèrement chlorurées. Elles colonisent aussi le pourtour de certaines mares dunaires et parfois des pannes encore longuement inondables mais stabilisées et sans gestion particulière.

Lythrum salicaria - C. Blondel

Mentha aquatica - F. Bedouet

Lycopus europaeus - B. Toussaint



Scutellaria galericulata - D. Mercier

Roselières
et grandes cariçaies hygrophiles
Phragmito australis - Magnocaricetea elatae

Analyse synsystématique

La classe des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* souffre d'un traitement synsystématique ancien (tous les syntaxons de rang supérieur sont antérieurs à 1965, à l'exception des *Scirpetalia compacti* et du *Scirpion compacti*), basé essentiellement sur la dominance des grandes espèces. Il en résulte de nombreuses incohérences et une difficulté à aborder ces végétations selon une approche plus fine et plus analytique. Dans ce contexte, les *Scirpetalia compacti* des estuaires occupent une position marginale au sein de la classe : le rattachement aux *Phragmito - Magnocaricetea* ne se justifie plus que par la présence de *Phragmites australis* et par la physionomie de roselière.

***PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE* Klika *in* Klika & V.Novák 1941**

Phragmitetalia australis W. Koch 1926

***Oenanthion aquaticae* Hejny *ex* Neuhäusl 1959**
Groupement à *Eleocharis palustris* subsp. *vulgaris* et *Hippuris vulgaris* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 [5]

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

***Magnocaricion elatae* W. Koch 1926**
Cladietum marisci Allorge 1922 [5]
❖ *'Thelypterido palustris - Phragmitetum australis* Kuyper 1957 *em.* Segal & V. Westh. *in* V. Westh. & den Held 1969'
Cette roselière turficole a été mentionnée au niveau de la renclôture Elluin, en baie de Somme, juste en arrière des prés salés du haut schorre. Elle y occupe des surfaces déjà conséquentes. Elle a également été observée très ponctuellement dans la plaine interdunaire de Merlimont, sur des sols très organiques engorgés ou inondés une grande partie de l'année.

***Caricion gracilis* Neuhäusl 1959**
Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 [5]

Scirpetalia compacti Hejny *in* Holub, Hejny, Moravec & Neuhäusl 1967 corr. Rivas Mart., M.J. Costa, Castrov. & Valdés Berm. 1980

***Scirpion compacti* E. Dahl & Hadac 1941 *corr.* Rivas Mart., M.J. Costa, Castrov. & Valdés Berm. 1980**
❖ Groupement à *Scirpus triqueter* Duhamel *in* Housset *et al.* 2008 *nom. ined.*
Communauté paucispécifique uniquement connue de l'estuaire de la Seine (partie aval encore saumâtre), dans les niveaux topographiques inférieurs de berges inondables plates sur substrat très envasé. Elle est dominée par *Scirpus triqueter*, associé à *Eleocharis palustris*, *Lythrum salicaria*, *Juncus articulatus*, *Rumex crispus*, *Veronica anagallis-aquatica*, etc.
Scirpetum compacti Van Lagendonck 1931 corr. Bueno & Fern. Prieto *in* Bueno 1997
Astero tripolii - Phragmitetum australis (Jeschke 1968) Succow 1974

Astero tripolii - Phragmitetum australis - Fort Vert - Oye-Plage (62) - B. Toussaint

Roselière à Scirpe maritime

Scirpetum compacti

Van Langendonck 1931 *corr.* Bueno & Fern. Prieto *in* Bueno 1997

EUNIS C3.27

UE - CH NI ; 1130-1 (à confirmer) ; 2190-5 Roselières subhalophiles non estuariennes ; Estuaires atlantiques ; Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires

***Bolboschoenus maritimus* (Scirpe maritime)**

Puccinellia maritima (Atropis maritime), *Spartina anglica* (Spartine anglaise), *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Triglochin maritima* (Troscart maritime), *Lysimachia maritima* (Glaux)

Baie d'Authie, pointe de Routhiauville - Fort-Mahon-Plage (80) - R. François

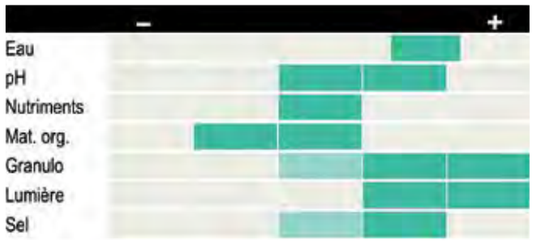
Baie de Canche (62) - R. François

PHYSIONOMIE

Roselière mono à paucispécifique à Scirpe maritime, associé en général à quelques espèces halophiles du schorre.
Diversité spécifique extrêmement faible (1-5 espèces), *Bolboschoenus maritimus* colonisant de manière quasi exclusive le milieu.
Végétation de hauteur moyenne (0,6-1 m), dense (80-100 %).
Phénologie estivale, mais les floraisons sont ternes.
Type de communauté spatial à linéaire, parfois ponctuel et souvent peu étendu, dans les cuvettes du schorre et au niveau de marigots et fossés atterris aux eaux salées à saumâtres.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE



Cuvettes engorgées, marigots atterris et bordures de mares de chasse dans le haut schorre, vases salées en bordure des chenaux estuariens ou de la partie la plus en aval des fleuves côtiers, au niveau de leur embouchure, parfois en arrière des digues littorales ; plus rarement, fossés et canaux dans les plaines maritimes, anciennes lagunes transformées en dépressions intradunales par isolement de l'estran (avant leur désalinisation) ou encore dépressions au sein des cordons de galets.
Substrat argilo-limoneux à limono-sableux voire sableux, parfois envasé, imprégné d'eau marine salée en contexte estuarien et au sein des cordons de galets mais plutôt saumâtre dans les polders.
Zones de stagnation plus ou moins prolongée d'eau à salinité élevée sauf quand des suintements latéraux d'eau douce viennent légèrement l'atténuer ; parfois remontée d'eaux salées en contexte de nappes phréatiques littorales d'eaux douces.
Le rôle de l'homme dans le déterminisme écologique de cette association est souvent nul, hormis quand elle se développe en bordure des mares creusées pour la chasse ou des fossés de drainage des polders.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation paraclimacique dans les milieux très salés, transitoire ailleurs et supplantée à terme par la roselière à Aster maritime (*Astero tripolii - Phragmitetum australis*) qui s'y substitue avec l'augmentation des apports d'eau douce venant des dunes, de cours d'eau littoraux ou de nappes superficielles plus continentales.
Peut apparaître en colonisation des végétations primaires ou secondaires du bas-schorre (*Puccinellion maritimae*) ou par atterrissement des chenaux, fossés et mares, remplaçant alors les herbiers aquatiques du *Charetum canescentis* ou encore du *Ruppietum maritimae*.
En contact dynamique avec la roselière à Aster maritime (*Astero tripolii - Phragmitetum australis*) par désalinisation et plutôt de nature topographique avec diverses autres végétations d'estuaire des *Asteretea tripolii* (en particulier le *Puccinellietum maritimae* primaire, le *Juncetum gerardii*, le *Festucetum litoralis*, le *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*) ou des *Thero - Suaedetea splendentis* comme le *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* dans les cuvettes ouvertes, en aval des estuaires ou en périphérie des dépressions.
Plus rarement au contact en amont, en fond d'estuaire, avec des agropyraies de l'*Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi scirpetosum compacti*, des mégaphorbiaies oligohalines de l'*Angelicion littoralis*, voire des bas-marais dunaires saumâtres du *Caricenion pulchello - trinervis* qui restent à étudier.
Dégradation par modification de la sédimentologie de l'estuaire, avec évolution possible vers des agropyraies de sols saumâtres atterris (*Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi*, voire des formes paucispécifiques à *Elytrigia acuta* dominant de l'*Agropyrion pungentis*, souvent dans les fonds d'estuaires et sur les berges boueuses des fleuves côtiers dans la partie terminale de leur cours.
Dans les plaines maritimes, cette roselière peut apparaître au contact de prairies subhalophiles du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* et être parfois colonisée par le Saule cendré.

VARIATIONS

Bien qu'elle ne soit pas décrite, ou alors considérée comme un syntaxon à part dont l'individualisation reste à confirmer malgré sa citation récente dans le territoire d'agrément (*Scirpo compacti - Phragmitetum australis*), il existe une forme de passage à l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis* qui aurait valeur de sous-association, liée à des milieux en voie de désalinisation (régression du Scirpe maritime et des espèces les plus halophiles au profit du Roseau commun et d'hygrophiles d'eaux douces à subsaumâtres comme *Oenanthe lachenalii*).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Selon GÉHU & GÉHU-FRANCK (1982), cette association est répandue sur toute la façade atlantique européenne.
Dans le nord-ouest de la France, elle est présente sur les différents littoraux (Flandre maritime, Boulonnais, Picardie maritime et pays de Caux), notamment dans les systèmes estuariens de type picard et les cordons de galets, au niveau de certaines « plages vertes » et de polders avec circulation d'eaux marines (Platier d'Oye notamment) et dans la partie aval du vaste estuaire de la Seine, notamment à proximité du chenal principal de navigation.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	N(F)
Rar.	RR	E	RR?
Tend.	R	R?	R?
Men.	NT	NT	DD
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt patrimonial intrinsèque, bien que d'une faible diversité floristique, jouant un rôle important dans l'ensemble écosystémique des estuaires.
Son appartenance à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » est encore en discussion au niveau national selon l'interprétation que l'on fait de certains habitats, leur définition étant parfois ambiguë ou se recouvrant partiellement.

GESTION

La conservation de ce type de végétation passe par le maintien du fonctionnement hydrosédimentaire et hydrogéologique de l'estuaire, lequel dépendra de la politique globale de gestion de l'érosion actuelle de certaines côtes.
En dehors de cet aspect, aucune gestion spécifique de cette communauté végétale n'est à envisager.
Cependant, son extension devra parfois être contrôlée car cette roselière peut se développer au détriment d'autres végétations plus originales et beaucoup plus menacées, dans les cuvettes inondables (*Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*, végétation annuelle à *Halimione pedunculata* du *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*, etc.).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

van LANGENDONCK, 1931
BRAUN - BLANQUET, 1931
CHRISTIANSEN, 1934
TUXEN, 1937
BEEFTINK, 1957
WATTEZ, 1976
GÉHU & FRANCK, 1982a
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
BALIGA *et al.*, 2001
THÉRÈSE *et al.*, 2004b
BALIGA *et al.*, 2005
GÉHU, 2008a
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
GÉHU, 2012
MASSARD *et al.*, 2013

Roselière à Aster maritime et Phragmite commun

Astero tripolii - Phragmitetum australis

(Jeschke 1968) Succow 1974

***Phragmites australis* (Roseau commun), *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Oenanthe lachenalii* (Oenanthe de Lachenal), *Lysimachia maritima* (Glaux)**

Atriplex prostrata (Arroche hastée), *Samolus valerandi* (Samole de Valerand), *Galium* gr. *palustre* (Gaillet des marais (gr.)), *Bolboschoenus maritimus* (Scirpe maritime)

EUNIS B1.85 ; C3.2112
Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies des pannes dunaires ; Phragmitaies des eaux salées à saumâtres (estuaires et lagunes côtières)

UE - CH NI ; 1130-1 (à confirmer) ; 2190-5
Roselières subhalophiles non estuariennes ; Estuaires atlantiques ; Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires

Baie de Canche (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Roselière haute dominée par *Phragmites australis*.
Très pauvre (1-4 espèces), souvent monospécifique, parfois accompagnée de petites espèces subhalophiles, voire d'hygrophiles d'eaux douces.
Hauteur de végétation jusqu'à 2,5 m. Recouvrement variable (50-100 %).
Phénologie estivale, à floraisons ternes en dehors de *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* et *Oenanthe lachenalii*.
Plus ou moins étendu au fond des estuaires (voire l'occupant sur une grande partie de sa surface comme dans l'estuaire de la Seine), au contact des dunes ou des digues, et dans certaines pannes ou dépressions intradunales aux eaux saumâtres. Fréquemment développé de manière linéaire ou plus ponctuelle le long des fossés et canaux drainant les plaines maritimes picardes et flamandes, encore sous l'influence d'eaux ou de sols salés (estuaires historiques fossilisés suite à l'aménagement de renclôtures au fil des siècles), ainsi que dans certaines basses vallées de fleuves côtiers où elle colonise les berges.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Haut de schorres constamment imprégnés d'eau légèrement salée des estuaires non ou peu aménagés, mais ensemble de l'estuaire quand celui-ci a été profondément modifié par l'homme. Fossés et prairies arrière-littorales des plaines maritimes "poldérisées" et embouchure de certains fleuves côtiers où remonte la marée (le long des berges). Berges de plans d'eaux correspondant à d'anciens bras de mer et pourtour de mares au niveau des cordons de galets du Hâble d'Ault.

Eaux marines légèrement fluentes des estuaires et eaux fluviales saumâtres des cours d'eaux côtiers. Présent par conséquent dans l'extrême fond de ces estuaires, dans les zones de résurgences d'eau douce de nappes phréatiques littorales, ou encore au débouché des petits ruisseaux issus de systèmes dunaires, mais alimentés par la nappe de la craie des plateaux et collines voisines.
Inondation temporaire par le flux et le reflux des marées. Selon les cas, inondations mensuelles à chaque marée de vive eau ou seulement lors des marées d'équinoxes : la mer atteint alors ces roselières par les nombreux chenaux et marigots qui drainent l'estuaire, certains remontant au-delà des digues et renclôtures dans les polders.
Situations bien ensoleillées.
Végétation naturelle indépendante d'influences biotiques ou anthropiques directes. Mais, dans certains cas, l'apparition de cette végétation dans l'estuaire est liée à la création de digues, aux détournements de chenaux et marigots ou à leur comblement pour favoriser l'alimentation de mares de chasse, ce qui limite ou perturbe les arrivées d'eau salée. Dans d'autres cas, c'est la chenalisation du fleuve, parfois importante pour permettre sa navigation, qui favorise son développement général au détriment des végétations halophiles d'origine.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Tant que le milieu n'est pas complètement désalinisé (arrivée d'eaux phréatiques ne compensant pas les inondations marines périodiques), cette roselière peut être considérée comme une végétation pérenne subclimacique. Dans le cas contraire, la colonisation par une saulaie du *Salicion cinereae* peut se faire mais celle-ci restera très lente tant que les sols contiendront un certain taux de sels dissous.
La dynamique naturelle au sein des estuaires et le long des berges des fleuves côtiers peu perturbés tend, par assèchement, atterrissement ou alluvionnement, vers des agropyraies d'eaux saumâtres de l'*Agropyrion pungentis*, notamment l'*Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi*. Dans d'autres cas (estuaires aménagés ou perturbés sur le plan hydrosédimentaire), l'atterrissement et le rehaussement progressif du substrat conduiront à l'installation de mégaphorbiaies de sols oligohalins comme l'*Althaeo officinalis - Calystegietum sepium* ou encore l'*Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae* sur substrat presque totalement dessalé (baie de Seine).
Les contacts se situent la plupart du temps avec des végétations halophiles des *Asteretea tripolii* ou, dans les niveaux inférieurs des mares, avec des herbiers d'eaux saumâtres (*Ruppion maritimae*) à subsaumâtres (*Zannichellion pedicellatae*) ; des pelouses annuelles des *Saginetea maritimae* peuvent aussi coloniser les berges de niveau supérieur de ces mares et se développer devant les roselières.
D'après GÉHU & FRANCK (1982), le développement de cette communauté est freiné par le pâturage, comme pour toutes les roselières.
Après arrêt de ce pâturage, abandon de la fauche éventuelle ou évolution naturelle de sols rajeunis ou décapés, cette roselière peut recoloniser le *Junco maritimi - Caricetum extensae*, le *Juncetum gerardii*, voire l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis* qui s'étaient développés, selon la teneur des sols en sels dissous.
Dans les prairies arrière-littorales des polders, cette roselière apparaît aussi au contact de prairies subhalophiles du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi*, voire d'herbiers aquatiques du *Ranunculetum baudotii* au niveau de certaines mares prairiales ou de chasse.

VARIATIONS

Comme pour le *Scirpetum compacti*, il existe une variation non décrite où subsistent des espèces plus nettement halophiles que celles qui caractérisent la diagnose originale de cette association et qui pourrait être nommée *bolboschoenetosum maritimi*. Celle-ci correspond apparemment au *Scirpo compacti - Phragmitetum australis* Bueno & F. Prieto *in* Bueno 1997 repris par GÉHU & WATTEZ en 2007 pour la baie de Somme.
À noter cependant que les variétés *compactus* et *maritimus* de *Bolboschoenus maritimus* ne sont plus considérées comme des taxons à individualiser dans *Flora Gallica*.
Par ailleurs, des formes quasi monospécifiques à *Phragmites australis* sont parfois rencontrées dans certaines situations d'atterrissement du milieu.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Selon GÉHU & FRANCK (1982), cette association est répandue sur toute la façade atlantique européenne.
Elle est bien présente sur l'ensemble des rivages du nord-ouest de la France (littoral flamand, littoral boulonnais, littoral picard, littoral cauchois), principalement dans les systèmes estuariens. On la retrouve aussi au niveau de plages vertes, d'anciennes lagunes aujourd'hui isolées de la mer et dans les polders des plaines maritimes, au niveau de secteurs ou de fossés saumâtres relictuels comme en basse vallée de la Somme en aval de Port-le-Grand ou dans les Moëres.
Dans la basse vallée de la Seine, l'estuaire proprement dit abrite probablement la plus grande roselière de France relevant de cette association, et ce dans ses diverses variations.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	N(F)
Rar.	RR	E	RR?
Tend.	S?	S?	P?
Men.	NT	NT	DD
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Valeur phytocénotique de marqueur des conditions écosystémiques originales de fond d'estuaire alimenté par des eaux douces ou d'anciennes lagunes, parfois aussi de désalinisation importante comme dans l'estuaire de la Seine. L'intérêt floristique est limité à quelques espèces comme l'Oenanthe de Lachenal ou la Samole de Valerandus.
Valeur biocénotique par contre importante car cette roselière est de haute valeur pour l'avifaune dans les parties les plus inondées au printemps (nidification d'oiseaux paludicoles comme le Butor étoilé, la Mésange à moustaches, la Locustelle luscinioïde, zone d'alimentation, etc.).

GESTION

La conservation de ce type de végétation passe par le maintien du fonctionnement hydrosédimentaire et hydrogéologique de l'estuaire et des dunes qui le bordent. Ce maintien dépendra par ailleurs de la politique globale de gestion de l'érosion des côtes et des aménagements littoraux (parkings, digues, épis et protections, etc.).
Cette roselière peut être laissée à son évolution naturelle si l'estuaire fonctionne bien et que cette végétation subit encore des inondations régulières et importantes. Dans le cas contraire, et ce surtout si l'atterrissement est important, une fauche exportatrice épisodique hivernale ou printanière pourra être réalisée ; celle-ci sera à adapter, dans sa fréquence et sa période précise, aux enjeux faune, flore ou habitat de cette roselière.
Cependant, la dynamique du roseau est très rapide, et parfois telle qu'il faudra veiller à ce que cette végétation n'envahisse pas et ne menace pas à court terme d'autres végétations aussi précieuses que le *Junco maritimi - Caricetum extensae*, *l'Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi* ou encore le *Juncetum gerardii*. Dans certains sites en effet, cette roselière a fait disparaître en quelques années les végétations précédentes qui avaient colonisé des espaces estuariens qui venaient d'être dénudés suite au démantèlement de huttes de chasse. Aussi, au vu des surfaces parfois occupées par cette végétation, des décapages légers pourraient permettre de restaurer les végétations pionnières évoquées, beaucoup moins bien représentées au sein des estuaires du nord-ouest de la France.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

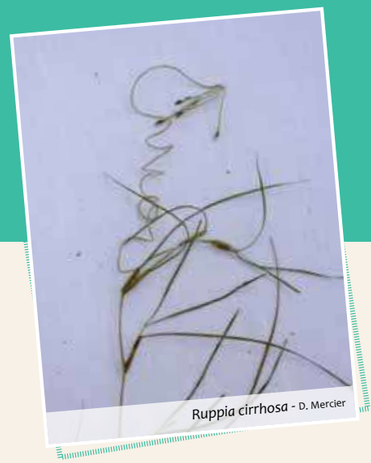
RÉFÉRENCES

JESCHKE, 1968
GÉHU & FRANCK, 1982a
THÉRÈSE *et al.*, 2004b
BALIGA *et al.*, 2005
GÉHU & WATTEZ, 2007
GÉHU, 2008a
HOUSSET *et al.*, 2008
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
DUHAMEL, 2011 (relevés inédits)
GÉHU, 2012
MASSARD *et al.*, 2013

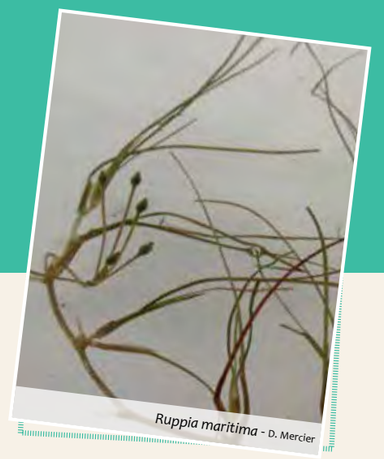
Herbiers enracinés des eaux saumâtres

Ruppietea maritimae

Plaine maritime flamande - C. Farvaques



Ruppia cirrhosa - D. Mercier



Ruppia maritima - D. Mercier

Zannichellia palustris subsp. pedicellata - D. Mercier

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations enracinées immergées des eaux mésotrophes salées à saumâtres claires, surtout littorales. Ce sont des végétations en général peu denses, constituées de très peu d'espèces, le plus souvent filiformes.
Les plans d'eau non reliés à la mer (certaines mares de chasse notamment) ont une salinité très variable qui diminue l'hiver avec les précipitations et qui augmente l'été avec la forte évaporation : on note des salinités parfois supérieures à 60 ‰, bien plus que la salinité de l'eau de mer (35 ‰). Elles abritent les communautés à *Ruppia maritima*.
Les estuaires et les grands fossés ont une salinité encore assez élevée mais plus stable et accueillent des végétations à *Ruppia cirrhosa*.
Les dépressions en contextes poldérien et sublittoral (fossés, étangs et mares), avec des eaux à salinité réduite, abritent une végétation oligohaline un peu plus diversifiée où les *Ruppia* laissent la place à *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii*.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

D'après SCHUBERT *et al.* (2001) le genre *Ruppia* est caractéristique de la classe avec les deux espèces halophiles : *Ruppia maritima* et *Ruppia cirrhosa*. De FOUCAULT (*in* PROVOST 1998) ajoute *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* parmi les espèces caractéristiques.

Ces végétations sont accompagnées le plus souvent par quelques hydrophytes caractérisant la classe des *Potametea pectinati* comme *Stuckenia pectinata* et *Zannichellia palustris* subsp. *palustris*.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette classe a une répartition mondiale, bien qu'essentiellement localisée le long des côtes maritimes. Toutefois, il est possible de l'observer à l'intérieur des terres. En effet, certains territoires possédant des lacs continentaux plus ou moins salés accueillent cette végétation. SCHAMINÉE *et al.* (1995) précisent qu'on peut aussi la rencontrer dans les oasis du Sahara, d'Asie centrale et en Australie.
Dans le nord-ouest de la France, la répartition de ces végétations suit celle des marais maritimes, notamment des principaux estuaires, en particulier ceux de la Somme (avec les plans d'eaux de la Réserve naturelle nationale) et de la Seine (mare de l'espace préservé et Réserve naturelle nationale également). Elles sont aussi présentes sur le littoral flamand, notamment dans des mares de chasse reliées à la mer situées en haut d'estran ou au sein de cordons dunaires récents.
Les plaines maritimes picarde et flamande poldérisées abritent également localement quelques végétations de cette classe, toujours au niveau de mares (prairiales ou de chasse).

Analyse synsystématique

Certains auteurs ne reconnaissent pas cette classe et en considèrent les associations comme l'extrémité halophile des *Potametea pectinati*.
Elle comprend un seul ordre et deux alliances. La première, le *Ruppion maritimae*, correspond aux herbiers les plus halophiles tandis que la seconde, le *Zannichellion pedicellatae* regroupe les végétations aquatiques oligohalines des eaux peu saumâtres, constituant l'alliance de transition vers les communautés des eaux douces des *Potametea pectinati*.

RUPPIETEA MARITIMAE* J. Tüxen 1960 *nom. nud.

Ruppietalia maritimae J. Tüxen 1960 *nom. nud.*

Ruppion maritimae* Braun-Blanq. *ex* V. Westh. 1943 *nom. ined.

- *Ruppietum maritimae* Iversen 1934
- *Ruppietum spiralis* Iversen 1934

***Zannichellion pedicellatae* Schaminée, B. Lanj. & P. Schipper *ex* Ri. Pott 1992**

- *Ranunculetum baudotii* Hocquette 1927

Ranunculus peltatus subsp. baudotii - J.C. Hauguel

Herbier à Ruppie maritime

Ruppietum maritimae

Iversen 1934

Ruppia maritima **(Ruppie maritime),** ***Ruppia cirrhosa*** **(Ruppie spiralée),** ***Chara aspera*** **(Chara rugueuse)**

Stuckenia pectinata (Potamot pectiné), *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* (Zannichellie pédicellée), *Lemna gibba* (Lentille d'eau bossue), *Lemna minor* (Petite lentille d'eau), *Lemna trisulca* (Lentille d'eau à trois lobes)

EUNIS	A2.521 ; A2.614 ; B1.81 ; C1.5211 Marais maritimes atlantiques (estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) ; 'Fonds sédimentaires du bas de l'estran à *Ruppia maritima*' ; 'Mares des pannes dunaires' ; Mares poldériennes à *Ruppia*
UE - CH	NI ; 1130-1 ; 1150*-1 ; 2190-1 Mares de polders et plages vertes ; Estuaires atlantiques ; Lagunes côtières atlantiques ; Mares dunaires

Baie de Somme, lieu-dit « Morlay » (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Herbier immergé de petits végétaux aquatiques enracinés, dans des plans d'eau calme (le plus souvent des mares ou des fossés peu profonds). Il forme des taches ou des ceintures homogènes.
Végétation souvent quasi monospécifique, la Ruppie maritime constituant alors l'essentiel de la végétation, ou un peu plus diversifiée, avec diverses espèces de lentilles d'eau, et dans un certain nombre de cas, la présence de la Ruppie spiralée en mélange. Ces deux espèces de Ruppie et la Zannichellie pédicellée sont les trois plantes supérieures aquatiques typiques des plans d'eau saumâtres.
Végétation assez fugace. Au printemps et durant l'été, on observe la formation dans l'eau d'un réseau de filaments verts peu dense, jusqu'à 50 cm de hauteur ; puis celui-ci peut disparaître à la fin de l'été en cas d'assèchement du plan d'eau.
Végétation ponctuelle à spatiale mais n'occupant que de faibles surfaces, rarement plus de quelques dizaines de m².

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

Baie de Somme, lieu-dit « Morlay » (80) - R. François

ÉCOLOGIE

Dépressions, mares et plans d'eau saumâtres au sein d'estuaires, de plages vertes, de renclôtures, de cordons de galets internes et de dunes. Eaux plus ou moins permanentes, peu profondes.
Substrat sableux, sablo-vaseux ou vaseux, voire argileux. Eaux à teneur moyenne à élevée en chlorures de sodium.
Nappe d'eau fluctuante, s'asséchant parfois l'été, soumise à de fortes variations de salinité.
Situations ensoleillées.
Végétation naturelle mais plans d'eau, mares de chasse et dépressions souvent créées par l'homme.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation à éclipse, pionnière, mais stable dans le temps si les niveaux d'eaux moyens perdurent et si la salinité ne diminue pas de manière significative.
L'émersion estivale permet le développement d'une végétation terrestre annuelle à la fin du mois d'août (*Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis*), celle-ci se développant en périphérie des mares ou parfois en superposition de ce *Ruppietum*.
Cette végétation est souvent en contact avec un herbier aquatique submergé à Characées (*Charion canescentis*). Au niveau supérieur, développement possible de végétations annuelles pionnières à *Salicornia* (*Salicornion europaeo - ramosissimae*) ou de végétations subhalophiles vivaces des *Asteretea tripolii*, notamment les végétations de l'*Armerion maritimae*, voire des puccinelliaies secondaires.
L'atterrissement ou la baisse du niveau d'eau favorise le développement du *Scirpetum maritimi* ou de l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis*, selon la teneur en sels du substrat et des eaux. Une baisse de l'apport en eaux salées, donc de la salinité du plan d'eau, conduira au *Ranunculetum baudotii*. Inversement, l'arrivée ou le retour d'eaux marines peut aussi faire évoluer cet herbier vers le *Ruppietum spiralis*.

VARIATIONS

Variations non connues, à étudier.
Cependant, la présence des deux espèces de *Ruppia* et de *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* dans cette végétation indique des formes de passage entre les herbiers halophiles du *Ruppietum spiralis* et ceux des eaux oligohalines du *Ranunculetum baudotii*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation cosmopolite, présente en Europe, des côtes scandinaves aux côtes méditerranéennes.
Inféodée aux biotopes saumâtres, cette végétation est très peu représentée dans le nord-ouest de la France, strictement limitée au district maritime : estuaires et renclôtures des littoraux picards et de la Seine (baie de Somme, espace préservé de l'estuaire de la Seine, etc.), plages vertes du littoral flamand (Fort Vert), ponctuellement dans les polders des plaines maritimes flamande et picarde. À rechercher de manière plus systématique pour une meilleure connaissance de sa répartition littorale et arrière-littorale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N)	F(N)	F(N)
Rar.	E	E	E
Tend.	D	D?	D
Men.	CR	CR	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation rarissime et très menacée dans le nord-ouest de la France, inféodée à des conditions écologiques très spécifiques. Néanmoins, ces communautés sont très pauvres floristiquement. Habitat d'intérêt communautaire en contexte d'estuaire ou de dépression intradunale, prioritaire en situation de lagune côtière (cas possibles de certaines plages vertes isolées de la marée dynamique par des flèches ou des cordons sableux, des dépressions saumâtres encore alimentées directement ou indirectement par les eaux marines au sein des cordons de galets).
Cet herbier est consommé par les oiseaux d'eaux herbivores (canards notamment).

GESTION

Ce type de végétation annuelle éphémère ne peut être géré de manière directe. On cherchera à conserver les conditions propices à son expression en maintenant notamment des plans d'eau et des mares d'une profondeur limitée par une gestion des niveaux d'eau adaptée.
Cette gestion des niveaux d'eau devra permettre également de préserver les venues d'eau salée afin de conserver des plans d'eau à salinité variable mais élevée.
Sur le littoral et dans les polders connectés aux eaux marines, il est possible de restaurer des conditions favorables à cette végétation en creusant des petites mares.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

HOCQUETTE, 1927
IVERSEN, 1934
CHOISNET, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
THÉRÈSE & HOUSSET, 2003
BALIGA *et al.*, 2001
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
LEVY *et al.*, 2012b
LEVY & DUHAMEL, 2015
FRANÇOIS, 2015 (relevés inédits)

Herbier à Ruppie spiralée

Ruppietum spiralis

Iversen 1934

Ruppia cirrhosa **(Ruppie spiralée)**

Stuckenia pectinata (Potamot pectiné)

EUNIS A2.521 ; B1.81 ; C1.5211
Marais maritimes atlantiques (estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) ; 'Mares des pannes dunaires' ; Mares poldériennes à *Ruppia*

UE - CH NI ; 1130-1 ; 1150*-1 ; 2190-1
Mares de polders et plages vertes ; Estuaires atlantiques ; Lagunes côtières atlantiques ; Mares dunaires

Plaine maritime flamande - C. Farvaques

PHYSIONOMIE

Herbier immergé de végétaux aquatiques filiformes enracinés, dans des eaux à courant faible ou nul. Il forme des taches ou des linéaires homogènes.
Végétation souvent quasi monospécifique, la Ruppie spiralée constituant alors l'essentiel de la végétation. Cette espèce est quasiment la seule plante supérieure aquatique à coloniser les plans d'eau salés.
Végétation assez fugace. Au printemps et durant l'été, formation dans l'eau d'un réseau de filaments verts peu dense jusqu'à 50 cm de hauteur ; celui-ci peut disparaître à la fin de l'été suite à la baisse importante du niveau des eaux.
Végétation très ponctuelle.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Dépressions, mares et plans d'eau saumâtres au sein de dunes, de plages vertes, de renclôtures alimentées par les eaux marines et de cordons de galets internes ; eaux plus profondes que celles qui hébergent la végétation du *Ruppietum maritimae*.
Substrat sableux, sablo-vaseux ou vaseux.
Nappe d'eau permanente à courant faible ou nul et à salinité élevée quasi constante, voisine de celle de l'eau de mer (alimentation directe par la mer à marée haute ou par remontée d'eaux salées).
Situations ensoleillées.
Végétation naturelle mais dépendant parfois d'une gestion hydraulique pour l'alimentation des mares et des dépressions, en partie créées par l'homme.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation à éclipse, pionnière, mais stable dans le temps si les niveaux d'eaux moyens perdurent et si la salinité ne diminue pas de manière significative.
Cette végétation est souvent en contact avec un herbier aquatique submergé à Characées (*Charetum canescentis*). Au niveau supérieur, sur le bord des mares, on peut observer des roselières halophiles du *Scirpetum maritimi* ou des végétations des *Asteretea tripolii*, notamment le *Puccinellietum maritimae* si les bordures sont "broutées" par l'avifaune ou fauchées. Une baisse de l'apport en eaux salées, donc de la salinité du plan d'eau, conduit au *Ruppietum maritimi* puis au *Ranunculetum baudotii*.

VARIATIONS

Les différences écologiques entre cette association et le *Ruppietum maritimae* sont assez ambiguës, les deux espèces pouvant se développer ensemble : il semblerait que le *Ruppietum spiralis* supporte des teneurs très élevées en chlorures, tandis que le *Ruppietum maritimae* est confronté à des variations de salinité importantes, celles-ci permettant le développement d'espèces non halophiles.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation cosmopolite, présente en Europe des côtes scandinaves aux côtes méditerranéennes et en France sur l'ensemble des littoraux, Corse comprise.
Inféodée aux biotopes salés, cette végétation est très peu représentée dans le nord-ouest de la France, strictement limitée au district maritime où sa répartition reste à affiner.
Présente au niveau des mares des plages vertes et des dunes du littoral flamand (Fort Vert, Platier d'Oye) et dans les plans d'eau des renclôtures de la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme, elle est à rechercher dans les estuaires picards.
En Normandie orientale, elle a été identifiée dans l'espace préservé de l'estuaire de la Seine, géré par le Port autonome du Havre.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N)	F(N)	F(N)
Rar.	E	E	E
Tend.	D	D?	D
Men.	CR	CR	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation rarissime et très menacée dans le nord-ouest de la France, inféodée à des conditions écologiques très spécifiques. Néanmoins, ces communautés sont très pauvres floristiquement.
Habitat d'intérêt communautaire en contexte d'estuaire ou de dépression intradunale, prioritaire en situation de lagune côtière (cas possibles de certaines plages vertes isolées de la marée dynamique par des flèches ou des cordons sableux et des dépressions saumâtres encore alimentées directement ou indirectement par les eaux marines au sein des cordons de galets).
Cet herbier est consommé par les oiseaux d'eaux herbivores (canards notamment), ce qui pourrait nuire à son maintien optimal dans certains cas.

GESTION

Ce type de végétation annuelle éphémère ne peut être géré de manière directe. On cherchera à conserver les conditions propices à son expression en maintenant notamment des plans d'eau d'une certaine profondeur par une gestion des niveaux d'eau adaptée.
La gestion de ces niveaux d'eau devra permettre également de préserver les venues d'eau salée afin de conserver une salinité élevée et constante.
Sur le littoral, dans les situations connectées aux eaux marines, il est possible de restaurer des conditions favorables à cette végétation en creusant de petites mares.

Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

IVERSEN, 1934
BALIGA *et al.*, 2001
BALIGA *et al.*, 2003
BALIGA *et al.*, 2005
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
LEVY *et al.*, 2012b
LEVY & DUHAMEL, 2015

Herbier à Renoncule de Baudot

Ranunculetum baudotii

Hocquette 1927

***Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii* (Renoncule de Baudot)**

Stuckenia pectinata (Potamot pectiné), *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata* (Zannichellie pédicellée), *Ranunculus trichophyllus* (Renoncule à feuilles capillaires), *Myriophyllum spicatum* (Myriophylle en épi)

EUNIS B1.81 ; C1.523
'Mares des pannes dunaires' ;
'Végétations flottantes des eaux saumâtres'

UE - CH NI ; 1150*-1 ; 2190-1
Mares poldériennes ; Lagunes côtières atlantiques ; Mares dunaires

Gonfreville-l'Orcher (76) - J. Buchet

PHYSIONOMIE

Herbier de petits végétaux aquatiques enracinés dans des eaux stagnantes. Il forme des taches ou des ceintures homogènes, voire colonise parfois l'ensemble de la pièce d'eau.
Végétation mono à paucispécifique, la Renoncule de Baudot et parfois, en strate immergée, la Zannichellie pédicellée constituant le plus souvent l'essentiel de la végétation.
Une strate inférieure est parfois présente, plus ou moins dense, constituée par un tapis de Characées.
Végétation assez fugace. Au printemps, formation à la surface de l'eau d'un tapis vert avec une abondante floraison blanche des renoncules. Cet herbier disparaît presque au cours de l'été mais il peut parfois fleurir de nouveau à l'automne, lorsque les niveaux d'eau dans les mares remontent en période pluvieuse.
Développement souvent spatial mais les surfaces occupées restent faibles, limitées le plus souvent par la taille des mares et des dépressions inondées.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps

ÉCOLOGIE

Eaux calmes peu profondes dans les polders et certaines prairies arrière-littorales : mares, abreuvoirs, fossés, plans d'eau artificiels. Plus rarement mares dunaires ou anciennes lagunes.
Substrat limono-argileux, parfois plus sableux.
Eaux mésotrophes, alcalines, faiblement salées. Nappe d'eau permanente, parfois à assèchement estival.
Situations ensoleillées.
Végétation naturelle mais mares, plans d'eaux et fossés le plus souvent créés par l'homme à l'origine : mares de chasse, mares-abreuvoirs en prairie, fossés de drainage, etc.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation à éclipse, à la fois pionnière et permanente si la mare ne s'assèche pas trop fréquemment.
L'émersion estivale permet le développement d'une végétation terrestre annuelle vers la fin août (*Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis*), celle-ci se superposant à cet herbier ou colonisant le pourtour des mares à fond et berges plates.
Cette végétation est souvent en contact avec un herbier aquatique submergé à Characées (en particulier le *Charetum canescentis*). En contact supérieur, au bord des mares, avec des roselières de l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis* ou des végétations prairiales subhalophiles du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi*, voire du *Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae* ou du *Potentillion anserinae* selon le niveau topographique et les modalités de gestion (fauche, intensité du pâturage, piétinement, voire gyrobroyage) sur le bord de ces mares.
L'atterrissement ou la baisse du niveau des eaux favorise le développement de ces roselières et prairies qui peuvent complètement envahir les mares en cas d'inondation insuffisante prolongée.
La disparition de l'apport en eaux salées conduit à un herbier aquatique d'eaux douces des *Potametea pectinati*, le plus souvent du *Ranunculion aquatilis* ou du *Potamion pectinati*.

VARIATIONS

Variations non connues, à étudier.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Répartition générale sur la façade atlantique du Danemark au Maroc, îles britanniques incluses ; en Méditerranée jusque dans les îles de la mer Égée ; quelques localités médioeuropéennes, probablement en lien avec des substrats continentaux salés (Lorraine, Sarre et Autriche) [d'après GÉHU & MÉRIAUX, 1983].
Inféodée aux biotopes saumâtres à oligohalins, cette végétation est donc très localisée dans le nord-ouest car strictement limitée aux districts maritimes.
Signalée sur le littoral picard du Pas-de-Calais et de la Somme (Mollières de Berck, marais de la Bassée au Crotoy où elle a pratiquement disparu) et dans les polders des plaines maritimes flamande et picarde.
En Normandie orientale, elle est surtout présente dans les mares de l'estuaire de la Seine ou en situation arrière littorale, au niveau des petits fleuves côtiers (mares de chasse).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N)	F(N)	F(N)
Rar.	RR	E	RR
Tend.	R	R	R
Men.	VU	EN	VU
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation globalement très rare dans le nord-ouest de la France, inféodée à des conditions écologiques intermédiaires (salinité atténuée) entre celles du *Ruppion maritimae*, subhalophiles et celles des *Potametea pectinati*, dulçaquicoles.
Ces communautés sont très pauvres floristiquement.
Habitat d'intérêt communautaire en contexte d'estuaire ou de dépression intradunale, prioritaire en situation de lagune côtière (cas possible de certaines plages vertes et d'anciens bras de mer).
Cet herbier est apprécié par les chevaux et les oiseaux d'eaux herbivores (canards notamment), ce qui nuit à son maintien, voire à son expression, dans un certain nombre de mares.

GESTION

Ce type de végétation parfois éphémère ne peut être géré de manière directe. On cherchera à conserver les conditions propices à son expression, en maintenant notamment des mares de profondeur limitée avec une gestion des niveaux d'eau adaptée, ainsi qu'en les préservant de l'eutrophisation et d'une trop grande fréquentation par le bétail.
Sur le littoral, dans les situations en relation avec des sols ou une nappe d'eau encore salés, il est possible de restaurer des conditions favorables à cette végétation en creusant de petites mares.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

HOCQUETTE, 1927
GÉHU & MÉRIAUX, 1983
de FOUCAULT & WATTEZ, 1984
CHOISNET, 1994
DUHAMEL, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
BALIGA *et al.*, 2002
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009

Végétations annuelles basses des sols secs maritimes

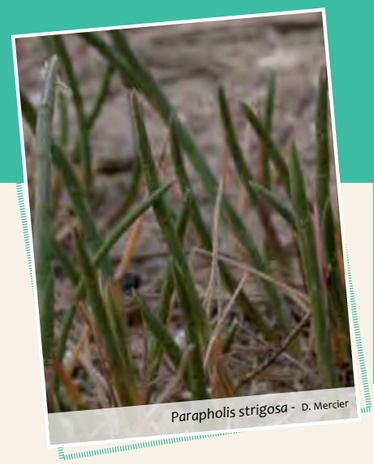
Saginetea maritimae

Végétations des marais maritimes et des polders

Parapholido strigosae - Saginetum maritimae - Banc à Passe-Pierre - Marck (62) - E. Catteau

Sagina maritima - D. Mercier

Plantago coronopus subsp. coronopus - D. Mercier



Parapholis strigosa - D. Mercier

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations rases pionnières de petites plantes annuelles, pouvant supporter des taux élevés de sel.
Elles se localisent préférentiellement dans les parties moyennes et supérieures du schorre, souvent au niveau des contacts entre estuaire et dunes, ou le long des falaises littorales soumises aux embruns salés, plus rarement sur cordons de galets colmatés par des sables et des graviers fins. Elles ont aussi été notées dans des milieux plus artificiels, notamment sur des placages sableux recouvrant des digues portuaires ou des remblais.
Elles sont favorisées par le pâturage extensif ou par une fréquentation modérée qui maintiennent des ouvertures dans le tapis végétal.
Le long des côtes, elles se répartissent au niveau de sols sablo-limoneux, marneux ou graveleux salés, qui s'assèchent en été, mais aussi sur des milieux perturbés avec nitrification du sol plus ou moins élevée.
Ce sont essentiellement des végétations ponctuelles au développement printanier à pré-estival, soit en situation pionnière, soit en dynamique régressive suite à la réouverture de végétations vivaces.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Petites plantes annuelles, dont beaucoup germent à l'automne et passent l'hiver à l'état de plantules. Pas de famille dominante : l'adaptation au sel est un phénomène évolutif qui s'est produit plusieurs fois.
Cette classe présente des relations floristiques avec des classes thérophytiques non halophiles, notamment avec les *Juncetea bufonii* lorsqu'il y a des arrivées d'eaux douces (cas des falaises notamment).
Certaines espèces sont d'intérêt patrimonial (*Sagina maritima*, *Parapholis strigosa*, *Parapholis incurva*, *Catapodium marinum*), d'autres sont plus communes (*Cochlearia danica*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*).

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Classe à distribution méditerranéo-atlantique littorale, présente sur les côtes européennes de la Suède à la Grèce, ainsi que sur les côtes du Maghreb et jusqu'en Syrie (de FOUCAULT & BIORET, 2010).
Dans le nord-ouest de la France, ces végétations exclusivement littorales sont toujours très ponctuelles, quel que soit le biotope où elles se développent (estuaires, falaises, cordons de galets ensablés et espaces anthropisés secondaires).
Les associations décrites sont donc toutes rares, voire exeptionnelles et certaines particulièrement menacées, notamment en haut d'estuaires (densification de la végétation laissant peu de place aux petites pelouses annuelles de cette classe ou au contraire piètinement excessif de certains espaces ne permettant pas leur expression optimale, voire empêchant leur développement).

Parapholis incurva - J. Buchet

Catapodium marinum - C. Blondel

Cochlearia danica - B. Toussaint

Végétations annuelles basses des sols secs maritimes

Saginetea maritimae

Végétations des marais maritimes et des polders

Analyse synsystématique

La classe est divisée en deux ordres : *Saginetalia maritimae* sur le littoral atlantique, *Frankenietalia pulverulentae* sur le littoral méditerranéen avec quelques irradiations atlantiques.
Le rattachement du *Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis* est délicat car les espèces caractéristiques des *Saginetea maritimae* y sont très rares. Mais son rattachement éventuel aux *Juncetea bufonii* ou aux *Bidentetea tripartitae* n'est guère plus satisfaisant.

***SAGINETEA MARITIMAE* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962**

Saginetalia maritimae V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962

***Saginion maritimae* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962**

Parapholido strigosae - Saginetum maritimae Géhu *et al.* 1976
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae Géhu & B. Foucault 1978 (2)
❖ *Sagino maritimae - Cochlearietum danicae* Tüxen (1937) 1957

Végétation annuelle de haut de schorre plutôt sableux, colonisant les petites ouvertures au sein des prairies vivaces de l'*Armerion maritimae*. Association d'optimum nord-atlantique qui atteindrait les côtes de la Manche orientale. Sa composition floristique présente des affinités avec celle du *Parapholido strigosae - Saginetum maritimae*, ce dernier s'enrichissant toutefois en *Parapholis strigosa* et *Catapodium marinum*, absents des relevés de Tüxen.

Sagino maritimae - Catapodietum marini Tüxen *in* Tüxen & V. Westh. 1963 (2)
Catapodio marini - Trifolietum scabri Géhu & B. Foucault 1978 *nom. invers. propos.* (2)
Soncho oleracei - Cochlearietum danicae Géhu & B. Foucault *ex* B. Foucault & Bioret 2010 (2)

Frankenietalia pulverulentae Rivas Mart. *ex* Castrov. & J. Porta 1976

***Frankenion pulverulentae* Rivas Mart. *ex* Castrov. & J. Porta 1976**

Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis Géhu & Géhu-Franck 1984
❖ *Parapholido strigosae - Hordeetum marini* Géhu, Caron & Bon *ex* Géhu & B. Foucault 1978

Végétation annuelle largement dominée par *Hordeum marinum*, associé ponctuellement à *Parapholis strigosa*, *Spergula marina*, *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, etc. Elle colonise des zones dénudées de haut de prés salés pâturés par les ovins, sur substrat vaseux engorgé en hiver mais desséché et durci en été. Deux races ont été individualisées, la race nord-atlantique, présente notamment en baie de Somme (au niveau des mollières du Cap Hornu, en contrebas du bois Houdan), apparaissant appauvrie par rapport à la race type de la façade atlantique, non présente dans le nord-ouest de la France. À noter que *Bupleurum tenuissimum* subsp. *tenuissimum* , taxon thermo-atlantique caractéristique des *Saginetea maritimae*, a été redécouvert à proximité de cette association en 2015.

Sagino maritimae - Cochlearietum danicae - Grand-Fort-Philippe (62) - B. Toussaint

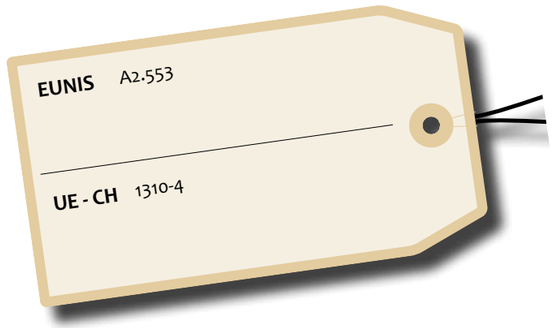
Végétation annuelle basse à Lepture maigre et Sagine maritime

Parapholido strigosae - Saginetum maritimae

Géhu *et al.* 1976

Parapholis strigosa **(Lepture droit),** ***Sagina maritima*** **(Sagine maritime),** ***Spergula marina*** **(Spergulaire marine)**

Lysimachia maritima (Glaux), *Puccinellia maritima* (Atropis maritime), *Elytrigia acuta* (Chiendent du littoral)



Banc à Passe-Pierre - Marck (62) - E. Catteau

PHYSIONOMIE

Pelouse dominée par deux petites espèces annuelles : *Sagina maritima* et *Parapholis strigosa* auxquelles s'associe fréquemment *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*.
Végétation unistrate à bistratifiée selon les espèces compagnes, assez peu diversifiée (6-12 espèces par relevé).
Végétation rase, de 20 à 30 cm de hauteur au maximum, et assez ouverte (recouvrement 30-50 %), souvent développée en mosaïque avec des végétations vivaces du haut schorre.
Végétation annuelle typique peu colorée mais ponctuée de fleurs roses de tailles variables si l'on considère l'ensemble du cortège floristique.
Par ailleurs, l'association s'identifie bien en milieu d'été par sa couleur roussâtre provenant de la maturation des inflorescences de *Parapholis strigosa*.
Végétation pionnière ponctuelle occupant de petites surfaces dénudées ou peu végétalisées, au sein des végétations vivaces des prés salés.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Bordures estuariennes, hauts des prés salés et plages vertes au niveau du haut schorre.
Substrats sableux à sablo-vaseux, parfois limono-argileux. Sols salés, frais à humides mais non engorgés, parfois un peu tassés.
Végétation inondée seulement lors des plus grandes marées, donc en limite extrême des prés salés, parfois au contact des dunes.
Climat thermo à nord-atlantique, en situation plutôt ensoleillée.
Association non ou peu influencée par l'homme, mais favorisée par un piétinement léger qui permet l'ouverture des prairies halophiles du haut schorre.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière pouvant être assez fugace si le milieu se referme rapidement.
Communauté sensible au piétinement répété et à une fréquentation trop intensive par le bétail ou l'homme. Elle laisse alors la place à des communautés monospécifiques à Plantain corne de cerf (*Plantago coronopus* subsp. *coronopus*), ou à des espaces totalement dénudés.
La fermeture du milieu peut conduire rapidement à différentes végétations de l'*Armerion maritimae* (*Festucetum litoralis*), du *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*, voire de l'*Agropyrion pungentis* selon la nature et l'hydromorphie des sédiments ou le positionnement de cette communauté végétale dans l'estuaire. L'asséchement du substrat suite à l'ensablement ou du fait d'une atteinte très exceptionnelle par les marées favorisera l'apparition d'espèces des pelouses mésophiles du *Koelerion albescentis* au sein de la sous-association *typicum*.
Contacts avec les autres végétations des hauts de prés salés (*Juncetum gerardii*, *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*, *Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi*, etc.) et des dunes (*Atriplici laciniatae - Salsolion kali*, *Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei*, *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*, etc.).

VARIATIONS

Aucune sous-association n'est retenue si l'on analyse la publication considérée par BIORET & de FOUCAULT comme la diagnose originale (bien que non valide) dans leur synthèse nationale sur les *Saginetea maritimae* en 2010. Pour ces auteurs, cette association intègre une partie des relevés du *Sagino maritimae - Cochlearietum danicae* Tüxen (1937) 1957, tout en conservant par ailleurs ce dernier syntaxon, très localisé sur le territoire (voir la mention dans le synsystème de la classe des *Saginetea martimae*).
Deux sous-associations avaient pourtant été décrites dans GÉHU 1976 :
• une sous-association *plantaginetosum coronopi* des substrats filtrants plus secs à *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, *Puccinellia maritima*, *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*, *Spergula media* et *Atriplex prostata* ;
• une sous-association *glaucetosum maritimae* des sols plus frais à *Lysimachia maritima*, *Juncus bufonius* et *Laphangium luteoalbum*.
Suite à nos travaux de synthèse sur ce syntaxon, il nous semble que les deux sous-associations suivantes pourraient être retenues, en complément ou en révision de celles proposées par GÉHU en 1976 :
• une sous-association *typicum* des substrats filtrants plus secs, riche en espèces des niveaux supérieurs au schorre, notamment de pelouses mésophiles avec *Catapodium marinum*, *Cerastium diffusum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Honckenya peploides* subsp. *peploides* et *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* ;
• une sous-association *glaucetosum maritimae* des sols plus frais, riche en espèces des *Asteretea tripolii* avec *Lysimachia maritima*, *Juncus bufonius*, *Puccinellia maritima*, *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*, *Limonium vulgare*, *Juncus gerardii*, etc.
Ces deux sous-associations semblent être réparties de façon équivalente dans le nord-ouest de la France.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association présente sur le littoral de l'Atlantique (Centre-Ouest au Finistère sud), de la Manche (Finistère nord au cap Gris-Nez) et de la mer du Nord. Elle est à rechercher sur d'autres côtes européennes sous climat atlantique (Grande-Bretagne notamment).
Elle semble avoir été décrite dans l'estuaire de la Maye (80), sans toutefois que la mention d'association nouvelle ne figure clairement dans la publication.
Dans le nord-ouest de la France, cette végétation est connue sur les littoraux flamand (59), boulonnais (62) et picard (62 et 80).
En Seine-Maritime, elle semble en voie de disparition et ses stations nécessiteraient d'être confirmées, notamment dans l'estuaire de la Seine.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	N(F)
Rar.	RR	E	E
Tend.	R	R	D
Men.	EN	EN	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation de grand intérêt patrimonial dans le nord-ouest de la France, à la fois par sa composition floristique et du fait de sa vulnérabilité élevée. Cette vulnérabilité est due en grande partie à son extrême rareté et aux très faibles surfaces occupées, mais aussi à la colonisation importante de certaines de ses stations par des végétations vivaces beaucoup trop denses (communauté basale à *Elytrigia acuta* notamment).
Elle est inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire.

GESTION

Bien que la non-intervention puisse être considérée comme le mode de gestion le plus approprié pour maintenir cette végétation annuelle dans un bon état de conservation, la dynamique actuelle des végétations estuariennes et les diverses pressions ne semblent plus vraiment le permettre.
Elle nécessite en effet des ouvertures dans le tapis végétal graminéen du haut schorre, ouvertures qui ne peuvent être favorisées que par une fréquentation modérée ou par quelques opérations ciblées d'étrépages dans les végétations du haut schorre les plus favorables à son développement associé.
Tous les travaux (digues, recreusement de mares de chasse, etc.) et les manifestations sportives de masse dans les estuaires devraient donc faire l'objet d'un état des lieux préalable très précis pour éviter la disparition de stations isolées de cette végétation, ce qui est rarement le cas.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

FRILEUX & GÉHU, 1976
GÉHU *et al.*, 1976
GÉHU, 1976a
GÉHU & DELZENNE, 1976
GÉHU & FRANCK, 1982a
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
THÉRÈSE *et al.*, 2004
BALIGA *et al.*, 2005
HOUSSET *et al.*, 2008
de FOUCAULT & BIORET, 2010

Végétation annuelle à Jonc des crapauds et Chénopode à feuilles grasses

Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis

Géhu & Franck 1982 *corr.* Géhu & Géhu-Franck 1984

***Oxybasis rubra* (Chénopode rouge), *Oxybasis chenopodioides* (Chénopode à feuilles grasses), *Juncus bufonius* (Jonc des crapauds), *Juncus ranarius* (Jonc des grenouilles)**

Lysimachia maritima (Glaux), *Oxybasis glauca* (Chénopode glauque), *Bolboschoenus maritimus* (Scirpe maritime)

EUNIS A2.552 ; B1.82
Communautés halo-nitrophiles pionnières du littoral méditerranéen et thermo-atlantique ; 'Gazons pionniers des pannes dunaires'

UE - CH 1310-4 ; 2190-2
Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles des hauts de prés salés ; Pelouses pionnières des pannes

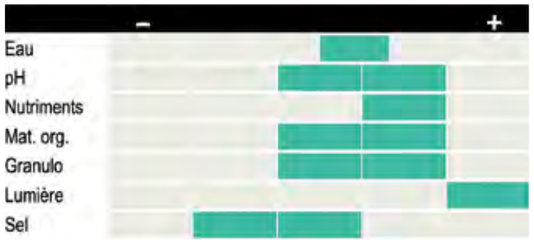
Fort Vert - Marck (62) - S. Delplanque

PHYSIONOMIE

Végétation ouverte dominée par des plantes annuelles dont la physionomie est souvent marquée par les chénopodes, plus particulièrement *Oxybasis rubra* qui rougit fortement au cours de l'été, de même que *Oxybasis chenopodioides*, mais ce dernier est très rare et a parfois été confondu avec des formes particulières de *O. rubra*.
Végétation ouverte, assez rase (0,05 à 0,25 m), avec des plantes prostrées et d'autres à port plus érigé, très peu diversifiée (3 à 5 taxons).
Végétation pionnière à développement estival à automnal.
Développement le plus souvent linéaire, voire ponctuel, sur de petites surfaces ; forme parfois des mosaïques avec d'autres végétations (communautés annuelles ou bisannuelles de friches, voire avec des végétations vivaces pionnières), notamment lors de l'assèchement du milieu.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL :
fin d'été - début d'automne

ÉCOLOGIE



Estuaires, plages vertes, polders en arrière des digues, dunes bordières et cordons de galets, au niveau des grèves de mares littorales ou arrière-littorales (mares de chasse notamment), et de dépressions saumâtres à exondation estivale.
Sols sablo-limoneux striés de vases ou recouverts d'une pellicule vaseuse, assez riches en azote ; secondairement sols argileux salés.
Eaux d'inondation saumâtres à plus ou moins salées (nappe salée ou inondation irrégulière par submersion lors de grandes marées ou de tempêtes).
Situations bien ensoleillées.
Végétation naturelle se développant progressivement lors de l'exondation, sensible à l'artificialisation du milieu et au colmatage, mais indépendante, dans sa genèse, des activités humaines même si celles-ci peuvent secondairement la favoriser (creusement de mares de chasse, chemins fréquentés en haut d'estuaires et de plages vertes au niveau de zones inondables, etc.).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière, qui peut plus ou moins se maintenir si les conditions liées à l'humidité, à la salinité et à la dynamique sédimentaire se maintiennent d'une année à l'autre.
Dynamique naturelle à étudier plus finement dans les différents contextes écologiques où cette association végétale est rencontrée ou potentielle (estuaires, plages vertes, polders, etc.).
Peut disparaître par altération suite à des aménagements de berges (artificialisation des mares de chasse par exemple), par modification de la dynamique sédimentaire ou par colmatage naturel.
Par comblement partiel et stabilisation du milieu, peut évoluer, entre autres, vers certaines végétations du *Festucenion littoralis* dans les milieux les plus saumâtres (*Juncetum gerardii* par exemple) ou plus fréquemment vers des prairies subhalophiles du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* (*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis*, etc.), voire vers des variations subhalophiles de prairies piétinées du *Potentillion anserinae* selon les pressions s'exerçant sur ces mares.
Souvent en contact avec des végétations de niveau topographique comparable du *Salicornion europaeo - ramosissimae* ou de niveau inférieur du *Scirpion compacti*, voire beaucoup plus rarement des herbiers saumâtres à Characées.
Dans les niveaux topographiques supérieurs, les végétations observées pourront être très variables selon le biotope :
• prairies subhalophiles vivaces du *Glauco maritimae - Juncion maritimi*, pelouses annuelles du *Saginion maritimae*, etc., dans les estuaires ;
• pelouse dunaire du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*, friche prairiale du *Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae*, pelouses nitrophiles du *Laguro ovati - Bromion rigidi*, etc., au sein ou au contact de dunes, les mares étant régulièrement recreusées et rajeunies sur leur périphérie ;
• végétations halophiles des *Asteretea tripolii* au sein ou en arrière des cordons de galets les plus internes : dépressions ou anciens chenaux maritimes longilignes (Hâble d'Ault) alimentés par des eaux saumâtres et bordure de mares de chasse;
• prairies subhalophiles à dulçaquicoles au niveau des polders.

VARIATIONS

On observe une variation le long du gradient de salinité.
Deux sous-associations sont proposées, une troisième, qui serait la *typicum*, différenciée négativement (de FOUCAULT & BIORET, 2010) étant sous-jacente mais non nommée :
• *suaedetosum maritimae* Géhu & Géhu-Franck 1984, au sein des mares de chasse estuariennes ;
• *samoletosum valerandi* Géhu & Géhu-Franck 1982 moins halophile, probablement au contact de dunes ou en haut d'estran sableux, dans des situations beaucoup moins soumises aux intrusions marines.
Notons que le positionnement synsystématique de cette association n'est pas évident, même si son rattachement aux *Saginetea maritimae* a été proposé dans le prodrome des végétations de France (de FOUCAULT & BIORET, 2010). Compte tenu du cortège floristique et de l'écologie, la classe des *Bidentetea tripartitae* pourrait être une autre option.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association dont la distribution générale est mal connue, celle-ci n'ayant été mentionnée que sur les côtes de la Manche orientale où elle a été décrite. Elle est à rechercher (ou une communauté vicariante) sur les littoraux du sud de la Bretagne, de Poitou-Charentes et du Languedoc-Roussillon, les espèces typiques du syntaxon y étant signalées.
Dans le nord-ouest de la France, notée uniquement au niveau de plages vertes du littoral flamand, et surtout de certains estuaires et de cordons de galets du littoral picard.
À rechercher ailleurs, notamment en périphérie des mares de chasse des plaines maritimes flamande et picarde, ainsi qu'en Haute-Normandie, dans l'estuaire et la partie aval de la vallée de la Seine.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(M)	F(M)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Association dont l'intérêt patrimonial est très élevé compte tenu du contexte fragile concourant à son maintien au niveau des estuaires et des plages vertes. Abrite par ailleurs une espèce exceptionnelle gravement menacée d'extinction : le Chénopode à feuilles grasses (*Oxybasis chenopodioides*).

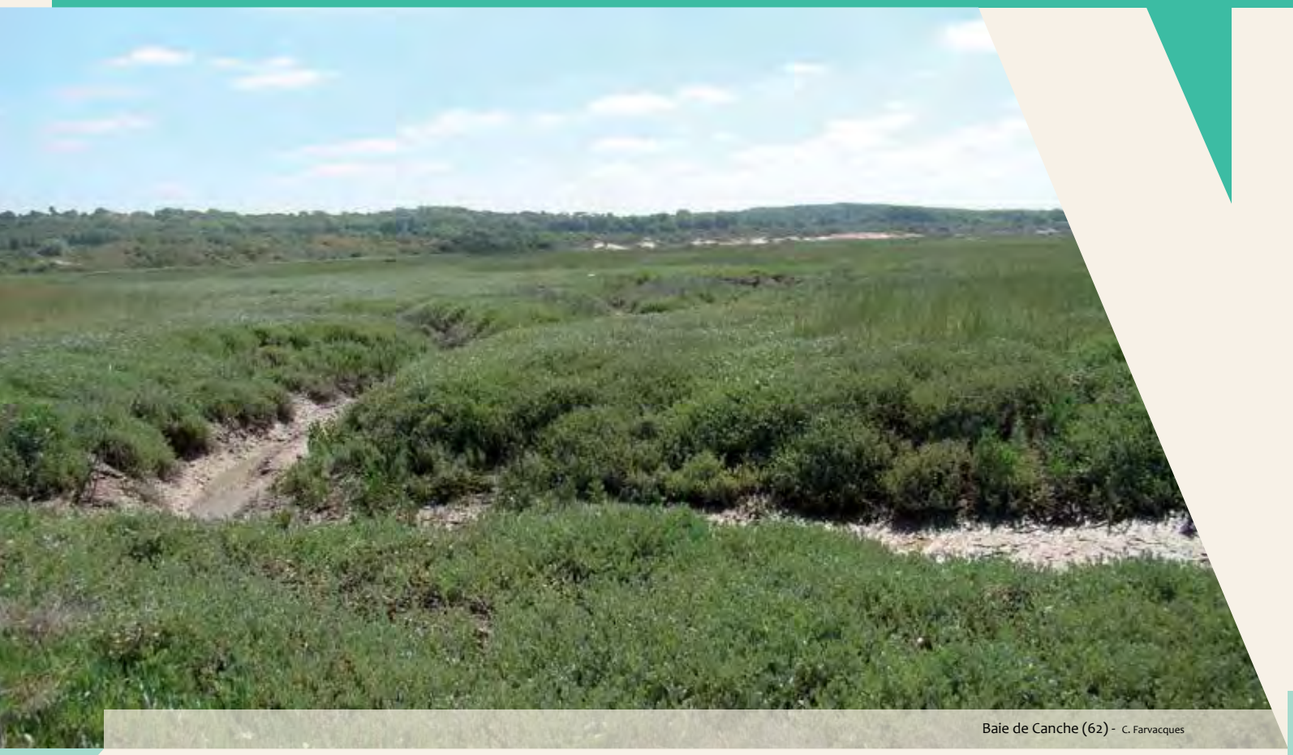
GESTION

Préservation du fonctionnement écologique actuel des milieux favorables connus.
Éventuellement, gestion par étrépage, avec maintien du marnage, voire par mise en assec (GÉHU, 1995).
Engagement de programmes de reconquête écologique des estuaires et de conservation de la dynamique hydrosédimentaire.
Plus ponctuellement, sensibilisation des chasseurs dont les pratiques de gestion limitent parfois le développement optimal de cette végétation, potentielle dans presque toutes les mares de huttes du domaine public maritime.
Le maintien ou la restauration de berges en pente douce et une fréquence d'entretien des mares plus étalée dans le temps pourraient probablement permettre l'extension notable de cette végétation dans certains sites phares (Platier d'Oye et Fort Vert, baie de Canche, baie d'Authie, etc.).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

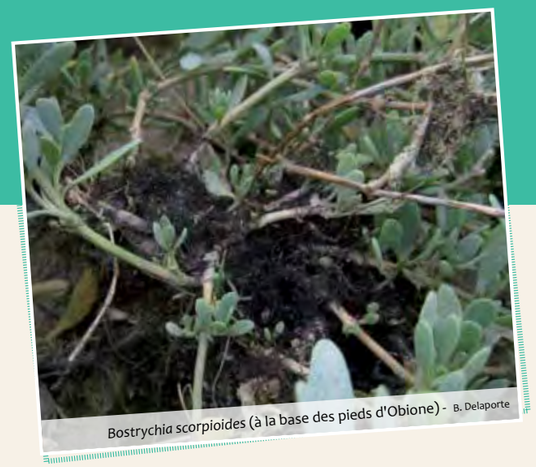
RÉFÉRENCES

GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984a
HENDOUX & BOULLET, 1994
GÉHU, 1995
BALIGA *et al.*, 2002
BIORET & de FOUCAULT, 2010
DUHAMEL, 2011 (relevés inédits)

Végétations crassulescentes des sols salés
Salicornietea fruticosae



Baie de Canche (62) - C. Farvacques



Bostrychia scorpioides (à la base des pieds d'Obione) - B. Delaporte

Halimione portulacoides - P. Housset

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations denses dominées par des plantes vivaces ligneuses ou des sous-arbrisseaux aux feuilles charnues et au port buissonnant.
Elles se développent sur des sols riches en chlorures, généralement liés au milieu littoral. Elles constituent des végétations climaciques équivalentes aux mangroves tropicales et jouent un rôle écologique majeur au sein des estuaires, de par la productivité primaire très élevée de ces communautés vivaces.
De hauteur variable selon la maturité et l'âge de la végétation, les associations de cette classe, mono à paucispécifiques, dépassent rarement 0,8 à 0,9 m, leur floraison plutôt discrète étant principalement estivale.
Ces végétations basses peuvent couvrir de vastes étendues au niveau des estuaires, des lagunes, des sansouires ou encore des marais salants, à condition qu'elles ne soient pas ou peu pâturées, au moins pour les communautés typiques du littoral nord-atlantique. En effet, *Halimione portulacoides* ne supporte pas du tout le piètinement, d'où la disparition ou le confinement de cette végétation crassulescente dans l'estuaire de la Somme.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Les espèces caractéristiques de la classe sont peu nombreuses, voire se limitent à un seul taxon, compte tenu des contraintes très sélectives du milieu et de la position du nord-ouest de la France en limite septentrionale de l'aire de répartition de la classe. Une algue rouge, *Bostrychia scorpioides*, y est cependant souvent associée.
La famille des Amaranthacées et notamment les genres *Arthrocnemum*, *Sarcocornia*, *Halimione* et *Salicornia* regroupent les principaux taxons caractéristiques de cette classe.
La présence d'un taux élevé de sels dans le substrat implique une adaptation des plantes à cette condition particulière. Ces plantes jouent également un rôle écologique important en tant que filtre naturel. Elles peuvent concentrer nutriments et métaux lourds.
Dans le nord-ouest de la France, l'Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*) est l'unique espèce caractéristique.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette classe a une distribution méditerranéo-atlantique mais elle présente un net optimum méditerranéen. Dans cette région biogéographique, les associations végétales sont beaucoup plus nombreuses (54 associations citées pour l'Espagne et le Portugal *in* RIVAS-MARTINEZ *et al*., 2001) et le cortège caractéristique est plus riche.
Dans le nord-ouest de la France, la classe est liée aux estuaires de la Manche, de la Slack à la Somme, et aux marais maritimes récents du littoral flamand (Banc à Passe-Pierre du Fort Vert, anse de l'Abri côtier au Platier d'Oye et marges ouest du chenal canalisé de l'Aa).

Analyse synsystématique

La conception de la classe distingue deux ordres sur une base géographique : l'un des littoraux méditerranéo-atlantiques (sansouires des *Salicornietalia fruticosae*) et l'autre du littoral et des bassins salifères méditerranéens à optimum en Espagne et en Afrique du Nord (steppes salées des *Limonietalia*).
La classe est en position marginale dans le nord-ouest de la France.

***SALICORNIETEA FRUTICOSAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* A. Bolòs & O. Bolòs *in* A. Bolòs 1950**

Salicornietalia fruticosae Braun-Blanq. 1933

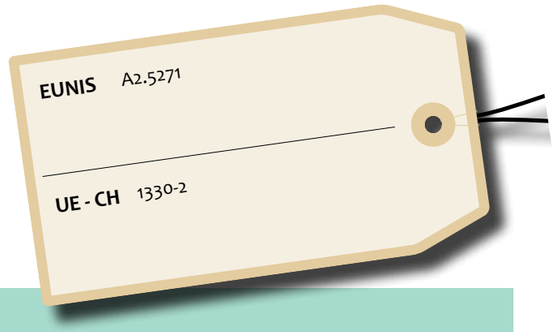
***Halimionion portulacoidis* Géhu 1976**

Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis (Corill. 1953) Tüxen 1963

Végétation à Obione faux-pourpier

Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis

(Corill. 1953) R. Tüxen 1963



Halimione portulacoides* (Obione faux-pourpier), *Bostrychia scorpioides

Tripolium pannonicum subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Elytrigia acuta* (Chiendent du littoral), *Puccinellia maritima* (Atropis maritime), *Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime)

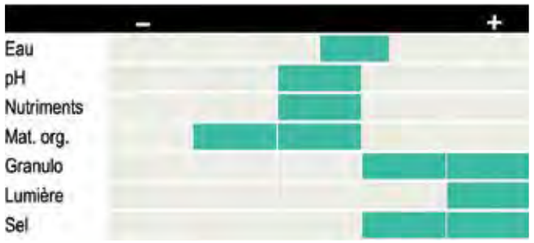
Baie de Somme (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Prairie sous-frutescente, sempervirente, à l'aspect argenté conféré par l'espèce dominante. On peut la considérer comme une sorte de micromangrove adaptée au climat atlantique.
Végétation quasi monospécifique à *Halimione portulacoides* dans ses faciès les plus typiques, mais de plus en plus introgressée de diverses autres espèces en lien avec l'évolution, voire la dégradation actuelle des estuaires.
D'une hauteur de 0,3 à 0,9 m, cette végétation est très dense et peut couvrir de vastes surfaces. Cependant, ces surfaces tendent à se morceler de plus en plus en raison des multiples activités ou dégradations qui bloquent la structuration de cette association.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE



Schorre inférieur et moyen des estuaires mais association remontant aussi le long des chenaux jusqu'au haut schorre. Également dépressions encore alimentées directement par les eaux marines entre les crochons les plus récents des cordons de galets, ainsi qu'au niveau des marais maritimes flamands ayant succédé aux plages vertes (végétations plus récentes apparues à partir des années 1970 ou entre 2005 et 2010 pour le Platier d'Oye).
Sols salés des plateaux de vases bien drainés et des anciens estrans colmatés, sur substrat limoneux à limono-argileux consolidé, disséqué, dans les estuaires et certains marais maritimes, par un réseau de marigots ou de chenaux parfois artificiels de taille variable, caractéristiques des estuaires picards.
Schorre et dépressions inondés régulièrement lors des marées de vives eaux et d'équinoxe mais sol se ressuyant rapidement.
Climat nord-atlantique avec affinités thermophiles de plus en plus marquées par la remontée de certaines espèces méditerranéo-atlantiques.
Estuaires naturels et marais maritimes non soumis au pâturage.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation à caractère plus ou moins climacique à l'échelle des estuaires nord-atlantiques, mais susceptibles d'évoluer aujourd'hui vers d'autres végétations par évolution géomorphologique et continentalisation de ces estuaires.
Le pâturage a pour effet de provoquer en quelques années un recul spectaculaire de l'association (abroutissement et bris des tiges) au profit de prairies halophiles correspondant à des formes secondaires du *Puccinellietum maritimae*.
Elle évolue donc vers cette association sous l'action de ce pâturage, mais aussi dans les dépressions où stagne l'eau, au niveau des chemins fauchés et aux sols tassés par le passage d'engins (accès aux mares de chasse notamment), ainsi que sur certains substrats compactés lors de travaux, l'Aster maritime pouvant alors marquer physionomiquement cette prairie argentée.
Depuis quelques décennies, on constate également une évolution très inquiétante avec la progression d'*Elytrigia acuta* vers l'aval des estuaires. Des communautés basales dominées par cette espèce de chiendent se substituent alors à cette association, notamment à partir des bourrelets alluviaux en bordure des chenaux principaux.
Contacts avec le *Puccinellietum maritimae* primaire, qui le précède dans les niveaux inférieurs du bas schorre du point de vue topographique, alors que sur le plan dynamique des formes secondaires diverses du *Puccinellietum maritimae* lui succèderont sous l'effet des pressions biotiques ou anthropiques évoquées précédemment.
Elle peut aussi se trouver au voisinage de l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae* et des végétations annuelles de laisses de mer de l'*Atriplicion littoralis*, souvent fragmentaires, ou de celles vivaces de l'*Agropyrion pungentis* le long des marigots et chenaux principaux qui drainent le schorre.
Des contacts sont enfin possibles avec les végétations moins halophiles du haut schorre vers les fonds d'estuaires (prairies du *Juncetum gerardii*, cuvettes inondables du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*, etc.).

VARIATIONS

Nous avons considéré que le *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* est finalement bien présent dans le nord-ouest de la France mais sous une forme appauvrie qui aurait valeur de race nord-atlantique. Ce syntaxon correspond donc au Groupement à *Halimione portulacoides* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 initialement proposé.
Cette communauté présente de nos jours diverses variations bien marquées, en lien avec la continentalisation importante des estuaires d'une part, et l'eutrophisation parfois excessive des eaux fluviales d'autre part, ceci indépendamment des variations dynamiques ou anthropiques déjà perçues par d'autres auteurs, notamment GÉHU & FRANCK (existence d'un pâturage occasionnel ou autres usages) :

- variation typique, quasi monospécifique, à *Halimione portulacoides* des bas et moyens schorres non pâturés et peu perturbés, bien individualisée dans le tableau de synthèse de GÉHU & FRANCK en 1982 ;
- variation à *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*, *Puccinellia maritima* et *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, marquant le passage au *Puccinellietum maritimae* en contexte de léger pâturage ou liée à d'autres perturbations physiques (entretien du pourtour de mares, passage d'engins, chemins etc., déjà nommée par ces mêmes auteurs ;
- variation à *Elytrigia acuta* liée à l'évolution des schorres en voie d'atterrissement et de désalinisation, de différentiation sans doute plus récente, en lien avec la continentalisation des estuaires. Elle apparaît aussi bien au niveau du haut schorre que du moyen-schorre (en bordure ou en léger retrait des chenaux de marée).

Deux races seraient également à individualiser au sein de cette association :

- une race thermo-atlantique définie par *Limbarda crithmoides*, *Sarcocornia fruticosa* et *Suaeda vera* qui caractérisent notamment les végétations plus thermophiles de l'ouest et du sud-ouest de la France ;
- une race nord-atlantique appauvrie ne comportant pas ces différentielles thermophiles.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation développée le long des côtes de l'Atlantique, de la Manche orientale et de la mer du Nord, depuis l'Espagne jusqu'en Grande-Bretagne, aux Pays-Bas et en Allemagne, voire plus au nord. Mentionnée également sur le littoral adriatique en Italie.
Dans le Pas-de-Calais et la Somme, ce type de végétation est encore bien représenté sur le littoral picard (baies de Canche, d'Authie et de Somme) mais les faciès altérés couvrent des surfaces grandissantes par rapport aux formes typiques. Il est plus localisé sur les littoraux boulonnais (estuaire de la Slack), et d'apparition relativement récente sur le littoral flamand (Fort Vert, anse de l'Abri côtier au Platier d'Oye et marais maritime à l'ouest du canal de l'Aa).
Il a disparu de Normandie orientale où ne subsistent que quelques rares pieds ou touffes d'Obione faux-pourpier.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N	N	N
Rar.	RR	E	D
Tend.	R	R	D
Men.	VU	VU	RE
Int. Patrim.	Oui	Oui	(Oui)

Cette végétation est menacée et en régression notable dans le nord-ouest de la France depuis quelques décennies. Elle présente un intérêt patrimonial intrinsèque important et une valeur écologique majeure, ceci malgré la pauvreté du cortège floristique. C'est en outre un habitat d'intérêt communautaire, inscrit à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ».
Elle présente également un intérêt paysager et scientifique par sa physionomie dominée par une espèce ligneuse à la base et ce en contexte similaire aux mangroves tropicales.
Enfin, elle participe de manière importante à la productivité biologique primaire des estuaires, favorisant ainsi la richesse halieutique des eaux côtières. Cependant, ces aspects semblent encore méconnus, voire sous-estimés par les scientifiques ou les structures chargées de la gestion et de la préservation des habitats côtiers.

GESTION

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation ou d'aménagement du littoral (infrastructures portuaires, digues, accès à la mer, etc.), sensibilité majeure au pâturage, etc.
Depuis plusieurs décennies, le pâturage représente ainsi l'activité la plus défavorable au maintien optimal et à l'extension de cette végétation dans la baie de la Somme, même si aujourd'hui des mesures négociées ont été prises pour exclure certaines zones de cette pratique qui s'est généralisée à une trop grande partie de cet estuaire.
La circulation d'engins pour accéder aux zones conchylicoles, de véhicules de tourisme ou de plaisance et les activités cynégétiques (passage de véhicules, création de mares, fauche de la végétation, etc.) constituent une autre menace importante, voire induisent déjà des pressions locales significatives sur cette végétation.
Enfin, une amélioration significative de la qualité des eaux fluviales alimentant les estuaires freinerait probablement l'extension du Chiendent littoral, déjà favorisé naturellement par la continentalisation de ces estuaires picards.
D'une manière générale, la non-intervention et la préservation de toute activité ou passage est souhaitable pour assurer la conservation à long terme de l'habitat qu'elle constitue.
La possibilité de favoriser la reconstitution de ces prairies ligneuses naturelles par réouverture d'anciens polders et une gestion adaptée des entrées marines et des niveaux d'eaux devrait également être expérimentée.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

KÜHNOLTZ-LORDAT, 1927
CORILLION, 1953
DUVAL, 1973
GÉHU, 1975
GÉHU & FRANCK, 1982a
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
TOUSSAINT *et al.*, 1999
BALIGA *et al.*, 2002
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
FARVACQUES *et al.*, 2012
MASSART *et al.*, 2013
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)
GELEZ *et al.*, 2017

Végétations phanérogamiques vivaces de la slikke

Spartinetea glabrae

Baie de Canche (62) - C. Farvacques

Spartina anglica - B. Toussaint

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations pionnières vivaces des vases salées (slikke et parfois aussi dépressions et chenaux du schorre), longuement inondables, dominées par une graminée cespiteuse, la Spartine anglaise.
Elles forment des peuplements quasiment monospécifiques atteignant souvent le mètre en hauteur.
Ces peuplements peuvent être soit spatiaux et alors souvent en auréoles concentriques, soit linéaires, mais aussi ponctuels quand l'espèce se développe au niveau de cuvettes du schorre.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Les espèces caractéristiques de la classe sont les spartines. *Spartina* x *townsendii*, espèce d'origine hybride issue du croisement entre *Spartina alterniflora* (espèce nord-américaine) et *Spartina maritima* (espèce indigène européenne), s'est considérablement étendue en France au détriment de l'espèce « locale ».
Sous le nom de *Spartina* x *townsendii*, on distingue au moins deux taxons différents, présents l'un et l'autre dans le territoire de référence du Conservatoire : *Spartina* x *townsendii* var. *townsendii*, hybride diploïde stérile entre *S. alterniflora* et *S. maritima*, et *Spartina* x *townsendii* var. *anglica* (devenue *S. anglica*), taxon tétraploïde fertile différencié à partir de cette souche. La première est présumée d'une rareté exceptionnelle sur le territoire (une seule station ?), tandis que la seconde est beaucoup plus répandue.
Une étude taxinomique et caryologique approfondie serait nécessaire pour statuer définitivement sur la répartition de ces deux taxons dans le nord-ouest de la France.
Même si *S. anglica* est devenu aujourd'hui très envahissant, il s'agit bien, dans le nord-ouest de la France, d'une espèce indigène (voir ci-dessous) et non d'une espèce exotique, la confusion persistant souvent entre son statut en Europe et celui sur les autres continents qu'elle a colonisé.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

La classe a une répartition qui reste à définir ; elle est présente le long de tout le littoral européen. L'appartenance des spartinaies d'Amérique du Nord à cette même classe devrait être réétudiée. Les variations climatiques et la répartition des différentes espèces de spartines déterminent un complexe d'associations vicariantes.
Cependant, l'extension généralisée de *Spartina anglica* sur tous les continents semble perturber l'agencement local des communautés d'origine et leur répartition géographique actuelle.
Dans le nord-ouest de la France, la classe est présente dans les marais maritimes et principalement dans les différents estuaires de la Manche, mais en abondance très inégale. Dans l'estuaire de la Slack, elle a beaucoup régressé ces dernières décennies suite à la fermeture de l'estuaire par le cordon de galets. Au contraire, dans l'estuaire de la Somme, l'extension des spartinaies est très importante, celle-ci étant à la fois le témoin de l'évolution naturelle de la sédimentation au sein de cette vaste baie et l'agent favorisant l'ensablement, ce qui pose notamment des problèmes pour l'alimentation des limicoles qui recherchent les slikkes vaseuses.

Analyse synsystématique

La conception phytosociologique de la classe est simple, du fait de l'homogénéité de ce type de végétation, composé presque exclusivement de spartines. Elle n'est déclinée qu'en un ordre et une alliance.
De par sa position topographique, la classe peut être en contact direct avec la classe des *Thero - Suaedetea splendentis* au niveau de la slikke ou avec celle des *Asteretea tripolii*, quand elle occupe les marges vaseuses de niveau topographique supérieur de certains chenaux entaillant le schorre. Les traits communs avec cette dernière classe ont amené certains auteurs (JULVE 1998, de FOUCAULT *in* PROVOST 1998) à considérer ces communautés comme l'extrémité la plus hygrophile des *Asteretea tripolii*, ceci d'autant plus qu'au niveau mondial les spartines indigènes présentes sur le continent américain sont des espèces différentes de la seule spartine européenne indigène, *Spartina maritima*.
Par contre, *Spartina anglica*, originaire de Southampton, donc native des côtes européennes, a aujourd'hui une répartition mondiale car elle est distribuée sur plusieurs continents (CHELAIFA, 2010), où elle est considérée comme une espèce invasive particulièrement problématique.
Il n'y aurait donc à l'origine aucune espèce indigène commune à l'ensemble des associations végétales relevant de cette classe mais aujourd'hui, plusieurs taxons invasifs ou envahissants unifient en quelque sorte cette classe un peu particulière.
De plus, le genre *Spartina*, la position physiographique et la signification écologique des différentes associations la caractérisant peuvent aussi justifier son individualisation.

***SPARTINETEA GLABRAE* Tüxen *in* Beeftink 1962**

Spartinetalia glabrae Conard 1935

***Spartinion anglicae* Géhu *in* Bardat *et al.* 2004**

Spartinetum anglicae Corill. 1953 *corr.* Géhu & Géhu-Franck 1984

Végétation à Spartine anglaise

Spartinetum anglicae

Corill. 1953 *corr.* Géhu & Géhu-Franck 1984

EUNIS A2.5541

UE - CH 1320-1

***Spartina anglica* (Spartine anglaise)**

Puccinellia maritima (Atropis maritime), *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens* (Salicorne couchée), *Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime)

Baie de Somme, mollières de la Maye (80) - R. François

Forme pionnière - Baie de Canche (62) - R. François

PHYSIONOMIE

Végétation graminéenne vivace caractérisée par la présence quasi exclusive de *Spartina anglica* (taxon fertile ayant pratiquement éliminé l'hybride d'origine dans le territoire concerné), d'aspect raide et dressé.
Végétation à une seule strate, monospécifique à extrêmement peu diversifiée, les espèces accompagnant la Spartine anglaise étant toujours rares mais leur présence et leur nature sont en général liées à des conditions écologiques ou anthropiques particulières (1-5 espèces par relevé).
S'élève de 0,4 à 1,3 m en conditions optimales, avec un recouvrement de 80 à 100 %.
Fleurit et fructifie tard en été.
Végétation pionnière des vases et sables salés de la partie inférieure des estuaires, se développant sous forme d'îlots disjoints qui colonisent la slikke. Forme parfois une ceinture plus ou moins large en bordure inférieure des prés salés, le long de la partie maritime des fleuves côtiers (chenal principal), ou encore colonise de manière linéaire les substrats vaseux non consolidés de certains chenaux et courants secondaires.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Estuaires (essentiellement slikke de niveau supérieur, côté mer, mais aussi le long des chenaux et marigots permettant au fleuve côtier de s'écouler vers l'aval ou aux marées de remonter vers la partie amont des estuaires). Cependant, la Spartine anglaise peut aussi, en tant qu'espèce pionnière envahissante, coloniser des dépressions et cuvettes inondées plus salées de schorres perturbés ou en voie d'ensablement. Elle se mêle alors aux végétations de ce schorre, qu'elle peut parfois menacer.
Vases et sables vaseux salés à saumâtres, plutôt sur des sédiments fins (limons) que grossiers (sables), à salinité proche de celle de l'eau de mer. Toutefois, cette végétation peut aussi subsister dans des milieux en voie de déchloruration.
La densité de la végétation favorise la sédimentation des particules et l'exhaussement conséquent du substrat.
Cette végétation se situant dans le niveau moyen des marées, au niveau de la zone d'oscillation du flot marin, elle est en général inondée deux fois par jour.
Végétation héliophile.
Communauté végétale secondaire issue de l'apparition d'un hybride (*Spartina x townsendii*) néoformé à partir d'une espèce américaine (*Spartina alternifolia*) et d'une espèce européenne (*Spartina maritima*) par alloploïdisation. L'évolution génétique ultérieure de cet hybride, devenu fertile (*Spartina anglica*) explique l'extension actuelle de cette spartinaie monospécifique dans certains estuaires.
La Spartine maritime semble n'avoir jamais été observée avec certitude dans le Nord - Pas de Calais mais elle a été citée jadis en baie de Somme et en baie d'Authie, côté sud.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Cette végétation a un pouvoir dynamique des plus élevés et possède une très grande aptitude à la fixation des particules solides amenées par le flot ; elle accélère donc la sédimentation et provoque un accroissement secondaire des schorres par rehaussement du niveau de la haute slikke.
Cette végétation précède donc celles du schorre inférieur, qui apparaissent naturellement grâce à l'exhaussement local de l'estuaire (transition slikke-schorre, parfois en talus plus ou moins abrupt en bordure des chenaux profonds). Elle colonise aussi les substrats occupés par les salicorniaies de la haute slikke (*Salicornion dolichostachyo - fragilis*) qu'elle peut concurrencer localement.
Il a été constaté la mort de vieilles spartinaies en Angleterre.
En contact avec les salicorniaies de bas niveau précédemment citées et diverses associations du bas ou du moyen schorre (*Astero tripolii - Suaedetum vulgaris*, *Puccinellietum maritimae* primaire ou secondaire et *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* race nord-atlantique le plus souvent, *Scirpetum compacti* parfois dans les mares de chasse ou en bordure de chenaux moins profonds et en partie atterris).

VARIATIONS

Deux variations ont été décrites par GÉHU & GÉHU-FRANCK.
La sous-association *typicum*, mono à paucispécifique, est celle de la haute slikke.
Par contre, dans les cuvettes et dépressions longuement inondées du bas-schorre, l'association intègre quelques espèces des prés salés et correspond à la sous-association à *Puccinellia maritima* et *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* Géhu & Géhu-Franck 1982.
Une nouvelle sous-association à Scirpe maritime (*scirpetosum compacti*) a été décrite en 2007 par GÉHU & WATTEZ dans des chenaux inondables mais atterris du fond de la baie de Somme, sur substrat cependant toujours humide.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association constante dans les estuaires de l'Europe tempérée, présente sur les côtes européennes des îles de la Frise et de l'Angleterre jusqu'au sud-ouest de la France.
Le *Spartinetum anglicae* est bien développé dans tous les estuaires picards depuis la Slack jusqu'à la Somme, sur les plages vertes du Platier d'Oye (Pas-de-Calais), dans le marais maritime à l'ouest de l'embouchure de l'Aa (Nord) et en Normandie orientale, dans l'estuaire de la Seine notamment.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N)	F(N)	F(N)
Rar.	RR	RR?	E
Tend.	P	?	P
Men.	NA	NA	NA
Int. Patrim.	Non	Non	Non

Dans de nombreuses régions d'Europe, la végétation dominée par la Spartine anglaise (*Spartina anglica*) a évincé la végétation à Spartine maritime (*Spartina maritima*) autochtone. C'est donc une végétation agressive qui tend à s'étendre au détriment d'autres végétations indigènes de grande valeur patrimoniale (salicorniaies notamment).

GESTION

La dynamique de cette spartinaie, dans les différents estuaires où elle est présente sur le littoral du territoire d'agrément, n'a jamais fait l'objet d'études spécifiques approfondies. Son caractère agressif, son amplitude écologique et les menaces qu'elle fait peser sur d'autres végétations indigènes n'ont donc pu être évalués localement à ce jour, même si elle est considérée comme une « peste végétale » par de nombreux naturalistes. Ils considèrent en effet qu'elle participe à l'ensablement de l'estuaire, ceci au détriment de la sédimentation vaseuse, beaucoup plus favorable aux invertébrés, donc à la diversité des Limicoles en particulier.
En baie de Somme, la lutte contre l'extension de cette végétation est très médiatisée mais l'efficacité réelle des différentes interventions et leur impact sur le milieu à plus long terme ne semblent pas suffisamment étudiés à ce jour. De plus, il semble y avoir une certaine méconnaissance du fonctionnement hydrologique de la baie et des transits de sédiments qui peuvent modifier la nature des dépôts au sein de cette baie, selon les époques ou les aménagements réalisés.
Par ailleurs, le rôle de ces spartinaies dans la préservation des dunes contre l'érosion marine a souvent été négligé, ce qui a induit localement un recul significatif de la dune bordière suite à l'éradication régulière de cette végétation, comme par exemple au niveau des dunes du Crotoy.
Il est par contre indéniable que *Spartina anglica* tend à coloniser l'ensemble des dépressions et des zones basses de l'espace estuarien (slikke et cuvette du schorre) sur l'ensemble du littoral du nord-ouest de la France et qu'il sera de toute façon difficile de lutter contre cette évolution.
Pour d'autres informations plus techniques, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

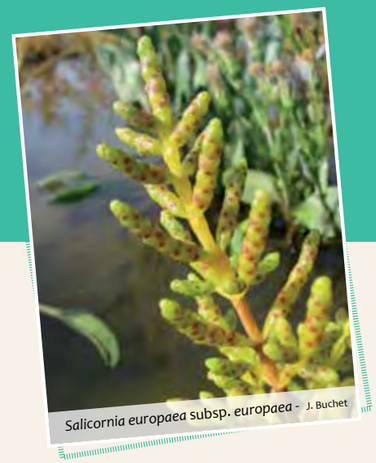
RÉFÉRENCES

TANSLEY, 1953
CORILLION, 1953
GÉHU & GÉHU, 1976
GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984b
BIORET *et al.*, 2004
THÉRÈSE *et al.*, 2004
BALIGA *et al.*, 2005
GEHU & WATTEZ, 2007
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
MORA *et al.*, 2009b

Végétations annuelles des vases maritimes

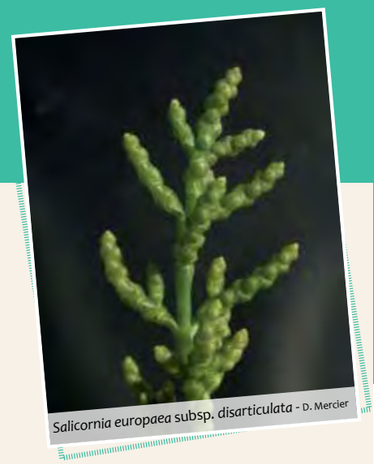
Thero - Suaedetea splendentis

Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - C. Blondel



Salicornia europaea subsp. *europaea* - J. Buchet

Halimione pedunculata - J.C. Hauguel



Salicornia europaea subsp. *disarticulata* - D. Mercier

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations pionnières dominées par des espèces annuelles se développant sur les vases et sables salés de la façade littorale ou au niveau de substrats gélogiques riches en sels à l'intérieur des terres.
Ces végétations, peu élevées, se composent surtout d'espèces charnues des genres *Salicornia* et *Suaeda*. Cette physionomie est une adaptation à la sécheresse physiologique due à la richesse de l'eau en chlorures (pression osmotique élevée). La succulence permet à ces végétaux de conserver leur eau grâce au parenchyme aquifère riche en mucilage (GÉHU-FRANCK & GÉHU, 1995).
Ces végétations forment souvent des plages étendues, plus ou moins ouvertes, mais peuvent aussi apparaître en mosaïque avec d'autres communautés des vases salées, au niveau de clairières dans la végétation.
Elles sont en général peu diversifiées (paucispécifiques), voire dominées physionomiquement par une seule espèce (monospécifiques).
Leur développement est assez tardif (septembre/octobre). Certaines salicornes changent de couleur au cours de la saison : de couleur verte au départ, elles peuvent ensuite jaunir ou rougir à la fin de l'été, colorant ainsi de manière spectaculaire certains espaces, en particulier au niveau des plages vertes du littoral de la plaine maritime flamande.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

D'après GÉHU (1992), les espèces caractéristiques de cette classe sont essentiellement les salicornes : *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens*, *Salicornia europaea* subsp. *europaea*, *Salicornia europaea* subsp. *disarticulata*, ainsi que la Suéda maritime (*Suaeda maritima* subsp. *maritima*).
Les associations, très spécialisées, sont naturellement très pauvres en espèces du fait de la pression sélective imposée par les sols, chargés en chlorures de sodium.
Dans le nord-ouest de la France, toutes les espèces de salicornes sont menacées, *Salicornia europaea* étant en outre protégée dans le Nord - Pas de Calais. Une des plantes les plus rares d'Europe occidentale, l'Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*), espèce protégée sur l'ensemble du territoire national, exceptionnelle et vulnérable dans le Nord - Pas de Calais et la Picardie, différencie la sous-association *halimionetosum pedunculatae* du *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

La classe a une répartition holarctique. Il semble qu'elle soit même présente en Iran (ASRI *et al.*, 1995) et en Amérique du Nord (GRANDTNER, 1984). On la retrouve au niveau des baies, des estuaires, des plages vertes du nord de l'Europe, des sansouires méditerranéennes, des lagunes, des salines et des bassins salifères continentaux.
Dans le nord-ouest de la France, elle se localise au niveau des marais maritimes, c'est à dire des estuaires (Seine, Somme, Maye, Canche, Authie, Slack), des marais côtiers (Aa) ou des plages vertes de la plaine maritime flamande, sur de plus ou moins grandes surfaces.
Les salicornes font l'objet de concessions attribuées à des ramasseurs professionnels en baie de Somme, où elles sont labourées pour favoriser leur développement naturel, alors que dans d'autres régions (Charente-Maritime), elles sont vraiment cultivées.
De manière plus large, leur cueillette, tout comme celle de la Suéda maritime (*Suaeda maritima* subsp. *maritima*) et de l'Aster maritime (*Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*) sont réglementées (préparation de conserves ou de légumes).

Salicornia procumbens subsp. *procumbens* - J. Buchet

Suaeda maritima subsp. *maritima* - C. Blondel

Végétations annuelles des vases maritimes

Thero - Suaedetea splendentis

Analyse synsystématique

La conception de la classe est simple. Il n'y a qu'un ordre rassemblant les différentes végétations de salicornes et chaque *Salicornietum* possède des caractéristiques synécologiques très précises. Cependant, un problème majeur est lié à l'identification claire des salicornes, plusieurs conceptions taxinomiques s'opposant en Europe.
Le descriptif ci-dessous tient compte de la révision taxinomique du genre *Salicornia* de *Flora gallica* et propose donc une révision syntaxinomique des *Thero - Suaedetea splendentis* européens adaptée de GÉHU (1992), mais en ne considérant plus que certains syntaxons au rang de l'association.
De ce fait, divers syntaxons élémentaires ou au rang de l'association végétale ont été :

- soit abandonnés (*Salicornietum obscurae* Géhu & Géhu-Franck 1984, *Salicornietum obscurae* Géhu & Géhu-Franck 1984 *salicornietosum europaeae*) ;
- soit regroupés sous un même nouveau nom car considérés comme des communautés d'individus correspondant à de simples variations écologiques induisant des écomorphoses au sein des populations du taxon reconnu comme présent. Les autres noms antérieurement cités sont donc considérés comme des synonymes.

Ainsi, le *Salicornietum dolichostachyae* Géhu & Géhu 1984 et le *Salicornietum fragilis* Géhu & Géhu-Franck 1984 ont-ils été regroupés dans le *Salicornietum procumbentis* Christiansen 1955 *nom. mut. propos.*, nom utilisé par divers auteurs européens et considéré comme valide sur le plan nomenclatural, moyennant la mise à jour du nom scientifique.
Enfin, le *Suaedetum maritimae vulgaris* Géhu & Géhu 1969 *ex* Géhu 1992 a, quant à lui, été considéré comme une entité complexe, les communautés monospécifiques à *Suaeda maritima* subsp. *maritima* constituant une communauté basale des *Thero - Salicornietalia dolichostachyae*, mais plus fréquentes dans le *Salicornion europaeo - ramosissimae*, tandis que d'autres, paucispécifiques, ont pu être intégrées à une végétation originale de laisses de mer typiques des bordures de dunes au contact de plages vertes ou de marges externes d'estuaires, le *Salsolo kali - Suaedetum maritimae* Farvacques 2014.

***THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS* Rivas Mart. 1972**

Thero - Salicornietalia dolichostachyae Tüxen *ex* Boullet & Géhu *in* Bardat *et al.* 2004

❖ Communauté basale à *Suaeda maritima*
Nous avons regroupé sous cette appellation deux types de communautés observées sur le littoral du nord-ouest de la France :

- des communautés appauvries pour partie rattachées au *Suaedetum maritimae vulgaris*, observées en particulier au niveau des plages vertes des dunes flamandes (Oye-Plage, 62) ;
- des communautés monospécifiques pionnières des dépressions saumâtres sur galets plus ou moins ensablés, au sein des cordons de galets de la Mollière et de Brighton, à Cayeux-sur-Mer (80).

***Salicornion dolichostachyo - fragilis* Géhu & Rivas Mart. *ex* Géhu *in* Bardat *et al.* 2004**

Salicornietum procumbentis Christiansen 1955 nom. *mut. propos.*
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae Géhu & Géhu-Franck 1984

***Salicornion europaeo - ramosissimae* Géhu & Géhu-Franck *ex* Rivas Mart. 1990**

Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae Géhu 1974 *corr.* Géhu 1992
Salicornietum pusillo - ramosissimae Géhu & Géhu-Franck 1976

Communauté basale à *Suaeda maritima* - Le Clipon - Loon-Plage (59) - B. Toussaint

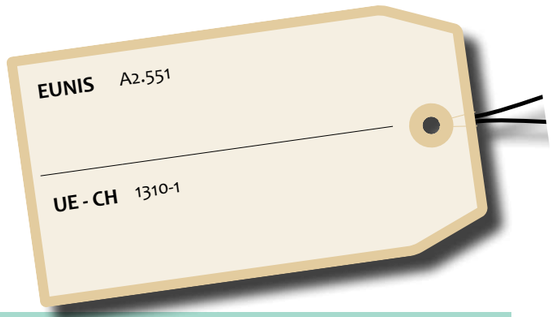
Végétation annuelle à Salicorne couchée

Salicornietum procumbentis

Christiansen 1955 *nom. mut. propos.*

Salicornia procumbens* subsp. *procumbens* **(Salicorne couchée)**

Spartina anglica (Spartine anglaise), *Puccinellia maritima* (Atropis maritime), *Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime)



Baie de Somme - Estuaire de la Maye (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Végétation annuelle crassulescente à *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens* (salicorne tétraploïde), présentant diverses morphes et écomorphoses depuis les plus bas niveaux d'exondation (port étalé en corbeille typique de la forme dénommée *S. dolichostachya*) jusqu'aux niveaux supérieurs (plantes plus dressées correspondant aux formes dénommées *S. fragilis et S. stricta*).
Végétation très pauvre en espèces (2-6 espèces par relevé), toujours nettement dominée par *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens*, mais pouvant intégrer quelques individus pionniers des prairies du bas-schorre.
Végétation ouverte à assez dense (20-60 %, et jusqu'à 95 % de recouvrement), ne dépassant guère 40 cm de hauteur.
Si la floraison et la fructification passent inaperçues, en revanche un changement de couleur est perceptible dans la haute-slikke, les individus de couleur vert mat en début de saison jaunissant progressivement jusqu'en début d'automne (fin septembre à mi-octobre), alors que ceux de la moyenne slikke restent verts.
Développement ponctuel à linéaire, voire spatial, mais sur des surfaces très variables.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été et début d'automne

ÉCOLOGIE

Moyenne (limite inférieure de la vie phanérogamique) et haute slikke au sein des estuaires, et au niveau de dépressions inondées à marée haute, entre les cordons de galets récents (dépôts en crochons successifs).
Vases salées molles à stabilisées pouvant former des plateaux de sédiments affermis au pied de la petite falaise qui sépare la slikke du schorre.
Substrat baigné par l'eau de mer à chaque marée haute, les courants pouvant avoir une influence sur les diverses morphoses des salicornes de cette végétation.
Situation toujours très ensoleillée.
Rôle de l'homme nul dans la genèse de cette association, mais certaines de ses activités influent directement ou indirectement sur son expression. Ainsi, dans certains estuaires, la cueillette des salicornes pour l'alimentation peut menacer les populations si elle est trop importante. Par ailleurs, les modifications des conditions de sédimentation dans l'estuaire, suite à certains aménagements (digues, ports, etc.), perturbent la répartition spatiale de cette association, voire empêchent son développement.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière assez éphémère ou plus stable selon la vitesse d'évolution de la sédimentation à l'intérieur de l'estuaire. Elle possède une certaine plasticité écologique et peut se reconstituer assez rapidement si les conditions géomorphologiques et édaphiques lui restent globalement favorables.
Le *Spartinetum anglicae* colonise assez rapidement les substrats occupés par cette association en cas d'ensablement important de la slikke. La Spartine anglaise, espèce très dynamique au comportement de plante envahissante, devient alors particulièrement agressive car elle est favorisée par cette sédimentation sableuse et tend à l'accroître en piégeant les sables au reflux de la marée.
Dans les niveaux inférieurs, ne se rencontrent que des vases à diatomées alors que dans les niveaux supérieurs, les végétations de contact, ou parfois en mosaïque, seront le *Spartinetum anglicae* et l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*, des mêmes niveaux topographiques ou de la limite slikke-schorre.
Dans les niveaux encore plus élevés apparaissent les végétations du schorre (*Puccinellietum maritimae* primaire et *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* le plus souvent).
Dans les dépressions entre les crochons de galets, les contacts sont les mêmes, si ce n'est parfois l'apparition de végétations de laisses de mer de l'*Atriplici laciniatae - Salsolion kali* dans les niveaux supérieurs au contact des galets.

VARIATIONS

Cette association présente deux variations majeures :
• une des vases molles de la moyenne slikke, quasiment monospécifique, correspondant à l'ancienne association du *Salicornietum dolichostachyae* et à ses sous-associations ;
• une des vases affermies de la haute slikke et du contact avec le bas-schorre, dans les niveaux supérieurs, où elle s'enrichit de quelques taxons des *Asteretea tripolii*. Cette variation est à assimiler au *Salicornietum fragilis* et à ses variations, décrites avant la révision taxinomique du genre *Salicornia*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation présente sur tout le littoral atlantique français.
Dans le nord-ouest de la France, végétation connue principalement sur le littoral picard (baies de Canche, d'Authie et de Somme, incluant l'estuaire de la Maye) et dans les marais maritimes à l'ouest de l'embouchure de l'Aa (très localisée), où elle se trouve en limite septentrionale de son aire de répartition.
Elle est également ponctuellement présente dans les vastes dépressions salées isolées entre les crochons récents situés les plus au nord du cordon de galets s'étendant du Hourdel à Onival, celles-ci étant toujours envahies par la mer à chaque marée haute.
En Normandie orientale, elle ne semble présente que très ponctuellement sur les vases en bordure du chenal de la Seine et souffre d'une érosion importante de la slikke par les courants de marée remontant le fleuve.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N	N;F	N
Rar.	E	E	E
Tend.	R	?	D
Men.	EN	VU	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation de très haut intérêt patrimonial intrinsèque, partout très rare et menacée (hormis peut-être en baie de Somme où elle est toutefois régulièrement perturbée au niveau des concessions d'exploitation), inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », en tant qu'habitat d'intérêt communautaire.
Elle possède de plus une valeur paysagère et une valeur ethnobotanique réelle (cueillette et consommation des « passe-pierres »).

GESTION

La gestion de ce type de végétation doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : modification de la sédimentation vaseuse, vulnérabilité face à la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral ou d'entretien des aménagements (ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis, etc.), exploitation régulière des concessions de salicornes avec labourage de la slikke, etc.
Végétation vulnérable à la modification de la dynamique sédimentaire (ensablement, rehaussement des fonds, etc.), la colonisation par les espèces pérennes (spartines en particulier) étant annonciatrice de sa disparition progressive.
Certaines « salicorniaies » sont perturbées de manière récurrente, voire menacées par l'exploitation commerciale et les récoltes artisanales des salicornes.
Aussi, compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, la non-intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour la maintenir dans un bon état de conservation.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984b
BALIGA *et al.*, 2002
BIORET *et al.*, 2004
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
MASSART *et al.*, 2013

* dans une approche "moderne" des salicornes annuelles basée sur l'analyse génétique (*Flora Gallica*), on ne retiendra ici que « *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens* qui inclut *S. dolichostachya* et *S. stricta* = *S. fragilis*

Végétation annuelle à Aster maritime et Suéda maritime

Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae

Géhu & Géhu-Franck 1984

***Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* (Aster maritime), *Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime)**

Salicornia procumbens subsp. *procumbens (Salicorne couchée), Spartina anglica (Spartine anglaise), Puccinellia maritima (Atropis maritime), Salicornia europaea* subsp. *europaea (Salicorne d'Europe), Halimione portulacoides (Obione faux-pourpier)*

EUNIS A2.5512 ; A2.556 'Marais salés pionniers à *Suaeda maritima*' ; Marais salés pionniers à Tripolium pannonicum

UE - CH 1310-1

En haut de marigot dans le schorre de l'estuaire de la Somme en été - Baie de Somme (80) - R. François

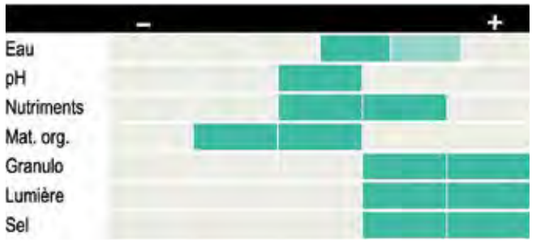
En automne - Baie d'Authie (80) - R. François

PHYSIONOMIE

Végétation herbacée encore assez ouverte mais dense, dominée à la fois par *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* et *Suaeda maritima* subsp. *maritima*.
Végétation bistratifiée (surtout en fin de saison), avec la strate « supérieure » formée par *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* et la strate inférieure composée de *Suaeda maritima* subsp. *maritima* et de diverses salicornes.
Diversité floristique toujours faible : 4-6 espèces par relevé.
Végétation relativement élevée (*Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* peut dépasser 1 m en fin de saison).
Quand *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* est abondant, la floraison est spectaculaire (août à octobre).
Communautés pionnières ou de cicatrisation souvent linéaires, à la limite de la slikke et du bas-schorre ou le long des chenaux et marigots, dans les niveaux moyens à inférieurs, voire à l'intérieur de ceux-ci quand ils sont atterris. Développement plus spatial au niveau de cuvettes et de dépressions qui ont été perturbées ou en bordure de mares décapées, au sein du schorre.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE



Limite slikke-schorre, éventuellement au pied des microfalaises de sédiments pouvant apparaître entre ces deux étages estuariens ou au niveau du schorre, le long des berges parfois effondrées ou au sein des marigots qui le dissèquent.

Substrats vaseux à limono-vaseux eutrophes dénudés.
Végétation favorisée par les arrivées d'eau douce fluviale et par l'enrichissement en nitrates et phosphates du milieu.
Situation ensoleillée.
L'homme peut favoriser indirectement cette végétation par la pollution des eaux fluviales aboutissant à l'estuaire, ou lors de certaines perturbations physiques du milieu.
De même, le pâturage peut localement accentuer son développement, lors de stationnements prolongés des animaux dans certaines zones de plus bas niveau topographique du schorre.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière des vases enrichies en substances nutritives ou perturbées physiquement par certaines activités (franchissement régulier de marigots par des engins, du bétail ou des personnes, décapage des vases suite au passage d'engins pour l'entretien ou le recreusement de mares de chasse, etc.).
En cas de pollution des eaux douces irrigant l'estuaire, et de perturbation physique du milieu, cette association peut coloniser le schorre au détriment du *Puccinellietum maritimae primaire* ou du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, et ainsi bouleverser l'agencement zonal des végétations halophiles.
Par dynamique régressive, elle peut se substituer au *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* ou aux végétations évoquées précédemment, voire à des végétations de l'*Agropyrion pungentis* par augmentation volontaire du niveau des eaux marines salées (espace préservé du port autonome du Havre au sein de l'estuaire de la Seine).
Contacts possibles avec les végétations de la slikke (*Salicornion dolichostachyo - fragilis*, *Spartinetum anglicae*) ou du schorre (*Puccinellietum* primaire ou secondaire, *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*, *Astero tripolii - Phragmitetum australis*, etc.).

VARIATIONS

Selon les contacts, deux variations avaient été identifiées dans la diagnose originale par les auteurs (variation à *Salicornia procumbens* var. *procumbens* au contact du *Salicornietum fragilis*, variation à *Salicornia obscura* au contact du *Salicornietum obscurae*). Or, la révision taxinomique récente du genre *Salicornia* (TISON & de FOUCAULT dans *Flora Gallica*) ne permet plus de conserver ces deux variations, *Salicornia obscura* étant un taxon abandonné, tandis que *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens* intègre différentes espèces autrefois individualisées comme *Salicornia fragilis*.
Par contre, selon la situation écologique, deux variations ont bien été observées mais restent à valider :
• une première plus riche en taxons de la slikke, avec notamment *Salicornia procumbens* subsp. *procumbens* ;
• une seconde introgressée de taxons du schorre issus des végétations auxquelles s'est substituée cette communauté (*Halimione portulacoides* et *Puccinellia maritima* notamment, mais aussi *Salicornia europaea* subsp. *europaea*).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association de distribution atlantique largement répartie le long du littoral depuis la frontière belge jusqu'aux estuaires du sud-atlantique.
Dans le nord-ouest de la France, ce type de communauté est présent sur les littoraux flamand, boulonnais, picard et en baie de Seine. Il est particulièrement abondant et caractéristique dans les estuaires picards (baie de Canche, baie d'Authie, baie de Somme et estuaire de la Maye, en lien avec les activités cynégétiques ou la pollution minérale de certaines eaux fluviales).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F	N;F	N;F
Rar.	RR	RR	E
Tend.	R	S?	R
Men.	NT	NT	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ».
Cependant, même si l'association est nécessairement très rare compte tenu de la surface relative des estuaires à l'échelle du nord-ouest de la France, elle l'est spatialement moins que les autres associations de cette alliance. Elle peut même être favorisée par la pollution trophique des fleuves côtiers et par certaines activités fréquentes en estuaire.

GESTION

Dans son milieu d'origine (limite slikke-schorre, marigots), la non-intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour maintenir cette végétation dans un bon état de conservation.
Sur le schorre, cette végétation peut révéler une pollution des eaux douces qu'il s'agira de traiter par une politique adaptée de gestion de la qualité physico-chimique des eaux à l'échelle du bassin-versant.
Il faudra également veiller à ne pas favoriser son extension au détriment d'autres végétations, et donc éviter tous les travaux induisant des perturbations physiques importantes du milieu.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984
GÉHU, 1992
BALIGA *et al.*, 2001
BIORET *et al.*, 2004
THERESE *et al.*, 2004
BALIGA *et al.*, 2005
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
LEVY *et al.*, 2012b
MASSART *et al.*, 2013
LEVY & DUHAMEL, 2015
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)

Végétation annuelle à Spergulaire atlantique et Salicorne d'Europe

Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae

Géhu 1974 *corr.* Géhu 1992

***Salicornia europaea* subsp. *europaea* (Salicorne d'Europe), *Spergula media* (Spergulaire marginée), *Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime), *Halimione pedunculata* (Obione pédonculée)**

Puccinellia maritima (Atropis maritime), *Limonium vulgare* (Statice commun), *Lysimachia maritima* (Glaux)

EUNIS A2.5424 ; A2.5513 'Massifs atlantiques à Arroche à fruits pédonculés' ; Marais salés pionniers à *Salicornia* spp. (conditions estuariennes très protégées)

UE - CH 1310-2

Sous-association à *Halimione pedunculata* - Baie d'Authie (80) - B. Delaporte

PHYSIONOMIE

Végétation de pré salé à dominance thérophytique dans laquelle les espèces caractéristiques sont soit de très petite taille, soit prostrées au sol. La salicorne dominante, *Salicornia europaea* subsp. *europaea*, dressée ou prostrée, est une salicorne diploïde.
Nombre spécifique assez faible : 4-8 espèces par relevé, avec une certaine variabilité due à la présence d'espèces vivaces transgressives des prés salés (*Asteretea tripoli*).
Gazon extrêmement ras, dense mais présentant encore quelques ouvertures (recouvrement 70-85 %).
Les germinations ont lieu en fin de printemps, début d'été. L'aspect phénologique tardi-estival est très caractéristique. À cette saison, les salicornes et les suédas prennent une teinte rouge violacée qui colore toute la surface des dépressions, cuvettes ou pannes saumâtres et les plages vertes des dunes flamandes.
L'association peut couvrir une grande partie des plages vertes et de vastes dépressions en haut de schorre sablonneux à sablo-vaseux : elle peut donc occuper des centaines, voire des milliers de m², sur la côte flamande et picarde.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Cuvettes et replats en haut de schorre peu végétalisé, dépressions interdunaires inondables par l'eau de mer ou encore plages vertes, dans le contexte particulier des vastes estrans sableux plats et des dunes en îlots typiques de la côte flamande.
Sables salés striés de veines de particules fines (limons et vases), plus importantes vers le centre des cuvettes. La surface du sol, l'été, est couverte d'une sorte de croûte de sable durci.

Cuvettes temporairement inondées d'eau salée ou saumâtre, la salinité augmentant au fur et à mesure de l'évaporation de l'eau, des traces d'efflorescence de sel pouvant être visibles sur le sol.
Végétation héliophile dont le développement sera optimal au niveau des plages vertes et des contacts prés salés/estrans sableux peu végétalisés.
Végétation naturelle liée à la microtopographie et à la sédimentation particulière de certains estrans et prés salés.
L'homme peut ensuite intervenir pour permettre ou favoriser le développement de cette végétation en rajeunissant les substrats (passage occasionnel de véhicules ou de troupeaux ovins et bovins, décapages, etc.).
Par contre, une modification significative de la nature de la sédimentation suite à certains aménagements pourrait lui porter préjudice.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Association pionnière dont la stabilité ou la dynamique dépendront du contexte écologique stationnel.
En l'absence d'évolution significative du substrat, elle peut se maintenir un certain temps mais le constat actuel est plutôt celui d'une extension de cette végétation sur de nouveaux secteurs, en lien avec la dynamique sédimentaire de la partie aval des estuaires, qu'un maintien en l'état là où elle paraissait relativement stable il y a quelques décennies. Elle peut aussi succéder par atterrissement ou assèchement à une végétation dominée par des salicornes (*Salicornietum pusillo - ramosissimae*), celle-ci pouvant occuper la partie centrale plus longuement inondée des cuvettes.
L'association va ainsi progresser ou régresser localement, au sein des plages vertes, des pannes saumâtres et des contacts estuaires/dunes, en fonction de variations fines du milieu physique : envasement, ensablement, alluvionnement, poldérisation et autres modifications géomorphologiques littorales.
Le broutage intense par les lapins paraît cependant un élément de stabilité de la végétation, difficilement colonisée par les espèces végétales du *Puccinellietum maritimae* ou du *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* qui sont pour partie consommées. Cette dernière association est celle qui semble souvent succéder au *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* dans les estuaires picards où elle est aussi en extension.
En contact le plus fréquent avec les deux végétations précédemment citées mais aussi avec des communautés basales à *Suaeda maritima* subsp. *maritima* ou des végétations de laisses de mer du *Suaedo maritimae - Cakiletum maritimae* au niveau des plages vertes, mais aussi parfois avec d'autres végétations de l'*Armerion maritimae* voire du *Glauco maritimae - Juncion maritimi* sur les marges supérieures des dépressions et cuvettes.

VARIATIONS

Selon la publication d'origine, il y avait deux sous-associations :
• une sous-association typique (GÉHU, 1974) plus pauvre en espèces, correspondant aux cuvettes ;
• une sous-association à *Puccinellia maritima* et *Limonium vulgare* (*puccinellietosum maritimae* Géhu 1974), un peu plus riche en espèces, en marge des cuvettes.
Cependant, des incohérences et une certaine confusion sont à noter entre la description originale de GÉHU en 1974 et l'essai de synthèse sur la végétation du littoral Nord - Pas de Calais de GÉHU & FRANCK en 1982 dans laquelle cette association n'est plus mentionnée en tant que telle mais assimilée, semble-t-il, à un *Salicornietum europaeae* J.-M. & J. Géhu 1980 qui présenterait quant à lui trois sous-associations :
• une sous-association *salicornietosum obscurae*,
• une sous-association *typicum* sans différentielles,
• une sous-association *halimionetosum pedunculatae* à *Halimione pedunculata*,
et aurait une répartition plus large sur le littoral régional (plages vertes flamandes et estuaires de la Slack, de la Canche et de l'Authie).
Enfin, selon GÉHU, 1992, le *Salicornietum europaeae* Géhu & Franck 1982, et le *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* Géhu 1974 *corr.* Géhu 1992 sont synonymes !
Selon les observations et relevés récents du *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* Géhu 1974 *corr.* Géhu 1992, nom que nous avons retenu, il semble toujours y avoir trois variations principales :
• une variation paucispécifique correspondant à la forme jeune, dominée par *Salicornia europaea* subsp. *europaea* et *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, qui serait à caractériser ;
• une variation mieux structurée qui pourrait être la sous-association *typicum* ;
• une variation de transition plus riche en taxons des *Asteretea tripolii*, marquant le passage au *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* ; cette dernière, hébergeant plus fréquemment *Halimione pedunculata*, est à assimiler à la sous-association *halimionetosum pedunculatae*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Côtes occidentales européennes, du Danemark à l'ouest de la France et au sud de l'Angleterre avec une aire principalement nord-atlantique.
Dans le Nord et le Pas-de-Calais, l'association est caractéristique du littoral flamand, où elle était jadis très fréquente avant certains aménagements (extension des zones portuaires, lotissement des Escardines). Toutefois, l'évolution des plages vertes contribue aussi à remanier en permanence les localisations de cette association qui constitue le premier stade de poldérisation naturelle de ce littoral. Elle subsiste actuellement aux Hemmes de Marcq (Banc à Passe-Pierre) et au Platier d'Oye mais tend à coloniser de nouveaux secteurs entre ces deux zones. Elle est également présente sur le littoral picard, notamment dans la Somme (baie d'Authie, baie de Somme et estuaire de la Maye).
Elle n'est pas connue de Normandie orientale à ce jour.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N	N	#(#)
Rar.	E	E	#
Tend.	?	?	#
Men.	EN	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

C'est l'une des associations les plus précieuses du littoral du nord-ouest de la France, par ailleurs d'intérêt communautaire au niveau européen. Très typique du littoral de la côte flamande, mais reconnue également dans les estuaires picard de l'Authie et de la Somme, elle en est l'un des éléments physionomiquement les plus marquants.
Elle héberge en outre un taxon exceptionnel en France, de très grande valeur patrimoniale : l'Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*), protégée au niveau national et inscrite au Livre rouge de la flore menacée de France.
Cette obione n'est plus connue que de très rares stations françaises relictuelles : en baie du Mont-Saint-Michel et principalement sur le littoral du territoire (baie de Somme, où elle a été redécouverte récemment), baie d'Authie, et plages vertes du littoral flamand où elle est particulièrement abondante, le Platier d'Oye abritant probablement aujourd'hui la plus importante population de France et peut-être d'Europe.

GESTION

Compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, les interventions qui pourraient la favoriser, voire permettre sa réapparition ou son extension, devront être menées avec précaution et être accompagnées d'un suivi scientifique. Cette végétation semble par ailleurs localement tributaire du pâturage par les lapins dont les populations seront à préserver là où elles sont abondantes. Le pâturage extensif par des ovins en baie de Somme et par des bovins en baie d'Authie permet dans certains secteurs le maintien de cette végétation, ainsi que celui des populations d'*Halimione pedunculata*.
Dans certains sites, des mesures de préservation seraient à envisager car une fréquentation excessive (promeneurs, chevaux, etc.) induit la déstructuration de cette végétation et, localement, son appauvrissement floristique, sa rudéralisation, voire sa disparition.
Sur le long terme, la pérennité de cette végétation dépendra également beaucoup de l'évolution géomorphologique du littoral et de la dynamique de sédimentation ou d'érosion du trait de côte, en lien avec les changements climatiques et les aménagements actuels ou passés le long du littoral.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

GÉHU, 1974
GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU, 1992a
BIORET *et al.*, 2004
BALIGA *et al.*, 2005
BASSO & DUHAMEL, 2006a
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
FARVACQUES *et al.*, 2012a et b
MASSARD *et al.*, 2013
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)
GELEZ *et al.*, 2017

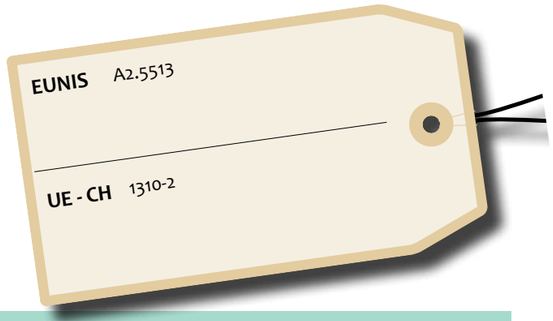
Végétation annuelle à Salicorne à une fleur et Salicorne d'Europe

Salicornietum pusillo - ramosissimae

Géhu & Géhu-Franck 1976

***Salicornia europaea* subsp. *europaea* (Salicorne d'Europe), *Salicornia europaea* subsp. *disarticulata* (Salicorne à une fleur)**

Suaeda maritima subsp. *maritima* (Suéda maritime), *Puccinellia maritima* (Atropis maritime), *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium* (Aster maritime)



Basse vallée du Dun - Saint-Aubin-sur-Mer (76) - J. Cholet

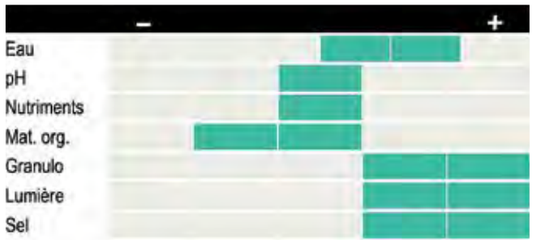
Baie de Canche (62) - R. François

PHYSIONOMIE

Végétation dominée par de petites salicornes annuelles (*Salicornia europaea* subsp. *disarticulata*, *Salicornia europaea* subsp. *europaea*), l'hybride entre ces deux infrataxons (S. nsubsp. *marshillii*) étant parfois présent.
Diversité floristique très faible : 2 à 6 espèces par relevé.
Végétation peu élevée, relativement ouverte (recouvrement 30 - 60 %).
Ces salicornes peuvent rougir en fin de saison, mais ce cas n'est pas fréquent là où ce syntaxon a été observé, excepté sur le littoral flamand.
Végétation ponctuelle à spatiale, parfois en mosaïque fine avec d'autres végétations annuelles ou vivaces.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE



Hauts d'estrans au niveau de bâches ou de dépressions à sédimentation plus fine ; cuvettes engorgées des prés salés du haut schorre avec substrats décapés, clairières et petites ouvertures au sein de ces cuvettes, banquettes récentes des chenaux.
Humidité du substrat variable mais assez élevée : l'association se développe aussi bien sur les estrans sablo-vaseux et les plateaux drainés limoneux à limono-argileux que sur les banquettes plus vaseuses des chenaux, mais toujours sur des sols salés tassés, assez riches en nutriments.
Situation en général bien ensoleillée.
Végétation naturelle dont la genèse est indépendante de l'homme, mais les décapages qui la favorisent au sein des prés salés peuvent être d'origine biotique (stationnement ou passage répété du bétail) ou anthropique (rajeunissement périodique des mares de chasse, fréquentation touristique).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière assez éphémère si la cicatrisation du milieu est rapide mais de développement moins fugace sur les estrans sablo-vaseux.
Ce type de « salicorniaie » de haut niveau colonise, en dynamique primaire les estrans ou les banquettes récentes de chenaux du schorre ou, en dynamique secondaire, les clairières décapées dans les prés salés. Dans les cuvettes, le *Salicornietum pusillo - ramosissimae* est rapidement recolonisé par le *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* qui, lui-même, laissera la place au *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* par dynamique naturelle et fermeture de la végétation. En bordure inférieure de marigots ou au niveau de replats non perturbés, il sera remplacé par une végétation vivace du *Puccinellietum maritimae* primaire ou secondaire (estuaires pâturés et chemins).
En cas d'effondrement des berges, cette salicorniaie des hauts niveaux pourra être remplacée par l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*, de plus bas niveau topographique, celui-ci étant favorisé par l'eutrophisation des eaux en provenance des fleuves côtiers ou le passage répété dans certains marigots.
Sur les vastes estrans macrotidaux, la dynamique semble similaire mais elle est plus lente, même si en quelques décennies, cette salicorniaie se transforme en marais maritime avec des prés salés des schorres moyens à supérieurs, le plus souvent à l'abri de dunes en îlots néoformées qui ralentissent les courants et augmentent la sédimentation naturelle.
Association en contact avec les diverses végétations de prés salés citées précédemment ou d'autres, dont elle aura colonisé les cuvettes dénudées et engorgées, notamment le *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*.

VARIATIONS

La seule différence floristique notée par rapport au tableau descriptif de ce syntaxon est l'absence de *Sarcocornia perennis* subsp. *perennis* en compagne, les relevés de la diagnose originale ayant été réalisés plus au sud, où cette espèce est présente. On pourrait donc envisager l'individualisation d'une race nord-atlantique et d'une autre thermo-atlantique.
Des phases de jeunesse monospécifiques à Salicorne d'Europe sont également à noter, principalement sur les estrans sablo-vaseux du littoral flamand.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Répartition générale de l'ouest de la péninsule ibérique au sud de la Grande-Bretagne, avec un optimum de développement sur les côtes armoricaines où elle est très fréquente et bien représentée. Elle s'étend vers le nord-est, mais elle y est beaucoup plus rare et occupe des superficies plus restreintes, excepté sur le littoral flamand.
C'est typiquement une association d'aire de répartition cantabro-atlantique à irradiations nord-atlantiques.

Association mentionnée principalement sur les littoraux picard (baie de Canche, baie d'Authie et baie de Somme) et boulonnais (estuaire de la Slack). Au Platier d'Oye, les nouvelles plages vertes à *Salicornia europaea* récemment apparues sur l'estran, dont les infrataxons n'ont pu être précisés pour le moment, correspondent à une forme pionnière de l'association, les stations anciennement connues ayant évolué vers d'autres communautés suite à la poldérisation naturelle très active sur le littoral flamand.
Elle n'a jamais été mentionnée en Normandie orientale où sa présence est peu probable.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N	N	#
Rar.	E	E	#
Tend.	?	?	#
Men.	VU	EN	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation exceptionnelle dans le nord-ouest de la France, d'intérêt communautaire au niveau européen, dont une meilleure connaissance serait souhaitable.
Probablement vulnérable à menacée d'extinction, son maintien reste aléatoire en raison de son écologie très particulière et des tendances évolutives actuelles du littoral qui ne lui sont pas vraiment favorables (fermeture de la végétation et atterrissement des cuvettes des schorres supérieurs, pâturage et eutrophisation favorisant l'extension d'autres végétations), exepté peut-être sur le littoral flamand.
Elle héberge deux sous-espèces de la Salicorne d'Europe, qui est protégée dans le Nord et le Pas-de-Calais.

GESTION

La conservation spécifique de cette association de dépression dénudée doit être intégrée à la gestion générale des prés salés au sein des estuaires : il s'agit de mettre en oeuvre des mesures de restauration qui génèrent temporairement des clairières ponctuelles dans les prés salés, sans dégrader durablement l'expression des végétations potentielles.
Sur les estrans du littoral flamand, aucune mesure de gestion n'est à prévoir, la dynamique hydro-sédimentaire naturelle étant à privilégier, sans aménagements la perturbant.
Un pâturage extensif à charge contrôlée semblerait le plus adapté dans les parties du haut schorre ponctuées de cuvettes et de dépressions engorgées où les potentialités d'expression sont les plus favorables. Cependant, l'organisation et les modalités de ce pâturage nécessiteront un cadrage et un suivi scientifiques attentifs pour en maîtriser les conséquences, cette pratique devant se faire aussi dans un but de gestion conservatoire et non à des seules fins économiques.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & GÉHU, 1976
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984a
GÉHU, 1992a
BALIGA *et al.*, 2005
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)

Autres végétations des marais maritimes et des polders

Fort Vert - Marck (62) - C. Farvacques

Les classes des *Arrhenathheretea elatioris*, des *Cakiletea maritimae*, des *Littorelletea uniflorae* et des *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* ne reprennent ici que les associations ou les groupements présents au sein des marais maritimes et des polders. Les fiches classes, avec leur déclinaison phytosociologique complète (ensemble des syntaxons faisant l'objet d'une fiche détaillée ou d'une mention) figurent dans le grand type de milieu qu'elles caractérisent le mieux.
Par contre, les classes des *Cardaminetea hirsutae*, des *Lemnetea minoris* et des *Potametea pectinati*, bien que comportant pour deux d'entre elles au moins une association exclusivement littorale qui sera présentée dans son milieu d'élection, ne sont pas décrites ni illustrées dans ce guide. Elles sont en effet principalement représentées, soit par des végétations relativement communes largement réparties sur l'ensemble du nord-ouest de la France et peu influencées par le climat littoral, ou non inféodées à des biotopes spécifiquement côtiers, comme les mares d'eaux douces (*Lemnetea minoris*, *Potametea pectinati*), d'où l'absence de mentions dans ce guide, excepté pour les syntaxons menacés, soit par des associations plus spécifiques de certains biotopes littoraux mais marginales, mal connues ou sans intérêt patrimonial particulier (*Cardaminetea hirsutae*).
Nous avons donc considéré qu'il n'était pas utile de faire précéder ces associations d'une fiche décrivant la classe à laquelle elles appartiennent, cette classe étant peu représentée sur le littoral.

ARRHENATHERETEA ELATIORIS* Braun-Blanq. 1949 *nom. nud.
Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931
***Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* B. Foucault à paraître**
❖ *Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris* (Géhu & Franck 1982) Julve 1989 *nom. ined.*
Prairie hygrocline oligohaline fauchée, méso-eutrophile, observée dans les années 1990 sur les anciennes digues poldériennes du Platier d'Oye, mais non revue depuis. Végétation ayant des affinités floristiques avec la prairie du *Carici arenariae - Trisetetum flavescentis*, mais principalement caractérisée par *Rhinanthus angustifolius*, *Pulicaria dysenterica* et *Juncus gerardii*, et l'absence de *Trisetum flavescens* et *Eryngium campestre*. Il est possible que cette végétation ait disparu du secteur d'Oye-Plage par désalinisation et évolution du substrat. À rechercher.
***Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926**
❖ Arrhénathéraie à *Symphytum officinale* Wattez 1976
Prairie de digue poldérienne ou de sommet de berge de fleuves côtiers, décrite le long de l'Authie et de la Canche (62), susceptible d'évoluer, par irrégularité de la fauche, vers une végétation de plus hautes herbes comme le *Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris* décrit à Saint-Valéry-sur-Somme. Le cortège floristique n›a rien de spécifiquement littoral et mériterait d›être comparé à celui d›autres syntaxons de la classe des *Arrhenatheretea elatioris* pour justifier le rang d'association.
❖ *Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris* Géhu 2006
Prairie primaire correspondant à une végétation naturelle de hautes herbes décrite sur les berges du canal de la Somme à Saint-Valéry-sur-Somme. Des prairies similaires ont été observées sur la partie supérieure des versants de certaines falaises du Boulonnais, en contact avec la mégaphorbiaie de l'*Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae*, variante à *Tussilago farfara* et *Pulicaria dysenterica*. Le cortège floristique n'a toutefois rien de spécifiquement littoral et cette prairie non exploitée serait à rechercher sur substrats argileux au sein de sites abandonnés (anciennes carrières) ou en bordure de fossés, notamment dans le Boulonnais, en Flandre, dans certains systèmes alluviaux, dans les bas-champs picards ou flamands, etc.
***Cynosurion cristati* Tüxen 1947**
***Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati* H. Passarge 1969**
Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne* Wattez 1982
***Lolio perennis - Plantaginion majoris* G. Sissingh 1969**
❖ *Puccinellio distantis - Polygonetum avicularis* J. Duvign. & Fasseaux 1991
Végétation non spécifiquement littorale, mais conditionnée par le salage des routes en période hivernale. En extension le long des routes et autoroutes littorales et intérieures.

***CAKILETEA MARITIMAE* Tüxen & Preising *ex* Braun-Blanq. & Tüxen 1952**
Cakiletalia integrifoliae Tüxen *ex* Oberd. 1950 *corr.* Rivas Mart., M.J. Costa & Loidi 1992
***Atriplicion littoralis* Nordh. 1940**
Beto maritimae - Atriplicetum littoralis Géhu 1976
❖ *Matricario maritimae - Atriplicetum littoralis* (W.F. Christ. 1933) Tüxen 1950
Bien que ce syntaxon ait été mentionné historiquement par GÉHU sur le littoral flamand et repris dans la synthèse des *Cakiletea maritimae* (BIORET & GÉHU à paraître), nous n'avons pas considéré qu'il était (encore?) présent sur les côtes du nord-ouest de la France, car dans pratiquement tous les relevés des hauts de schorre des marais maritimes que nous avons consultés ou réalisés, *Beta vulgaris* subsp. *maritima* est citée ou observée, associée aux *Atriplex* (*A. prostrata* quasi constant, *A. littoralis* beaucoup plus rare, *A. laciniata* ou *A. glabriuscula* ponctuel selon les contacts), à *Cakile maritima* subsp. *integrifolia*, *Kali soda*, etc., *Tripleurospermum maritimum* n'apparaissant d'ailleurs pas toujours de manière régulière. BERG *et al.*, 2004 considèrent d'ailleurs qu'il s'agit d'un homonyme postérieur de l'*Atriplicetum littoralis*, qui serait le nom valide à conserver pour ce syntaxon nord-atlantique à baltique.

Autres végétations des marais maritimes et des polders

***CARDAMINETEA HIRSUTAE* Géhu 1999**
Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae B. Foucault 2009
***Anthrisco caucalidis - Cochlearion danica* B. Foucault 2009**
❖ *Anthrisco caucalidis - Cochlearietum danicae* Bioret, Lahondère & Botineau 1993

Ourlet vernal pionnier développé sur des vases oligohalines issues du curage de fossés, de bassins ou de mares de chasse, au pied de talus argileux. Décrit à l'origine des marais salants, mais observé dans d'autres contextes écologiques. Cortège floristique constitué des taxons suivants, les plus fréquents : *Anthriscus caucalis* var. *caucalis*, *Cochlearia danica*, *Cardamine hirsuta*, *Galium aparine* subsp. *aparine*, *Geranium molle*, *Anisantha sterilis*, *Stellaria media* et *Senecio vulgaris*. A rechercher sur le littoral du nord-ouest de la France ou à confirmer et localiser, notamment au niveau de la plaine maritime flamande.

***LEMNETEA MINORIS* Tüxen *ex* O. Bolòs & Masclans 1955**
Lemnetalia minoris Tüxen *ex* O. Bolòs & Masclans 1955
***Hydrocharition morsus-ranae* Rübel *ex* Klika *in* Klika & Hadac 1944**
❖ *Potamo - Ceratophylletum submersi* Pop 1962

Herbier des eaux peu profondes riches en bases, parfois subsaumâtres, sur substrat minéral à vaseux. Rarissime dans le nord-ouest de la France, il a été signalé dans les bas-champs de Cayeux-sur-Mer et dans le marais communal de Poutrincourt (80), au niveau de mares prairiales, et dans la basse vallée de l'Authie, à proximité du littoral (marais du Warnier à Nempont-Saint-Firmin dans le Pas-de-Calais).

***LITTORELLETEA UNIFLORAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V. Westh., J. Dijk & Passchier 1946**
Eleocharitetalia multicaulis B. Foucault 2010
***Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis* Schaminée & V. Westh. *in* Schaminée *et al.* 1992**
❖ *Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis* Ivimey-Cook & Proctor 1966

Végétation amphibie rase uniquement présente dans quelques prairies et marais arrière-littoraux des rivages du nord-ouest de la France, en bordure de mares ou au sein de dépressions oligotrophes exondables. Sur le littoral, elle a notamment été observée dans les Mollières de Berck (62).

***POTAMETEA PECTINATI* Klika *in* Klika & V.Novák 1941**
Potametalia pectinati W. Koch 1926
***Potamion polygonifolii* Hartog & Segal 1964**
❖ *Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae* (Kohler *et al.* 1974) H. Passarge 1994

Sur le littoral, cet herbier aquatique héliophile colonise des mares aux eaux mésotrophes à méso-eutrophes claires et peu profondes, douces à oligohalines, sur des substrats calcarifères variés, argilo-vaseux à sableux. Il est principalement constitué des deux taxons qui lui donnent son nom, ce dernier étant à revoir car il serait invalide (FELZINES, 2016). Cette association a été notamment relevée en plaine maritime picarde, au niveau des bas-champs et prairies poldériennes arrière-littorales de la Somme (lieu-dit «Blanquetaque» à Boismont notamment) et du Pas-de-Calais (lieu-dit «La Pâture» à Groffliers, en arrière des dunes au nord de l'Authie). Elle est à rechercher ailleurs dans les plaines maritimes picarde et flamande.

***SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE* Tüxen 1937**
Caricetalia davallianae Braun-Blanq. 1949
***Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis* B. Foucault 2008**
Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis* J.M. Royer *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi (Wattez 1968) B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006

Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis - Noyelles-sur-Mer (80) - R. François

ARRHENATHERETEA ELATIORIS
Arrhenatheretalia elatioris
Arrhenatherion elatioris
Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati
◆ Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne*

Prairie pâturée à Panicaut champêtre et Ray-grass anglais

Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne*

Wattez 1982

***Eryngium campestre* (Panicaut champêtre), *Galium verum* subsp. *verum* (Gaillet jaune), *Lolium perenne* (Ray-grass anglais), *Bellis perennis* (Pâquerette vivace), *Ranunculus bulbosus* (Renoncule bulbeuse), *Trifolium repens* var. *repens* (Trèfle blanc), *Medicago lupulina* (Luzerne lupuline), *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Liondent à tige nue)**

Achillea millefolium (Achillée millefeuille), *Festuca rubra* subsp. *rubra* (Fétuque rouge), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé), *Poa pratensis* subsp. *pratensis* (Pâturin des prés), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* (Lotier corniculé), *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* (Brome mou), *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* (Dactyle aggloméré)

Grand-Fort-Philippe (62) - C. Farvaques

PHYSIONOMIE

Prairie basse ou à physionomie de pelouse selon la pression de pâturage, dont le fond est structuré par les graminées (*Lolium perenne*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Cynosurus cristatus*, *Poa pratensis* subsp. *pratensis*, etc.) au sein desquelles ressortent les rosettes puis les ombelles d'*Eryngium campestre*.
Plusieurs annuelles psammophiles s'observent au niveau des trouées de la strate d'hémicryptophytes. On compte en moyenne 23 espèces par relevé.
Végétation de hauteur variable selon la pression de pâturage (de 3 à 30 cm), généralement dense (> 90 % de recouvrement).
La floraison est marquée en été par le développement des ombelles du Panicaut champêtre et la couleur jaune de diverses espèces (Gaillet jaune, Lotier corniculé, Séneçon jacobée, Liondent des rochers, etc.). En hiver, les ombelles du Panicaut persistent.
Cette prairie peut occuper des surfaces importantes en arrière-dunes ou au niveau de polders pâturés.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Prairies littorales sur digues, buttes correspondant parfois à des foraines (cordons de galets fossiles) et polders.
Plus rarement prairies dunaires et prairies sableuses sur galets.
Sables fixés, relativement tassés, calcarifères, enrichis en nutriments et parfois en matière organique.
Substrat sec à frais mais jamais engorgé.
En situation toujours ensoleillée, adaptée au climat atlantique.
Végétation liée à un pâturage semi-extensif bovin, équin, voire ovin, avec une certaine pression de pâturage.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation permanente dont la dynamique est bloquée par le pâturage.
Suite à des modalités de gestion plus « intensives » (charges de pâturage et léger amendement), elle est probablement issue de prairies naturelles primaires ou secondaires, parfois fauchées (*Carici arenariae - Trisetetum flavescenti lolietosum perennis* notamment en conditions mésotrophes, *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji* sur sables plus riches en éléments nutritifs), ou pâturées, celles-ci ayant pour partie colonisé des terrains gagnés sur la mer à des époques récentes (quelques siècles).
Elle dérive probablement aussi de la mise en pâturage semi-extensif de pelouses dunaires du *Koelerion albescentis*, le substrat s'étant progressivement enrichi avec le temps et quelques apports externes de nutriments.
En cas d'abandon, il est possible qu'elle évolue de nouveau vers le *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji*, prairie semi-rudérale qui se maintient bien sans gestion. Le *Carici arenariae - Trisetetum flavescenti* doit pouvoir être restauré par fauche exportatrice mais le pas de temps nécessaire n'est pas connu.
Des fourrés s'installeront ensuite, ceux-ci pouvant correspondre à différentes communautés arbustives selon le contexte écologique (manteau du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* en système dunaire, autre végétation arbustive riche en *Ulmus minor* des *Prunetalia spinosae*, voire *Rhamno catharticae - Viburnetum opuli* en système poldérien.
Le surpâturage entraîne une forte baisse de la diversité floristique, avec évolution vers une communauté végétale proche du *Cirsio arvensis - Lolietum perennis* (à paraître).
Contact possible avec les diverses associations précitées ou d'autres végétations légèrement halophiles comme l'*Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris*. En s'éloignant du trait de côte, la végétation perd son caractère littoral et peut évoluer vers le *Medicagini lupulinae - Cynosuretum cristati*.

VARIATIONS

Pas de variation connue pour le moment.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Prairie décrite du littoral de la côte d'Opale (Pas-de-Calais et Somme, de part et d'autre de l'Authie) par WATTEZ en 1982, puis reconnue aux alentours de la Réserve naturelle du Platier d'Oye en 1989 par JULVE. Sa répartition actuelle connue semble la même que celle du *Carici arenariae - Trisetetum flavescenti*, soit du littoral flamand au littoral picard, bien qu'elle soit à confirmer sur le littoral boulonnais.
Dans le nord-ouest de la France, elle est toujours présente au Platier d'Oye (Oye-Plage), au Fort Vert (Marck) et aux Mollières de Berck pour le Pas-de-Calais, au Crotoy (Saint-Firmin) et à Saint-Quentin-en-Tourmont pour la Somme.
Il semblerait que plusieurs des sites où elle a été décrite à l'origine aient été détruits ces dernières années.
Elle est à confirmer à Cayeux-sur-Mer et à rechercher ailleurs, au niveau de digues sablo-limoneuses à proximité des fleuves côtiers ou au sein de polders (plaines maritimes picarde et flamande), plus rarement au niveau de foraines (du Crotoy à Berck notamment).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	M(H)	M(H)	#
Rar.	R?	RR?	#
Tend.	R	R	#
Men.	DD	DD	#
Int. Patrim.	?	Oui	#

Végétation à caractère peu naturel, mais présentant une certaine diversité floristique, bien que n'hébergeant aucune espèce d'intérêt patrimonial. Elle est cependant rare sur le littoral et potentiellement menacée par l'urbanisation ou la mise en culture des arrière-dunes ou des prairies poldériennes arrière-littorales.

GESTION

Prairie nécessitant une gestion par pâturage semi-intensif, sa conservation étant toutefois à évaluer au cas par cas, dans la mesure où des potentialités de restauration existent pour le *Carici arenariae - Trisetetum flavescenti*, d'une plus grande diversité floristique et phytocénotique.
Pour d'autres informations, voir les fiches « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders » et « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

WATTEZ, 1982
JULVE, 1989
BEDOUET & DUHAMEL, 2004
DELPLANQUE *et al.*, 2012
de FOUCAULT, 2016

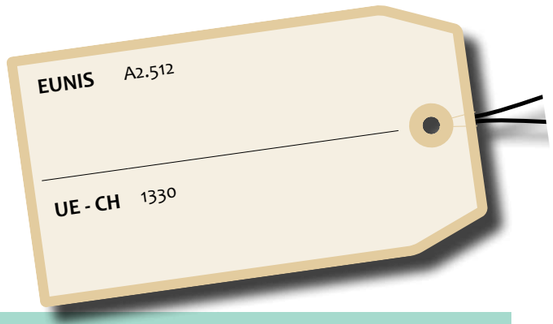
Végétation annuelle à Betterave maritime et Arroche littorale

Beto maritimae - Atriplicetum littoralis

Géhu 1976

Beta vulgaris subsp. _maritima_ (Betterave maritime), _Atriplex littoralis_ (Arroche littorale), _Atriplex prostrata_ (Arroche hastée)

Cakile maritima subsp. *integrifolia* (Caquillier occidental), *Elytrigia acuta* (Chiendent du littoral), *Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime), *Kali soda* (Soude kali)



Baie de Canche (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation annuelle dominée par les Chenopodiacées (*Atriplex* sp., *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*).
Végétation ne formant qu'une seule strate, avec toutefois des espèces de plus grande taille comme *Beta vulgaris* subsp. *maritima* et *Elytrigia acuta*, assez peu diversifiée (5-10 espèces par relevé), souvent dominée par une ou deux espèces selon le contexte stationnel (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Atriplex prostrata* ou *Atriplex littoralis*).
Végétation souvent ouverte et dans ce cas mono à pauci-spécifique, mais parfois dense et continue, et alors plus diversifiée (fonds d'estuaires), pouvant atteindre jusqu'à 0,9 m de haut lors de la fructification de certaines espèces (*Beta vulgaris* subsp. *maritima* et *Atriplex littoralis* en particulier).
Végétation à phénologie tardi-estivale, dont les floraisons vertes assez ternes n'ont rien de spectaculaire, mais en début d'automne, les couleurs du feuillage des diverses plantes permettent de bien différencier cette végétation.
Végétation pionnière, linéaire ou ponctuelle, transitoire ou plus stable dans les zones d'accumulation permanente des laisses de mer.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Estuaires (haut-schorre) et partie supérieure des plages vertes, parfois aussi au contact de végétations de « moyen schorre » entre des cordons de galets, en bordure de dunes ou de digues côté terrestre.
Amas organiques déposés en épais tapis par les marées (laisses de mer), au niveau des prairies de l'*Agropyrion pungentis* qui subissent temporairement le développement de cette frange de végétation.
Végétation halonitrophile, conditionnée par les laisses de mer liées aux marées d'équinoxe, les plus importantes en volume.
Rôle de l'homme négligeable dans la différenciation de cette communauté végétale, mais l'impact de ses interventions peut être très important si ces laisses de mer sont ramassées ; cela est cependant plus rare en contexte d'estuaire, contrairement aux hauts de plage qui sont régulièrement nettoyés.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière assez fugace à plus constante dans certains contextes écologiques (voir remarque précédente en physionomie).
Cette association se développe sur les laisses de mer qui forment un tapis écrasant les végétations vivaces pré-existantes (*Agropyrion pungentis* le plus souvent, parfois *Armerion maritimae* ou *Glauco maritimae - Juncion maritimi*). S'il n'y a pas de nouveau dépôt la deuxième année, la végétation prend un faciès à Betterave maritime, voire, selon certains auteurs, laisse la place à une autre association, le *Beto maritimae - Atriplicetum prostratae* Géhu *ex* Géhu 1984 *corr.* Géhu 2009. Cette dernière correspond en fait à une forme appauvrie de la précédente, équivalente à une communauté basale (absence ou rareté d'*Atriplex littoralis* notamment), enrichie par ailleurs en espèces rudérales ou nitrophiles.
Puis, peu à peu, au cours des années, se rétablit la frange vivace à Chiendent du littoral à moins que de nouveaux dépôts ne viennent amorcer le retour du *Beto maritimae - Atriplicetum littoralis* et le début d'un nouveau cycle dynamique.
Parfois aussi en contact avec des roselières du *Scirpion compacti*, des prairies des *Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae*, le *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, voire des végétations de dunes blanches de l'*Ammophilion arenariae* au fond ou en bordure externe de certains estuaires.

VARIATIONS

L'*Atriplicetum littoralis* Tüxen 1937, nom que nous avions retenu dans le guide des végétations des zones humides de la région Nord - Pas de Calais et dont la diagnose originale est valide, nous semble aujourd'hui être un syntaxon plus nordique absent de France (répartition des côtes de la Belgique à celles de Suède et de Norvège selon TÜXEN 1950).
Cependant, BIORET & GÉHU (à paraître), considèrent qu'il existe un *Beto maritimae - Atriplicetum littoralis* des côtes de l'Atlantique et un *Matricario maritimae - Atriplicetum littoralis* des côtes de la mer du Nord. Ce dernier nom de TÜXEN 1950 est toutefois illégitime cat il correspond en fait à un homonyme postérieur de l'*Atriplicetum littoralis* Tüxen 1937. Cette association serait ainsi le vicariant nord-atlantique à baltique du *Beto maritimae - Atriplicetum littoralis*, perdant notamment *Beta vulgaris* subsp. *maritima* et *Elytrigia acuta*, et s'enrichissant en *Tripleurospermum maritimum* et diverses espèces rudérales. Sur le littoral flamand, où l'on peut retrouver les deux espèces différentielles ensemble (Betterave maritime et Matricaire maritime), et selon les expositions, on peut effectivement se poser la question de l'existence de cet *Atriplicetum littoralis*, qui serait alors en limite d'aire méridionale de répartition, tandis que le *Beto maritimae - Atriplicetum littoralis* atteindrait lui sa limite septentrionale d'extension.
De nouveaux relevés seront donc nécessaires pour mieux analyser les stations existantes de cette végétation à *Atriplex littoralis* et *Atriplex prostrata* sur le littoral flamand et confirmer la présence des deux syntaxons, qui se superposeraient ainsi plus ou moins sur le littoral de la mer du Nord.

NB : l'*Atriplici hastatae - Betetum maritimae* Arènes 1933 est une végétation aérohaline de haut de digues ou de renclôtures, soumise aux embruns salés, voire halonitrophile quand elle est située au pied de ces digues dans les polders ou les marais salants encore alimentés par des eaux saumâtres, mais non soumis aux inondations lors des grandes marées d'équinoxe, contrairement aux interprétations ultérieures de divers auteurs.
Il est caractérisée par de nombreuses espèces nitrophiles rudérales d'ourlets ou de friches (*Elytrigia repens*, *Cirsium vulgare* subsp. *vulgare*, *Silene latifolia, Echium vulgare* subsp. *vulgare, Sylibum marianum*, *Senecio vulgaris*, *Erigeron canadensis*, *Erigeron bilbaoanus*, *Glaucium flavum*, etc.) et des taxons subhalophiles comme *Elytrigia acuta*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Cochlearia danica* et *Anthriscus caucalis* var. *caucalis*. Une race nord-atlantique appauvrie sans *Sylibum marianum*, *Smyrnium olusatrum* ni *Suaeda vera* pourrait être différenciée si ce syntaxon est effectivement présent. Il est à rechercher au niveau des friches des digues de renclôtures de la Canche, de l'Authie, de la Maye et de la Somme où il n'a toutefois pas été relevé pour le moment.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

L'association, telle qu'entendue ici, a une répartition européenne, des côtes de l'Atlantique à celles de la mer du Nord, en passant par la Manche. Elle serait en limite d'aire septentrionale sur le littoral flamand français.
On l'observe sous une forme optimale dans tous les grands estuaires picards du territoire (baies de Somme, d'Authie et de Canche), et de manière souvent plus fragmentaire ou appauvrie ailleurs, notamment en marge supérieure des plages vertes flamandes (Fort Vert, Platier d'Oye), où elle est parfois absente ou a disparu au profit de communautés basales, comme en Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F;M)	N(F;M)	N(F;M)
Rar.	RR	E	D
Tend.	R	R	D
Men.	EN	CR	RE
Int. Patrim.	Oui	Oui	(Oui)

Végétation d'intérêt communautaire et patrimonial élevé, très localisée dans les sites où elle est présente. Lorsqu'elle est bien développée, cette végétation contribue à l'équilibre dynamique des littoraux sédimentaires.
Cette végétation structure un habitat privilégié pour un insecte rare, le Perce oreilles des rivages (*Labidura riparia*).

GESTION

Végétation ne nécessitant pas de gestion particulière.
Veiller cependant à limiter les cheminements et la fréquentation en haut d'estuaires (en pieds de digues et de dunes) car les passages répétés, voire la circulation d'engins, comme en baie de Canche ou d'Authie, peuvent nuire fortement au développement de cette végétation.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

TÜXEN, 1937
GÉHU, 1976
GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU, 1984
TOUSSAINT *et al.*, 1999
BALIGA *et al.*, 2002
BIORET *et al.*, 2004
THÉRÈSE *et al.*, 2004
BALIGA *et al.*, 2005
GÉHU, 2009a
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
BIORET & GÉHU, à paraître

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE
Caricetalia davallianae
Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis
Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis
◆ *Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi*

Prairie à Hydrocotyle commune et Jonc à fleurs obtuses

Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi

(Wattez 1968) de Foucault *in* Royer *et al.* 2006

***Juncus subnodulosus* (Jonc à tépales obtus), *Hydrocotyle vulgaris* (Hydrocotyle commun), *Oenanthe lachenalii* (Oenanthe de Lachenal), *Valeriana dioica* subsp. *dioica* (Valériane dioïque), *Dactylorhiza praetermissa* (Orchis négligé), *Galium uliginosum* (Gaillet des fanges), *Carex disticha* (Laîche distique), *Carex panicea* (Laîche bleuâtre), *Carex flacca* subsp. *flacca* (Laîche glauque), *Briza media* subsp. *media* (Brize intermédiaire)**

Ranunculus flammula (Petite douve), *Lotus pedunculatus* (Lotier des fanges), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Ranunculus acris* (Renoncule âcre (s.l.)), *Lythrum salicaria* (Salicaire commune), *Phragmites australis* (Roseau commun)

EUNIS A2.521 ; B1.83 ; D4.1v
Marais maritimes atlantiques (estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) ; 'Bas-marais des pannes dunaires' ; Bas-marais riches en bases

UE - CH 2190-3 ; 7230-1
Bas-marais dunaires ; Bas-marais neutro-alcalins intérieurs

B. Toussaint

PHYSIONOMIE

Végétation hémicryptophytique d'aspect prairial du fait de l'abondance de *Juncus subnodulosus*, celui-ci étant souvent dominant.
Diversité floristique très grande avec de 30 à 40 espèces par relevé, celles-ci étant structurées de manière assez complexe. Strate supérieure d'espèces dressées (*Juncus subnodulosus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Dactylorhiza praetermissa*, *Juncus inflexus*, etc.), et strate rampante également développée (*Hydrocotyle vulgaris*, *Lysimachia tenella*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, etc.), parfois enfin une strate intermédiaire à petites laîches (*Carex nigra* subsp. *nigra*, *C. panicea*, *C. flacca* subsp. *flacca*, *C. distans*) et une strate muscinale plus ou moins fournie à la base et entre les touffes de joncs.
Recouvrement toujours très important (85-100%), en particulier dans la strate supérieure.
Hauteur conditionnée par le Jonc, de l'ordre de 60 à 80 cm.
Phénologie marquée, à partir de fin juin, par les inflorescences ou les petites fleurs blanchâtres de *Juncus subnodulosus*, d'*Oenanthe lachenalii* ou encore de *Galium uliginosum* et celles rose vif de *Dactylorhiza praetermissa* et *Lychnis flos-cuculi*.
Végétation susceptible de couvrir des surfaces conséquentes en conditions oligotrophes à mésotrophes préservées, mais de plus en plus fragmentaire ou appauvrie avec la dégradation de certains marais tourbeux, et n'occupant alors que de petites surfaces épargnées.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Vallées tourbeuses, suintements, plaines maritimes et marais arrière-littoraux, très rarement plaine dunaire ou arrière-dunaire.
Substrat constitué d'alluvions quaternaires récentes, riches en bases. Sol plus ou moins tourbeux ou argileux très humifère, parfois plus sableux en contexte de système dunaire.
Engorgement de surface pendant environ six mois de l'année.
Eaux douces mais parfois, conditions stationnelles oligohalines en plaine maritime ou au niveau d'anciens estuaires.
Communauté héliophile présentant diverses variations floristiques selon le climat local.
Pré hygrophile alcalin dérivé dans certains cas de cariçaies ou de roselières turficoles mésotrophiles par exploitation plus ou moins extensive du milieu par fauche ou pâturage.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation relativement stable en l'absence de perturbation des niveaux et de la qualité des eaux d'inondation et de la trophie des sols, si les mêmes conditions d'exploitation demeurent.
Elle peut dériver des formes les moins eutrophiles du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi* par accumulation de matières organiques et formation d'un horizon paratourbeux (oligotrophisation du milieu), mais elle se développe principalement dans les vallées et les plaines alluviales ou maritimes peu tourbeuses qui ont été défrichées puis exploitées de manière séculaire par fauche ou pâturage extensif. Elle dérive alors de roselières ou de cariçaies turficoles (*Magnocaricion elatae*).
Par embroussaillement, elle peut évoluer vers des fourrés du *Salicion cinereae* (*Alno glutinosae - Salicetum cinereae* à l'intérieur des terres ou *Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae* en contexte littoral), puis une forêt turficole de l'*Alnion glutinosae* pourra leur succéder (*Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae* le plus souvent ou Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*, sous une forme psammophile dans les plaines dunaires).
Elle peut aussi dériver du *Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis* par léger assèchement induisant une minéralisation superficielle des horizons tourbeux, sans eutrophisation significative des sols.
Cette prairie maigre occupe une position de charnière topographique (ou édaphique dans certains cas) entre le *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi*, moins hygrophile et plus eutrophile, et le *Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis*, végétation oligotrophile de tourbière basse alcaline, ou les roselières turficoles mésotrophiles du *Magnocaricion elatae*.
Les liens entre l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* notamment les sous-associations *typicum* et *lotetosum tenuis* et les variantes turficoles des prairies longuement inondables de l'*Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae* ou du *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae* restent à préciser, les niveaux et la durée d'inondation devant jouer un rôle important.
Les principaux contacts observés correspondent aux végétations évoquées précédemment, notamment le *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi* dans les niveaux topographiques supérieurs exploités. Dans les prairies arrière-littorales ou au niveau des plaines intra ou arrière-dunaires, l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi lotetosum tenuis* peut apparaître au voisinage d'autres végétations subhalophiles ou non (prairies du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* ou du *Potentillion anserinae*, fourrés dunaires du *Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis* ou des *Salicetalia auritae*, etc.)

VARIATIONS

DE FOUCAULT (1984) puis FARVACQUES *et al.* (2014) ont distingué ou validé plusieurs sous-associations et variations :
- *typicum* B. Foucault 1984 *nom. ined.*, la mieux représentée dans le nord-ouest de la France, sous une race nord-atlantique à *Dactylorhiza praetermissa* et *Valeriana dioica* subsp. *dioica* notamment, avec une variante à *Potentilla erecta*, *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* et *Succisa pratensis* marquant l'évolution vers des marais plus tourbeux ou plus oligotrophes ;
- *agrostietosum caninae* B. Foucault 1984 *nom. ined.*, très rare et mal connue ;
- *lotetosum tenuis* B. Foucault *in* Farvacques *et al.* 2014 *nom. nud.* (il manque le tableau phytosociologique de référence pour valider cette variation dans la publication). Cette sous-association, exclusivement littorale, est liée aux plaines maritimes, notamment à celle correspondant aux bas-champs picards.
- À noter également des formes de passage entre les végétations de bas-marais dunaires du *Caricenion pulchello - trinervis*, en particulier la variation de sols plus organiques du *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi*, et l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* dans les plaines dunaires pâturées ou fauchées de Berck-Merlimont et du Marquenterre.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association atlantique décrite en France et connue jusqu'à l'estuaire de la Gironde, à rechercher en Grande-Bretagne (Norfolk oriental) et en Belgique.
L'association est localement bien représentée dans le nord-ouest de la France, surtout sur la façade atlantique : basse vallée de la Somme entre Abbeville et l'estuaire (à partir de Port-Le-Grand pour la sous-association subhalophile notamment), marais arrière-littoraux, prairies poldériennes et dunes de la plaine maritime picarde (Mollières de Berck sous une forme appauvrie ou pionnière, marais de la Bassée au Crotoy, etc.), basse vallée de la Seine, Montreuillois, bas-Boulonnais, etc.
Vers l'intérieur des terres, elle est également présente dans les grandes vallées et les marais tourbeux : marais de Guînes, marais Audomarois, plaine de la Lys, plaine de la Scarpe et de l'Escaut, etc.
Elle est à rechercher ailleurs, notamment en Seine-Maritime.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N;M)	F(N;M)	F(N;M)
Rar.	R	RR	RR
Tend.	R	R	R
Men.	VU	VU	EN
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt patrimonial majeur inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », la région Hauts-de-France ayant une grande responsabilité dans sa préservation. Elle est menacée à l'échelle des plaines et du littoral du nord-ouest de la France.
Présence de nombreuses espèces rares et menacées (*Lysimachia tenella*, *Carex distans*, *Carex nigra* subsp. *nigra*, *Oenanthe lachenalii*, etc.).
Intérêt pour la faune avec des orthoptères d'intérêt patrimonial comme *Conocephalus dorsalis*, *Stetophyma grossum*, etc.

GESTION

Végétation très sensible aux modifications du fonctionnement hydrogéologique et hydrologique superficiel et à l'eutrophisation des eaux. Le maintien de la qualité physico-chimique des eaux et de l'inondabilité hivernale du marais seront donc les éléments de base de la conservation ou de la restauration de cette prairie sur le long terme.
Pour d'autres informations, voir les fiches « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders » et « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

WATTEZ, 1968
de FOUCAULT, 1984
DUHAMEL, 1994
CHOISNET, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
DUHAMEL, 1996
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
DUHAMEL, 2011 (relevés inédits)
DELPLANQUE *et al.*, 2012
FRANCOIS, PREY *et al.*, 2012
FARVACQUES *et al.*, 2014

Falaises du Jurassique de la pointe de la Crèche - Boulogne-sur-Mer (62) - C. Farvacques

VÉGÉTATIONS DES FALAISES ET DES CORDONS DE GALETS

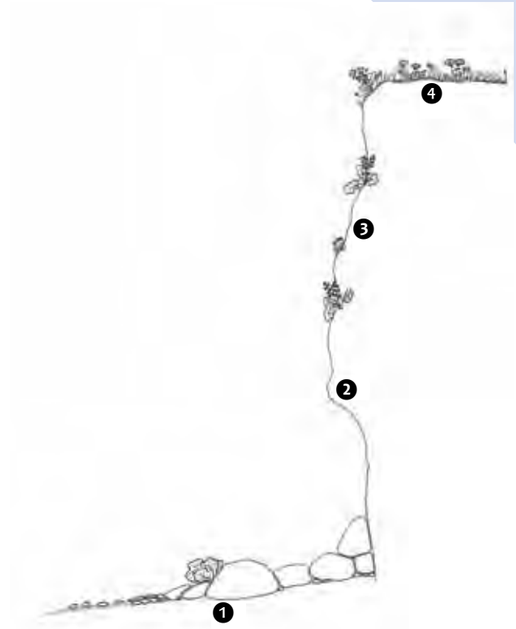
VÉGÉTATIONS DES FALAISES ET DES CORDONS DE GALETS

Falaises de craies d'Étretat (76) - C. Farvacques

Sur le littoral du nord-ouest de la France, on distingue deux grands types de falaises : les falaises de craies sénoniennes ou turoniennes du Crétacé et les falaises kimméridgiennes argilo-gréseuses.
Les falaises crayeuses du Crétacé sont localisées au niveau du cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais), d'Ault à Mers-les-Bains (Somme) et sur une grande majorité de la façade littorale du département de la Seine-Maritime, du Tréport au cap d'Antifer. C'est dans ce dernier département qu'elles présentent la plus grande diversité géomorphologique, écologique et phytocénotique, les falaises d'Étretat en étant les plus emblématiques et les plus spectaculaires, mais pas forcément les plus diversifiées.
Il s'agit de falaises constituées majoritairement de craies, pour l'essentiel des craies blanches à silex du Sénonien, avec des lits de silex bien individualisés, et parfois des poches d'argile à silex dans les parties sommitales.

1 – LES FALAISES DE CRAIES

Falaises de craies du cap Blanc-Nez - Escalles (62) - B. Toussaint



Transect schématique des végétations de falaises de craies du cap Blanc-Nez - W. Gelez

De la partie sommitale de ces falaises jusqu'à leur base régulièrement soumise aux assauts des vagues et de la houle, on peut observer un gradient de végétations étroitement dépendantes du substrat et des embruns.

❹ Les replats des hauts de falaises, exposés aux vents chargés d'embruns, favorisent le développement des pelouses aérohalines à Carotte intermédiaire et Fétuque pruineuse (*Dauco intermedii - Festucetum pruinosae*).
En conditions les plus drastiques (versants pentus et replats ou corniches exposés aux vents violents et à une certaine salinité de l'air), la végétation n'évolue que très peu, mais différentes phases dynamiques internes peuvent parfois être observées, notamment sur le littoral du pays de Caux où l'expression de cette pelouse est optimale. Les pelouses aérohalines des falaises de craie du pays de Caux abritent par ailleurs un taxon endémique normand : le Séneçon blanc (*Tephroseris helenitis* subsp. *candida*). Sur le Blanc-Nez, où cette pelouse occupe surtout le rebord supérieur de la falaise, la transition avec les pelouses calcicoles intérieures du *Thymo britannici - Festucetum hirtulae* est progressive.

❸ Les falaises escarpées, au profil trop abrupt et régulièrement rajeunies par l'érosion, ne peuvent héberger des communautés vraiment diversifiées du fait de ces conditions situationnelles très contraignantes.
Seule la végétation à Chou sauvage du *Brassicetum oleraceae*, très pauvre en espèces, est ponctuellement présente, à la faveur de petites aspérités ou replats de la paroi.
Au niveau des falaises d'Onival à Mers-les-Bains (Somme), en situation plus thermophile et sur des craies mêlées de particules limoneuses ou argileuses du fait de la configuration locale de l'abrupt, cette végétation de paroi s'enrichit en Séneçon cinéraire (*Jacobaea maritima* subsp. *maritima*) (espèce naturalisée), ces particularités caractérisant la sous association *senecionetosum cinerariae*, variation plus nitrophile comparée à la sous-association *typicum*.

❷ Plusieurs végétations ponctuelles sont susceptibles d'être rencontrées sur les falaises de craies.
En Seine-Maritime, dans certaines cavités creusées par l'érosion, il est possible d'observer une Communauté basale à *Asplenium marinum*.
Au niveau du cap Blanc-nez, la présence d'un horizon marneux imperméable sous les craies sénoniennes est à l'origine de suintements colonisés par des végétations bryophytiques pionnières à *Didymodon tophaceus* qui restent à étudier, celles-ci pouvant localement ou temporairement être colonisées par des végétations phanérogamiques hygrophiles plus denses, paucispécifiques (*Agrostietea stoloniferae*).

❶ On retrouve ponctuellement, en pied de falaises, des végétations souvent fragmentaires à Criste marine et Crambe maritime (*Crithmo maritimi - Crambetum maritimae*), parfois réduites à l'une ou l'autre espèce, sauf au niveau des revers des cordons de galets moins soumis aux remaniements fréquents par les marées, contrairement à la plage.

NB : ces falaises de craies peuvent être entaillées de vallons plus ou moins profonds, parfois suspendus, localement appelés crans, ou valleuses pour les plus complexes sur le plan géomorphologique, ces dernières creusées en général jusqu'au niveau de la mer.
Elles peuvent abriter de nombreuses végétations préforestières et forestières mais, en dehors des pelouses aérohalines qui soulignent leur échancrure côté marin, elles ont perdu toute spécificité littorale et ne seront donc pas présentées ici.

Chou sauvage (*Brassica oleracea* subsp. *oleracea*) - B. Toussaint

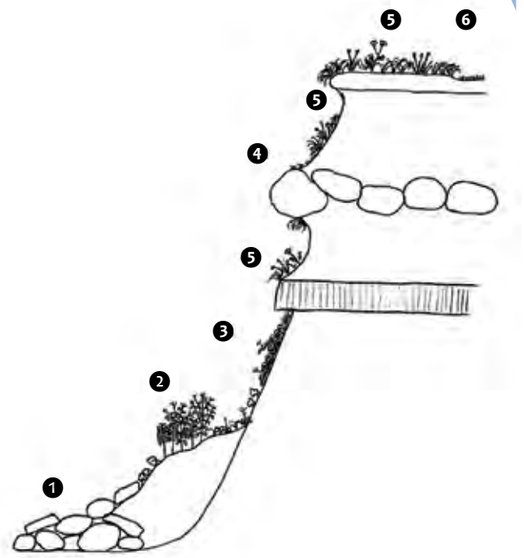
Séneçon blanc (*Tephroseris helenitis* subsp. *candida*) - P. Housset

2 – LES FALAISES DU JURASSIQUE (BOULONNAIS) ET LES FALAISES AU PIED D'ARGILE DU CAP DE LA HÈVE (76)

Falaise jurassique du cran aux œufs - Audinghen (62) - B. Toussaint

Falaises au pied d'argile - Octeville-sur-Mer (76) - J. Cholet

Les falaises du Jurassique sont présentes sur le littoral du Boulonnais, entre le cap Gris-nez et Équihen-Plage (Pas-de-Calais), ainsi qu'à l'extrémité sud du département de la Seine-Maritime, entre la plage de Saint-Jouin-Bruneval et le cap de la Hève.
Elles sont majoritairement formées de marnes, d'argiles parfois schisteuses et de grès calcaires du Kimméridgien supérieur. Ces couches sont recouvertes, au niveau du cap Gris-nez, de sables et de spectaculaires blocs de grès lenticulaires du Portlandien inférieur.
La limite entre certaines de ces assises géologiques est marquée par de nombreux suintements et des sources aux eaux riches en bases, favorisant localement la formation de dépôts de calcaires incrustants (tufs).



Transect schématique des végétations de falaises argilo-gréseuses du cap Gris-Nez
(d'après CATTEAU *et al.*, 2009 modifié)

Là encore, les différentes végétations colonisant ces falaises seront présentées de la partie sommitale jusqu'aux blocs de grès effondrés sur le platier rocheux (Boulonnais) ou aux plages de galets (pays de Caux) qui protègent leur pied et sont régulièrement inondées à marée haute.

❻ Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du bord de la falaise, les pelouses aérohalines laissent progressivement la place aux végétations de l'intérieur des terres sous influence océanique, avec notamment la prairie à Ivraie vivace et Plantain corne de cerf, observée régulièrement sur les sols tassés des chemins littoraux très fréquentés (*Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis*). Cette « prairie » peut encore se dégrader en végétation annuelle très ouverte à Pâturin annuel et Plantain corne de cerf du *Poo annuae - Plantaginetum coronopodis*, avant la disparition de toute végétation, en cas de piétinement trop intensif.
À l'inverse, si les cheminements restent modérés, l'ouverture des pelouses vivaces peut permettre l'apparition de diverses petites pelouses annuelles typiques, dont la combinaison floristique dépendra de la nature du substrat (*Sagino maritimae - Catapodietum marini* sur les placages arénacés et limoneux ou *Catapodio marini - Trifolietum scabri* sur les terrasses sablo-graveleuses au sol tassé, en situation semi-abritée).

❺ Sur les versants moyennement pentus et les hauts de falaises exposés aux embruns et relativement préservés des influences anthropiques, se développe une pelouse rase ouverte (formes pionnières) ou relativement dense et fermée (formes matures), à Cirse acaule et Fétuque pruineuse (*Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae*). Celle-ci apparait aussi bien sur les sols argileux, voire marneux, que sur sables riches en bases, à quelques variations floristiques près.

❹ Sur des sols à texture plus sableuse, la végétation à Catapode marine et Lepture courbé (niveau ❷) est remplacée par celle à Catapode marine et Sagine maritime (*Sagino maritimae - Catapodietum marini*).

❸ Les sources et cascadelles d'eau incrustantes permettent le développement de communautés bryophytiques de grande valeur patrimoniale, relevant du *Riccardio pinguis - Eucladion verticillati*, notamment l'*Eucladietum verticillati*, typique des résurgences d'eaux calcaires.

❷ À la base des falaises du Jurassique, en conditions de forte aspersion d'eaux salées lors des grandes marées et des tempêtes, plusieurs types de végétation peuvent se développer. La plus pionnière est celle à Catapode marine et Lepture courbé (*Catapodio marini - Parapholidetum incurvae*), qui constitue une pelouse rase ouverte se développant sur les marnes des zones écorchées.
Lorsque le substrat est constamment gorgé d'eau, et souvent même recouvert d'une fine lame d'eau douce parfois fluente provenant des résurgences incrustantes de la falaise, la végétation à Ache odorante et Tussilage (*Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae*) s'installe sur les versants suintants, en contexte de replat ou de légère cuvette. Par dynamique naturelle, cette végétation peut évoluer en mégaphorbiaie à Epilobe hirsute et Grande prêle (*Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae*).
En contexte de replat ou de légère cuvette sur substrat suintant plus mésotrophe à proximité des résurgences, la végétation à Samole de Valerand et Laîche distante (*Samolo valerandi - Caricetum vikingensis*) peut apparaître ponctuellement.

❶ Communautés algales de l'*Ascophyllion nodosi* Julve & Mannevillle 2013, au niveau des étages médiolittoral supérieur et moyen de blocs rocheux, en mode agité ou intermédiaire, avec notamment le *Fucetum spiralis*, le *Fucetum vesiculosi* et le *Fucetum serrati*, tous trois décrits par den Hartog en 1959.

Qu'il s'agisse des falaises de craies, de grès, d'argiles ou de marnes, on constate souvent la présence d'éboulis qui proviennent de la chute de pans entiers de roches. Les agents d'érosion les plus actifs sont davantage continentaux que marins, car c'est l'eau de pluie infiltrée dans les falaises qui va faire éclater les roches sous l'effet du gel et du dégel.
Comparativement, l'action de la mer est moindre, bien que sa responsabilité soit également établie dans le processus de destruction des falaises, car elle en érode la base en creusant des encoches qui vont participer à la déstabilisation progressive des horizons supérieurs.

Céleri sauvage
(Apium graveolens var. graveolens) - C. Blondel

Silène maritime
(*Silene uniflora subsp. uniflora*) - C. Blondel

Armérie maritime (*Armeria maritima subsp. maritima*) - J.C. Hauguel

Suite aux effondrements d'une partie du front de taille des falaises de craies, les lits de silex et les silex empâtés sont libérés, puis progressivement émoussés et polis sous l'action du ressac des vagues et de la houle. Il en résulte, par accumulation puis transport de ces matériaux, la formation de plages de galets, soit au pied des falaises sources (plages de galets de Seine-Maritime notamment), soit à plusieurs dizaines de kilomètres suite au transport de ces galets par les courants marins (cordons de galets du poulier de l'estuaire de la Somme).
En fonction de la force des vents et des marées, un gradient de granulométrie des galets peut s'observer sur l'estran. Les plus gros galets, moins facilement transportables, sont déposés moins haut que les petits galets, graviers et sables. Il en résulte un étagement de la végétation qui sera fonction de cette granulométrie. Cependant, les très nombreux remaniements et apports artificiels subis par les plages et cordons de galets, pour lutter notamment contre l'érosion marine, associés aux aménagements lourds de protection des stations balnéaires (digues, épis, enrochements, etc.) ont souvent profondément perturbé, à la fois le transit de ces galets et leur agencement spatial naturel, mais aussi les possibilités de développement de végétations annuelles vivaces ou pérennes.

3 – LES CORDONS DE GALETS DES POULIERS DE LA SOMME ET DE LA SLACK

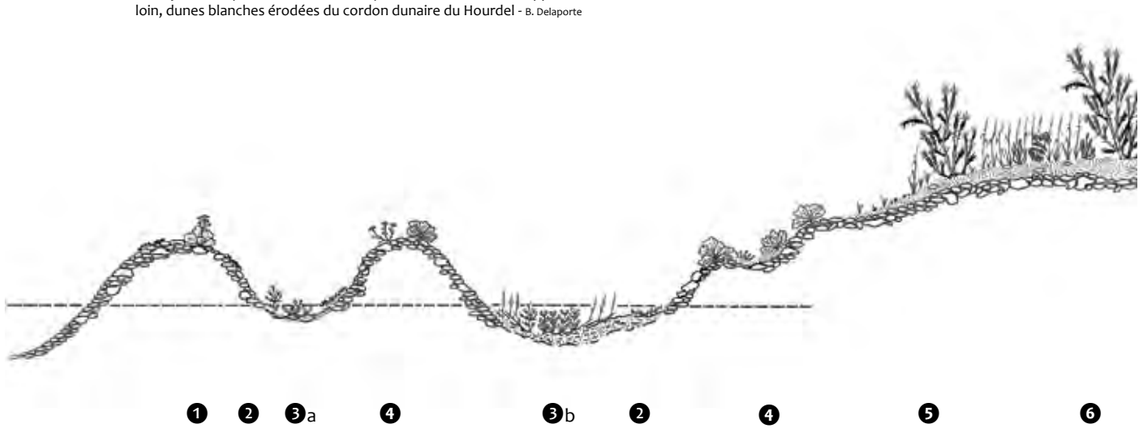
Cordons de galets à Chou marin de l'estuaire de la Slack dont l'avancée tend à fermer le chenal - Wimereux (62) - B. Toussaint

Cordons de galets avec végétation pionnière à Chou marin du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* - Brighton - Cayeux-sur-Mer (80) - B. Delaporte

Cordons de galets de la Mollière au Hourdel à Cayeux-sur-Mer (80), avec de gauche à droite : premier cordon de galets (ceux-ci partiellement ensablés) ; dépression récente peu végétalisée à l'arrière-plan ; second cordon de galets avec *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* ; jeune et vaste estran sablo-vaseux avec schorre à *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* bien développé. Au loin, dunes blanches érodées du cordon dunaire du Hourdel - B. Delaporte

❶ Sur le premier cordon de galets purs, en mouvement permanent car en contact direct avec la mer, on n'observe pratiquement aucune végétation, car les conditions hydrodynamiques sont trop drastiques pour permettre la germination de végétaux, même annuels. Tout au plus, peut-on rencontrer quelques jeunes pieds de Chou marin ou d'autres espèces (*Glaucium flavum*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, *Silene uniflora* subsp. *uniflora*, *Kali soda*, etc.) qui ont pu résister localement sur les crêtes et les revers internes un peu plus stables ou partiellement ensablés.

❷ La végétation pionnière annuelle à Renouée de Ray et Arroche de Babington (*Polygono raji - Atriplicetum glabriusculae*) se développe sur les laisses de mer des cordons de galets préservés de l'assaut régulier des vagues, au niveau de placages sableux enrichis en humus, souvent de part et d'autre des dépressions sablo-vaseuses toujours inondées par la mer. Elle est donc caractéristique des plages graveleuses mais au substrat enrichi en particules fines.
Elle est aussi observée sur les marges des dépressions les plus internes encore pénétrées par la mer.



Transect ouest-sud-ouest/est-nord-est très schématique des végétations des cordons de galets de la Mollière au Hourdel, au nord de Cayeux-sur-Mer (80) - W. Gelez, F. Duhamel

❸ Entre les cordons de galets, les larges dépressions correspondant à d'anciens estrans sableux ou sablo-graveleux aujourd'hui colmatés et bien envasés, sont encore régulièrement inondées par la mer au niveau des « crochons » du poulier actuel, entre la Mollière et la pointe du Hourdel.
Les dépressions moins marquées, ou plus éloignées des entrées d'eaux marines par le nord, sont alimentées par les remontées de la nappe salée, ce qui fait qu'elles correspondent probablement aussi à des « lagunes », même si ce type d'habitat n'a jamais été identifié par les biologistes marins locaux.

a- Elles sont d'abord colonisées par des végétations pionnières de vasières à salicornes, Suéda maritime ou Aster maritime (notamment l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*, la Communauté basale à *Suaeda maritima* ou encore le *Salicornietum procumbentis*).

b- Puis, avec le temps et le rehaussement du substrat, des végétations de prés salés plus fermées se développent, principalement la végétation suffrutescente à Obione faux-pourpier (*Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*) au niveau des cordons de galets de la Mollière à la pointe du Hourdel, même si le *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris*, le *Juncetum gerardii* et des prairies du *Glauco maritimae - Juncion maritimi* sont aussi présents dans les parties amont de ces dépressions ou au sein de celles uniquement alimentées par des remontées de la nappe salée.

❹ En arrière du premier cordon de galets, et vers l'intérieur jusqu'au système dunaire, se différencie la végétation emblématique de ces galets à Criste marine et Chou marin (*Crithmo maritimi - Crambetum maritimae*), dont les diverses variations écologiques vont apparaître au gré de son vieillissement ou de l'enrichissement des galets en particules plus fines (gravillons, sables).
Bien que déjà cité au niveau des plages de galets au pied des falaises de craies, où cette association est souvent fragmentaire ou au mieux présente sous sa seule sous-association *typicum*, le *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* ne trouve son plein épanouissement que sur cet exceptionnel ensemble de cordons de galets qui s'étire d'Onival à la pointe du Hourdel. Il s'y différencie notamment en trois sous-associations, marquant le vieillissement ou l'ensablement de ces levées de galets, depuis le trait de côte actuel jusqu'aux dunes plus internes qui les ont en partie recouvertes depuis les années 1920.
Au contact des prés salés des dépressions, ou de l'estuaire pour la Slack (62), le Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus* assure la transition avec les végétations halophiles des marais maritimes, sur les substrats graveleux enrichis en éléments fins (limons et vases).

❺ Par vieillissement des levées de galets les plus stables et par dynamique naturelle ou biotique, les sols s'enrichissent et un horizon humifère se constitue au fil du temps.
D'autres végétations vont alors apparaître, certaines en lien direct avec les anciens placages sableux qui se sont superposés ou mélangés aux galets et aux graviers : pelouses psammophiles du *Koelerion albescentis* broutées par les lapins, en lien dynamique avec des prairies psammophiles naturelles du *Carici arenariae - Trisetetum flavescentis* et des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*, ceux-ci pouvant coloniser des galets ensablés en surface ou plus en profondeur.

❻ Ailleurs, notamment à proximité du Hourdel ou au niveau des cordons de galets au sud de Cayeux-sur-Mer, on peut observer des prairies naturelles primaires à Fromental élevé et Silène maritime (*Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris*) au niveau des levées de galets les plus internes jamais remaniées et non ou peu ensablées en surface. Les plus typiques se situent à l'est de l'ancienne route blanche, à la pointe du Hourdel. Des pelouses saxicoles aérohalines pionnières (Groupement à *Cymbalaria muralis* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora*), ou plus structurées et diversifiées, sont également à noter. Ces pelouses, jamais vraiment étudiées, se situent à la charnière entre les pelouses sur dalles de l'*Alysso alyssoidis - Sedion albi*, celles des falaises relevant du *Sileno maritimae - Festucenion pruinosae* et les pelouses psammophiles du *Koelerion albescentis* lorsque des sables ont été saupoudrés sur les galets.

Ces pelouses saxicoles aérohalines ont principalement été rencontrées au sud de Cayeux-sur-Mer, dans le secteur du Hâble d'Ault, celles-ci couvrant des surfaces significatives sur les différents cordons en arrière de la digue de galets en bord de mer.

NB : parfois situés à plusieurs kilomètres en retrait du rivage, les cordons au sud de Cayeux hébergent d'autres végétations moins spécifiques et souvent plus rudéralisées, complètement soustraites à l'influence des embruns. Elles ne seront pas évoquées ici.

Pelouses bryo-lichéniques saxicoles avec *Armeria maritima* subsp. *maritima*, *Silene uniflora* subsp. *uniflora*, *Thymus drucei*, etc. au sud de Cayeux-sur-Mer - Hâble d'Ault (80) - B. Toussaint

Pelouses bryo-lichéniques saxicoles avec *Armeria maritima* subsp. *maritima*, *Silene uniflora* subsp. *uniflora*, *Thymus drucei*, etc. au sud de Cayeux-sur-Mer - Hâble d'Ault (80) - B. Toussaint

Prairies naturelles primaires du *Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris* sur cordons de galets internes non remaniés - Le Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Végétations vivaces des falaises littorales

Armerio maritimae - Festucetea pruinosae

Cran aux œufs - Audinghen (62) - B. Toussaint

Brassica oleracea subsp. oleracea - C. Blondel

Festuca rubra subsp. juncea - B. Toussaint

Limonium binervosum - W. Gelez

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétation basse (0,1 à 0,2 m) et souvent assez dense, dominée par des dicotylédones cespiteuses colonisant les falaises littorales. Ces espèces sont bien adaptées aux conditions édaphiques et atmosphériques extrêmes qui règnent à l'étage supralittoral : sol minéral et souvent squelettique, hyperventilation permettant une aspersion maximale par les embruns, voire les paquets d'eau de mer au moment des tempêtes, sécheresse estivale renforcée par les effets desséchants du vent et du sel et absence de sol véritable (BIORET & GEHU, 2008). Cette classe regroupe les végétations des parois et des fissures (dites chasmophytiques), des fissures colmatées et des placages sablo-limoneux (dites chomophytiques), des versants et du sommet des falaises littorales (correspondant aux pelouses aérohalines).

Ces végétations sont généralement assez pauvres en espèces (souvent 5 à 10 espèces par relevé, rarement plus) du fait de conditions écologiques très contraignantes, mais elles présentent un aspect assez diversifié par les abondances équivalentes de chaque espèce (équitabilité au sens de Shannon).

La floraison est principalement estivale, s'échelonnant du début à la fin de l'été selon les taxons et les végétations.

D'extension et de forme spatiales variables, souvent linéaires à ponctuelles, les diverses communautés présentes dans le nord-ouest de la France occupent rarement de grandes surfaces en continu, excepté les pelouses aérohalines vivaces de certains versants argilo-marneux effondrés aux pentes plus douces (particulièrement typiques sous le cap Gris-Nez, dans le Pas-de-Calais) ou des pentes crayeuses moins abruptes, le long des falaises du pays de Caux en Seine-Maritime.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

La composition taxinomique de cette classe est originale à plusieurs titres. Tout d'abord, la présence des familles botaniques des Plumbaginacées, des Plantaginacées, des Apiacées et des Caryophyllacées révèle une structure systématique de type S [Plumbaginacées – Poacées], spécifique des classes littorales. Elle présente de plus une affinité avec la structure S [Aspléniacées – Urticacées] des *Parietarietea judaicae*, notamment par la présence de quelques espèces de Crassulacées ; cette affinité s'explique par l'adaptation écologique des végétations de ces deux classes aux parois rocheuses.

D'autre part, l'adaptation à des contraintes écologiques très fortes a généré le développement de toute une série d'adaptations physiologiques et morphologiques, se traduisant par la présence de divers microtaxons (BIORET & GEHU, 1999). La détermination de ces microtaxons est capitale pour la bonne analyse de ces unités.

Enfin, de nombreux taxons de cette classe sont particulièrement rares à l'échelle du littoral du nord-ouest de la France : *Limonium binervosum* (exceptionnel dans le Nord Pas-de-Calais, même si de nouvelles populations ont été récemment découvertes au niveau des plages vertes flamandes, absent de la Somme et de la Seine-Maritime), *Asplenium marinum* (exceptionnel et protégé en Normandie, absent de la région Hauts-de-France), etc.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation des falaises du littoral atlantique européen. En domaine méditerranéen, cette classe est relayée par celle des *Crithmo maritimi - Staticetea*.

De l'estuaire de la Seine à la frontière belge, les falaises littorales sont réparties de manière irrégulière le long du trait de côte : absentes du littoral flamand, elles sont assez bien représentées et d'une grande diversité géomorphologique sur le littoral boulonnais (falaises de craies du cap Blanc-Nez mais surtout falaises jurassiques s'étendant du cap Gris-Nez à Équihen-Plage), pour disparaître à nouveau sur le littoral picard jusqu'à Onival (commune d'Ault) où commence le remarquable ensemble des falaises de craies picardo-normandes, avant que celles-ci ne laissent de nouveau la place à des falaises de nature complexe (marnes, grès, sables et argiles) d'Antifer au cap de la Hève. Cette distribution va conditionner l'expression de la classe selon la nature des substrats, les différents profils géomorphologiques de ces falaises et le gradient climatique (exposition aux aspersions marines ou aux embruns).

Armeria maritima subsp. maritima - S. Delplanque

Crithmum maritimum - C. Blondel

Daucus carota subsp. gummifer - C. Blondel

Végétations vivaces des falaises littorales

Armerio maritimae - Festucetea pruinosae

Analyse synsystématique

Cette classe de définition très récente était initialement affiliée (cf. BARDAT *et al.*, 2004) pour sa majeure partie aux *Asteretea tripolii*, ainsi qu'aux *Crithmo maritimi - Staticetea* (*Crithmo maritimi - Limonion binervosi*). Cette nouvelle approche synsystématique améliore l'homogénéité floristique des classes concernées et en facilite l'appréhension (cf. CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009).
Selon les auteurs de cette nouvelle classe, il n'y aurait qu'un ordre et qu'une alliance, le *Crithmo maritimi - Armerion maritimae*, cette dernière présentant trois sous-alliances, le *Sileno maritimae - Festucenion pruinosae* (Géhu & Géhu-Franck 1984) Bioret & Géhu 2008 regroupant les pelouses denses et les ourlets aérohalins de toutes les falaises nord à thermoatlantiques, tandis que la sous-alliance de l'*Armerio maritimae - Asplenienion marini* Géhu 2008 rassemble les rares végétations des anfractuosités fraîches et ombragées exposées aux embruns. La troisième sous-alliance, le *Crithmo maritimi - Limonienion binervosi*, d'affinités eu à thermo-atlantiques et correspondant aux végétations chasmo-chomophytiques pionnières, est absente des falaises du nord-ouest de la France.
Une année plus tard (GÉHU, 2009), un des deux auteurs a proposé la création d'une quatrième sous-alliance, le *Festuco pruinosae - Brassicenion oleraceae*, pour les végétations à *Brassica oleracea* subsp. *maritima* des falaises de craies atlantiques, ce nouveau syntaxon de rang supérieur englobant aussi bien les végétations de parois que celles des hauts de versants du *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae*, initialement rattaché au *Sileno maritimae - Festucenion pruinosae*.

***ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE* Bioret & Géhu 2008**

Crithmo maritimi - Armerietalia maritimae Géhu 1975

Crithmo maritimi - Armerion maritimae* Géhu 1973 *nom. nud.
***Armerio maritimae - Asplenienion marini* Géhu 2008**
- Communauté basale à *Asplenium marinum*
  Communauté basale observée dans quelques anfractuosités des falaises crayeuses du pays de Caux (76) sur les communes du Tilleul et d'Étretat, sous des dévers en situation peu éclairée et fortement soumis aux embruns.

***Sileno maritimae - Festucenion pruinosae* (Géhu & Géhu-Franck 1984) Bioret & Géhu 2008**
- *Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae* Bioret & Géhu 2008 nom. inval.
- *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae* (Liger 1956) Géhu & B. Foucault 1978
- *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae* Bioret & Géhu 2008
- *Brassicetum oleraceae* Géhu 1962

Dauco intermedii - Festucetum pruinosae - Étretat (76) - C. Farvacques

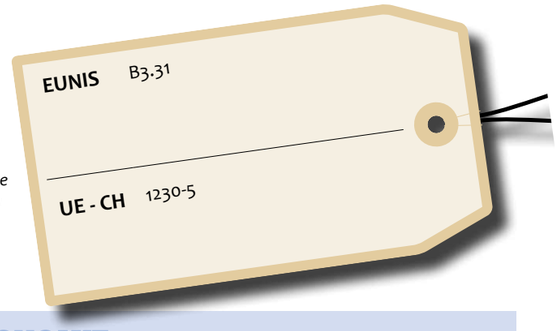
Végétation à Ache odorante et Tussilage pas-d'âne

Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae

Bioret & Géhu 2008 *nom. inval.*

***Apium graveolens* var. *graveolens* (Céleri sauvage), *Tussilago farfara* (Tussilage), *Agrostis stolonifera** (Agrostide stolonifère), *Cochlearia danica* (Cochléaire du Danemark)**

Festuca rubra subsp. *juncea* (Fétuque jonciforme ; Fétuque pruineuse), *Silene uniflora* subsp. *uniflora* (Silène maritime), *Armeria maritima* subsp. *maritima* (Armérie maritime), *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* (Plantain corne de cerf)



Pointe aux Oies - Wimereux (62) - L. Seytre

Cap d'Alprech - Le Portel (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Végétation d'aspect mixte, à la fois avec des feuilles typiques de graminées (*Festuca rubra* subsp. *juncea*, *Agrostis stolonifera s.l.*), mais aussi souvent marquée par les larges feuilles crénelées plaquées au sol de *Tussilago farfara*, l'ensemble étant piqueté d'autres dicotylédones (notamment *Cochlearia danica* et *Apium graveolens* var. *graveolens*).
Communautés assez pauvres en espèces (6-10 espèces par relevé), mais les espèces les plus fréquentes sont assez abondantes.
Végétation assez dense, mais relativement peu élevée, ne dépassant guère les 30 cm, excepté au moment de la floraison du Céleri sauvage.
Les floraisons jaunes du Tussilage pas-d'âne forment un faciès vernal qui précède les diverses floraisons des autres espèces, s'étalant du début à la fin de l'été.
Végétation plus ou moins linéaire ou ponctuelle, parfois spatiale sur les substrats favorables.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : du printemps à l'été

ÉCOLOGIE

Parties inférieures des falaises marneuses et argileuses du Jurassique.
Substrat soumis aux embruns par grand vent, voire aux aspersions directes d'eau de mer lors des tempêtes du fait de sa localisation, toujours vers la base de la falaise.
Sols saturés d'eau douce ; végétation localisée au niveau et en aval de suintements ou en bordure de sources incrustantes. Une fine lame d'eau fluente peut parfois la recouvrir en période de surcharge des nappes qui l'alimentent.
Végétation naturelle indépendante de toute influence biotique, se régénérant naturellement après les éboulements ou les glissements des falaises.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Communauté assez stable, colonisant rapidement les substrats neufs (comportement pionnier) et évoluant ensuite assez peu dans la mesure où le rajeunissement permanent du milieu permet sa conservation, si les conditions édaphiques et l'alimentation en eau ne varient pas trop. Des liens dynamiques existent cependant entre cette végétation plutôt pionnière et la mégaphorbiaie de l'*Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae* ou parfois la prairie à Pulicaire dysentérique, Jonc glauque et Tussilage pas-d'âne (*Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae*) qui peuvent lui succéder en cas de modification des écoulements des résurgences et suintements, suite à des glissements de terrain. La nouvelle géomorphologie induite et peut-être des facteurs biotiques conditionneront dans ce cas l'évolution vers la prairie ou la mégaphorbiaie.
En contact supérieur avec les autres pelouses aérohalines du *Sileno maritimae - Festucion pruinosae*, au voisinage ou parfois en mosaïque avec le *Samolo valerandi - Caricetum vikingensis* et parfois avec le Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum* des sources incrustantes. La mégaphorbiaie à Grande prêle (*Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae*) et le *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae* (ou des formes pionnières de cette association) peuvent également être localisés à la base de ces mêmes falaises, en situation plus abritée des embruns, ou au niveau de certains replats liés à l'effondrement régulier de pans entiers de la falaise du fait de la circulation des eaux dans les différents niveaux géologiques surmontant les marnes ou les argiles.

VARIATIONS

Variations à étudier selon les contacts et la géomorphologie des falaises.
Des formes appauvries sans *Apium graveolens* var. *graveolens* ne sont pas rares et peuvent induire des confusions avec les végétations pionnières hygrophiles à *Tussilago farfara* qui peuvent coloniser de vastes espaces sur les éboulements de bas de falaises.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association nord à eu-atlantique connue jusqu'à présent uniquement du littoral boulonnais, sur les falaises marneuses du cap Gris-Nez et d'Équihen-Plage. Sa présence est confirmée (Seine-Maritime) sur les falaises du cap de la Hève) ou probable (Normandie occidentale) sur les falaises des Vaches Noires, du Bessin, etc.), des substrats en partie analogues y existant. Mais cette unité de végétation aura de toute manière une répartition probablement très limitée en France au regard de la nature et de la géomorphologie des falaises qui conditionnent son apparition et sa structuration.
Distribution dans le nord-ouest de la France correspondant à l'heure actuelle à l'aire de répartition connue pour cette association. Ses stations locales sont cependant fluctuantes dans l'espace et dans le temps du fait des remaniements naturels permanents de la géomorphologie des falaises qui l'hébergent, suite aux éboulements et à l'irrégularité de certaines résurgences d'eaux, selon les conditions climatiques annuelles

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	#	N(F)
Rar.	RR	#	E
Tend.	S?	#	S?
Men.	NT	#	VU
Int. Patrim.	Oui	#	Oui

Végétation d'intérêt patrimonial intrinsèque élevé à l'échelle du nord-ouest de la France, mais également d'une grande valeur écologique et paysagère de par la caractérisation géomorphologique des biotopes où elle se développe.
Intérêt européen évident puisque cette végétation a une distribution présumée très restreinte et appartient bien aux falaises atlantiques. Bien que non citée dans les cahiers d'habitats côtiers (fiche 1230-5 regroupant les pelouses hygrophiles des bas de falaises), cette association typique des falaises marneuses ou argileuses littorales doit bien être considérée comme un habitat d'intérêt communautaire, participant notamment à la diversité et à l'originalité des systèmes écologiques des falaises européennes.

GESTION

Végétation ne nécessitant pas de gestion spécifique puisque sa genèse est indépendante de toute influence anthropique, mais dépendante directement ou indirectement de divers facteurs induisant les recommandations suivantes :
• protection de la qualité physico-chimique des eaux alimentant les sources et suintements, éventuellement par la conversion en prairie des cultures en bordure du plateau ;
• canalisation du public pour éviter le piétinement des végétations littorales de haut de falaise et limiter l'érosion qui accélère la fréquence des éboulements et glissements de terrain, ne permettant pas toujours aux différentes végétations potentielles de se structurer du fait de l'instabilité permanente des sols ;
• veiller également à préserver ces végétations de la partie inférieure des falaises car elles sont parfois détruites par les chercheurs de fossiles.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations de falaises ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984
SEYTRE & DUHAMEL, 1998
BECKER *et al.*, 2002
CATTEAU *et al.*, 2002
BEDOUET & DUHAMEL, 2004
BIORET & GEHU 2008
HOUSSET *et al.*, 2008
MORA *et al.*, 2009
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
FARVACQUES *et al.*, 2012

*En l'absence de relevés récents qui auraient permis de distinguer la variété subhalophile *arenaria* de la variété *stolonifera* à plus large répartition écologique, seule l'espèce a été mentionnée.

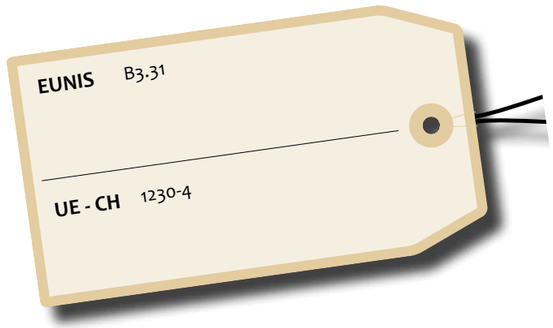
Pelouse à Carotte intermédiaire et Fétuque pruineuse

Dauco intermedii - Festucetum pruinosae

(Liger 1956) Géhu & B. Foucault 1978

***Festuca rubra* subsp. *juncea* (Fétuque jonciforme ; Fétuque pruineuse), *Brassica oleracea* subsp. *oleracea* (Chou sauvage), *Daucus carota* subsp. *intermedius* (Carotte intermédiaire), *Tripleurospermum maritimum* (Matricaire maritime), *Trifolium pratense* var. *maritimum* (Trèfle des prés (var.)), *Picris hieracioides* subsp. *hieracioides* (Picride fausse-épervière)**

Festuca rubra subsp. *rubra* (Fétuque rouge), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé), *Dactylis glomerata* subsp. *oceanica* (Dactyle océanique), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* (Lotier corniculé), *Knautia arvensis* (Knautie des champs), *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulneraria* (Anthyllide vulnéraire)



Cap de la Hêve - Octeville-sur-Mer (76) - J. Cholet

PHYSIONOMIE

Pelouse graminéenne vivace, dominée par les fétuques (*Festuca rubra* subsp. *juncea* qui est typique mais aussi *Festuca rubra* subsp. *rubra*, voire d'autres fétuques parfois introduites en haut de falaise à proximité des espaces aménagés ou urbanisés) en mélange avec diverses dicotylédones comme *Daucus carota* subsp. *gummifer*, *Daucus carota* subsp. *intermedius*, etc.
Végétation monostratifiée, pouvant former des tapis végétaux denses et continus suivant le degré de la pente. Association de taille variable, rase à plus élevée, ne dépassant guère toutefois la vingtaine de centimètres de hauteur, sauf dans certaines formes ourlifiées ou altérées.
Pelouse particulièrement esthétique en période de floraison, colorée du blanc des carottes, du jaune des anthyllides et choux, du rose des arméries et des trèfles, etc.
Communauté aérohaline occupant des surfaces significatives, spatiales à linéaires, le long des falaises de craies vives.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Crête et versants des falaises de craies (craie blanche sénonienne ou craie grise turonienne), au niveau du plateau sommital, sur pentes escarpées ou sur replats en haut ou à mi-pente de la falaise ; parfois aussi sur des éboulements de craie vers le bas de la falaise.

Substrat crayeux à marneux du Crétacé, neutrocline à nettement basique, avec rendzines plus ou moins épaisses, de trophie faible à moyenne.
Sol squelettique, sec à frais, jamais engorgé, composé de craies brutes ou d'éboulis.
En situation ensoleillée, dans la partie moyenne à supérieure de l'étage aérohalin soumis à l'influence des embruns, plus rarement dans la partie inférieure.
Végétation naturelle dont la genèse est indépendante de l'homme, mais dont la typicité et la structure dépendront de facteurs naturels (intensité et fréquence de l'érosion de la falaise, nature des craies) ou biotiques (broutage par les lapins), voire anthropiques pour les pelouses sommitales (cultures eutrophisantes).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation très stable, paraclimacique sur les craies superficielles et versants de falaises fortement exposés aux vents.
En situation plus abritée, la pelouse tend à se densifier lentement, avec évolution vers des végétations d'ourlets du *Trifolion medii* riches en *Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*, celles-ci pouvant s'embroussailler de ronces ou d'arbustes souvent anémomorphosés en haut de falaise (Groupement à *Rubus* sp. et *Lycium barbarum* en particulier, fourrés pionnier du *Tamo communis - Viburnion lantanae*, voire de l'*Ulici europaei - Prunetum spinosae* en lien avec les poches d'argiles apparaissant au sein des craies).
Les éboulements permettent la remise à nu du substrat, progressivement colonisé par des annuelles ou des bisannuelles de friches calcicoles, puis par les espèces de cette pelouse aérohaline (*Armeria maritima* subsp. *maritima*, *Festuca rubra* subsp. *juncea*, *Brassica oleracea* subsp. *oleracea*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulneraria*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, etc.).
Communauté végétale surplombant généralement le *Brassicetum oleraceae* occupant les parois subverticales à verticales de la falaise. Le *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae* est en contact supérieur avec des pelouses mésophiles calcicoles du *Mesobromion erecti* situées en arrière, donc beaucoup moins soumises aux embruns.
La fréquentation du bord de falaise accentue son érosion et entraîne périodiquement la dégradation de cette pelouse (substitution par des pelouses vivaces du *Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis*, puis annuelles du *Poo annuae - Plantaginetum coronopodis*) avant sa destruction totale. Elle pourra toutefois se redévelopper sur le substrat dénudé si celui-ci est préservé des cheminements intenses.
Les cultures intensives des plateaux limoneux, développées en arrière des falaises, favorisent l'apparition de friches nitrophiles de l'*Arctienion lappae* qui se substituent de plus en plus aux pelouses. Les sols enrichis se retrouvent en effet en bordure immédiate de falaises suite à l'effondrement régulier de pans entiers de cette falaise. Ces cultures tendent aussi à eutrophiser, voire à polluer les parois et éboulis crayeux par ruissellement des engrais et des produits phytosanitaires. Ces friches peuvent aussi se retrouver en bas de falaise sur les éboulis, en lieu et place des pelouses ou de friches calcicoles plus typiques de l'alliance du *Dauco carotae - Melilotion albi*.

VARIATIONS

GÉHU & de FOUCAULT (1978) décrivent plusieurs sous-associations qui dépendent de la position du syntaxon sur la falaise et de l'épaisseur du sol :
• sous-association *typicum* définie par l'absence des espèces caractéristiques des sous-associations suivantes (BIORET & GÉHU, 2008) ;
• sous-association *crithmetosum maritimae*, fortement soumise aux embruns, appauvrie en espèces dont les plus résistantes sont *Crithmum maritimum*, *Armeria maritima* subsp. *maritima*, *Festuca rubra* subsp. *juncea* (incluant la subsp. *pruinosa*), accompagnées de quelques annuelles qui profitent des ouvertures ;
• sous-association *brachypodietosum rupestris*, plus abritée des embruns et marquant la transition vers la pelouse calcicole intérieure ;
• sous-association *primuletosum vulgaris*, sur sol frais et épais, où l'on peut retrouver le Dompte-venin officinal (*Vincetoxicum hirundinaria*) et le Séneçon blanc (*Tephroseris helenitis* subsp. *candida*) (uniquement observée dans le pays de Caux) ;
• sous-association *tussilaginetosum farfarae*, sur substrat plus humide mais jamais engorgé.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation endémique des falaises de craie de la Manche orientale qui s'étendent de l'estuaire de la Seine au cap Blanc-Nez, décrite des falaises du pays de Caux (Seine-Maritime) où elle s'exprime particulièrement bien d'Antifer au Tréport. On l'observe également sur les falaises du sud de l'Angleterre, de Folkestone à Dover et Margate.
Sa distribution dans le nord-ouest de la France correspond donc à son aire générale d'extension en France. Elle est donc optimale sur les falaises du pays de Caux, mais aussi présente sur la falaise de Mers-les-Bains, à Onival dans la Somme et au niveau du cap et du petit Blanc-Nez (Pas-de-Calais), où les contacts avec les pelouses calcicoles non aérohalines sont les plus typiques.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N;M)	F(N;M)	F(N;M)
Rar.	E	E	R
Tend.	R?	R	R?
Men.	VU	EN	NT
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt communautaire élevé dont la distribution est présumée très restreinte.
De grande valeur patrimoniale intrinsèque, elle participe également à la caractérisation écologique et paysagère et à l'originalité des falaises de craies du nord-ouest de la France...
Elle représente à part entière l'habitat d'intérêt communautaire 1230-4 des pelouses aérohalines de ces falaises de craie côtières normano-picardes.
Cette pelouse abrite en outre des taxons rares comme *Brassica oleracea* subsp. *oleracea*, *Daucus carota* subsp. *gummifer*, *Daucus carota* subsp. *intermedius* ou encore *Tripleurospermum maritimum*.
Elle peut aussi héberger, sur les falaises du pays de Caux, un taxon protégé en Haute-Normandie, rarissime car endémique de Normandie, le Séneçon blanc (*Tephroseris helenitis* subsp. *candida*), quasi menacé en France, ainsi que *Trifolium pratense* var. *maritimum*, qui serait à rechercher spécifiquement et ses stations à localiser.

GESTION

Pelouses des versants ne nécessitant pas de gestion particulière.
Par contre, en haut de falaises, des mesures de protection physique et une gestion spécifique seraient souhaitables pour enrayer leur dégradation structurale ou floristique, voire permettre leur restauration plus en arrière afin de compenser la perte de surfaces de cette végétation par effondrement récurrent des falaises.
D'autre part, l'extension des cultures le long des falaises induit une eutrophisation parfois importante, ceci au détriment du maintien de ces pelouses aérohalines primaires.
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations des falaises ».

RÉFÉRENCES

LIGER, 1956
GEHU & de FOUCAULT, 1978
THÉRÈSE & HOUSSET, 2003
HOUSSET & HENDOUX, 2004
BIORET & GEHU, 2008
LEVY & HOUSSET., 2008a
HOUSSET *et al.*, 2008

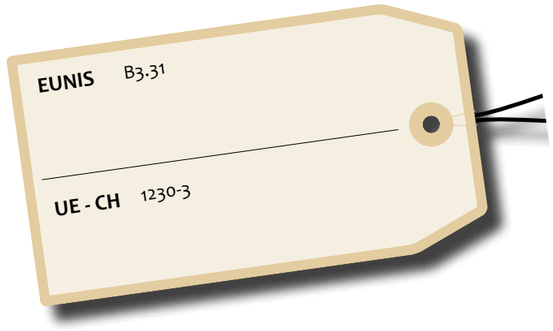
Pelouse à Cirse acaule et Fétuque pruineuse

Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae

Bioret & Géhu 2008

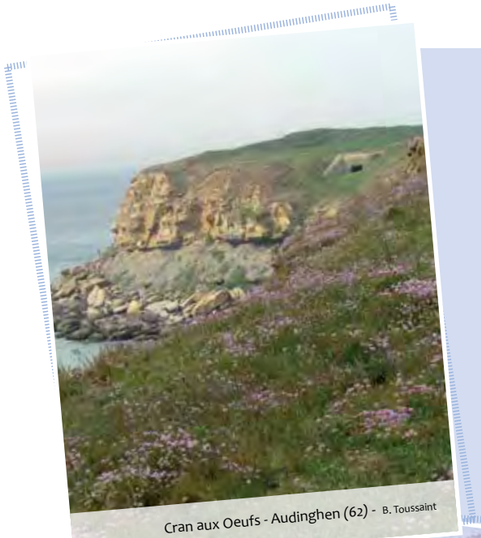
***Festuca rubra* subsp. *juncea** (Fétuque jonciforme ; Fétuque pruineuse), *Silene uniflora* subsp. *uniflora* (Silène maritime), *Trifolium campestre* (Trèfle champêtre), *Cirsium acaulon* (Cirse acaule), *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris* (Séneçon jacobée), *Tussilago farfara* (Tussilage), *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* (Plantain corne de cerf)**

Armeria maritima subsp. *maritima* (Armérie maritime), *Daucus carota* subsp. *gummifer* (Carotte porte-gomme), *Dactylis glomerata* subsp. *oceanica* (Dactyle océanique), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* (Lotier corniculé), *Anthyllis vulneraria* subsp. *vulneraria* (Anthyllide vulnéraire), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé), *Festuca rubra* subsp. *rubra* (Fétuque rouge), *Hypochaeris radicata* (Porcelle enracinée), *Bromus hordeaceus* (Brome mou (s.l.)), *Cirsium vulgare* subsp. *vulgare* (Cirse commun)



PHYSIONOMIE

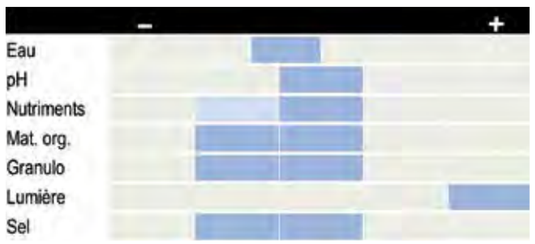
Pelouse aérohaline vivace, dominée par les fétuques du groupe rubra. *Festuca rubra* subsp. *juncea* est présente, mais non forcément dominante. Les dicotylédones peuvent cependant être bien présentes et marquer la physionomie de la pelouse.
Végétation à une seule strate, généralement assez dense mais dont la fermeture dépendra de la pente. Elle peut être en mosaïque avec des végétations annuelles qui profitent de la remise à nu régulière du substrat. Elle est relativement peu élevée, ne dépassant guère la vingtaine de centimètres. Sa diversité floristique est relativement variable selon les conditions stationnelles et les phases de développement, d'une douzaine de taxons pour les pelouses pionnières ou les moins soumises aux influences anthropiques (versants et replats peu accessibles) à près de 30 taxons pour les pelouses vieillies en position sommitale.
Pelouse particulièrement esthétique en période de floraison, colorée du rose des arméries, du blanc des carottes et des silènes, du jaune des anthyllides, etc.
Communauté spatiale à linéaire occupant des surfaces significatives le long des versants escarpés et en haut de falaise où elle est plus dispersée, parfois cantonnée au rebord sommital.


Cran aux Oeufs - Audinghen (62) - B. Toussaint

Pointe du Nid de Corbet - Audresselles (62) - C. Blondel

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE



Parties sommitales, versants moyennement pentus et replat de falaises jurassiques, sur pente nulle à très marquée (de 0 à 50° environ).
Sur affleurement de sables, de grés calcarifère et d'argiles du Wealdien ; sols riches en bases, assez profonds, de nature sableuse ou marneuse.
Sol frais, jamais engorgé.
En situation ensoleillée, très exposée aux vents et soumises à des remontées d'embruns, leur influence étant variable selon la situation de la pelouse et la hauteur de la falaise.
Végétation naturelle liée aux conditions microclimatiques locales, indépendante de toute influence biotique, même si le broutage des lapins peut intervenir sur sa structure. Par contre, l'intensité de l'érosion de la falaise et son profil géomorphologique conditionneront son rajeunissement régulier et son extension spatiale. En haut de falaise, les influences sont importantes et en général négatives.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation très stable, paraclimacique sur les versants fortement exposés aux vents et aux embruns salés.
En situation plus abritée, la pelouse tend à se densifier lentement, à s'ourlifier et jusqu'à rarement s'embroussailler à terme de ronces et de Lierre, voire d'arbustes anémomorphosés (Groupement à *Rubus* sp. et *Lycium barbarum*). Des végétations dérivées sont également observées en haut de falaise, soit par atténuation de l'influence des embruns et des vents (prairies mésophiles naturelles psammophiles qui pourraient relever du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* dans les secteurs où existent des placages de sables dunaires ou prairies naturelles littorales correspondant à un *Arrhenatherion elatioris* primaire selon de FOUCAULT, 2016), soit par rudéralisation et eutrophisation au contact des cultures ou des chemins fréquentés (friches prairiales du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* ou autres friches du *Dauco carotae - Melilotion albi*, voire de l'*Arction lappae* dans certains cas).
Les éboulements permettent la remise à nu du substrat, alors progressivement recolonisé par des annuelles (*Sagino maritimae - Catapodietum marini* ou *Catapodio marini - Parapholidetum incurvae* selon la situation et la nature du substrat), puis par l'Armérie maritime, la Fétuque jonciforme et les autres espèces vivaces de cette pelouse.
Elle surplombe généralement, soit des versants marneux assez abrupts quasiment dénudés de végétation, soit des versants de forte pente, souvent suintants, accueillant l'*Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae*. Elle peut aussi apparaître à proximité de résurgences favorables au développement ponctuel du *Samolo valerandi - Caricetum vikingensis* ou surplomber des replats argileux herbeux qui ont été colonisés par la prairie hygrophile, ici en situation primaire, du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae*.
La fréquentation du bord de falaise accentue son érosion et donc entraîne périodiquement la destruction de la végétation, qui toutefois, pourra se redévelopper sur le substrat dénudé. Les cultures intensives sur le plateau en haut des falaises tendent à eutrophiser, voire à polluer les parois et éboulis ainsi que les eaux des résurgences liées à la nappe superficielle des limons et sables de ce plateau, ceci par ruissellement ou infiltration des produits phytosanitaires et des engrais.
Les divers contacts observés sur le terrain sont avec les végétations déjà mentionnées.

VARIATIONS

Deux sous-associations sont distinguées dans la diagnose originale :
- la sous-association *typicum* ;
- la sous-association *crithmetosum maritimi*, plus halophile, sur replats davantage soumis aux embruns avec *Crithmum maritimum* et *Limonium binervosum*.

Un plus grand nombre de relevés dans les diverses situations écologiques et dynamiques évoquées précédemment permettrait d'individualiser d'autres variations, bien visibles sur le terrain (variation pionnière ou mature typique, sans rudérales ou nitrophiles, sur les versants et replats peu voire inaccessibles, variation plus eutrophile de pelouse sommitale, variation correspondant à des pelouses-ourlets beaucoup plus denses, etc.).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Pelouse décrite comme étant endémique des affleurements de sables et de grès calcarifères wealdiens des falaises jurassiques du Boulonnais (BIORET & GÉHU 2008), depuis le cap Gris-Nez jusqu'à Équihen-Plage.
Dans le nord-ouest de la France, c'est-à-dire son aire de répartition restreinte connue à ce jour, elle est très bien représentée sur les versants et replats favorables des falaises s'étendant du cap Griz-Nez à la pointe du Nid de Corbet au nord d'Audresselles, mais apparemment plus limitée en surface au niveau des autres falaises jurassiques, en relation probable avec les types d'affleurements qui lui sont le plus favorables (falaises de la pointe aux Oies, pointe de la Crèche, cap d'Alprech, etc.).
Elle serait à rechercher au niveau des affleurements sableux et gréseux des falaises normandes au sud de Saint-Jouin-Bruneval, mais leur configuration géomorphologique et la succession des divers affleurements est quand même nettement différente, ces sables et grès n'apparaissant que dans la partie inférieure de ces falaises et non en haut de versant comme dans le Boulonnais.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F(M)	#	#
Rar.	RR	#	#
Tend.	R	#	#
Men.	NT	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Végétation d'intérêt communautaire au niveau européen, de très grande valeur patrimoniale intrinsèque et de distribution générale présumée très restreinte. De plus, elle n'occupe que de petites surfaces, de l'ordre de quelques hectares sur les côtes du nord-ouest de la France où, sur le plan écologique et paysager, elle caractérise les versants en pente, les replats et les parties sommitales des falaises jurassiques du Boulonnais.

GESTION

Sur les pentes les plus escarpées des falaises, cette pelouse vivace ne nécessite pas de gestion particulière.
Par contre, sur les parties sommitales de ces falaises, elles devront être préservées du piétinement et de l'eutrophisation par des aménagements spécifiques permettant de les isoler de la fréquentation et des cultures voisines (déplacement du GR littoral, bandes enherbées entre ces pelouses et les espaces cultivés, etc.).
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations des falaises ».

RÉFÉRENCES

GÉHU, 1963
GÉHU & FRANCK, 1982a
SEYTRE & DUHAMEL, 2001
BIORET & GÉHU, 2008
MORA *et al.*, 2009a
DUHAMEL et BLONDEL C., 2016 (relevés inédits)

*infrataxon incluant *Festuca rubra* subsp. *pruinosa* dans *Flora Gallica*

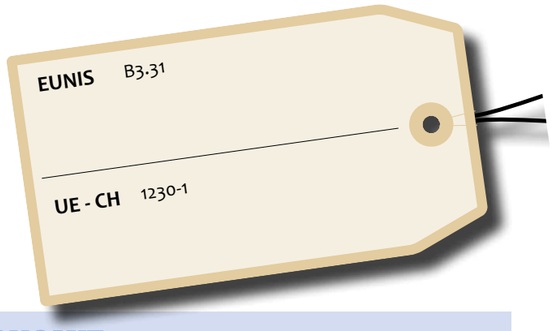
Végétation à Chou sauvage

Brassicetum oleraceae

Géhu 1962

***Brassica oleracea* subsp. *oleracea* (Chou sauvage), *Tripleurospermum maritimum* (Matricaire maritime), *Sonchus oleraceus* (Laiteron maraîcher), *Reseda lutea* subsp. *lutea* (Réséda jaune)**

Festuca rubra subsp. *juncea** (Fétuque jonciforme ; Fétuque pruineuse), *Daucus carota* subsp. *intermedius*** (Carotte intermédiaire)



Cap Blanc-Nez - Escalles (62) - C. Blondel

Cap Blanc-Nez - Escalles (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Végétation hémicryptophytique à feuilles en partie charnues, souvent marquée physionomiquement par *Tripleurospermum maritimum* et *Brassica oleracea* subsp. *oleracea*, ce dernier présentant parfois un port de chaméphyte.
Structure très particulière avec végétation éparse le long de la paroi crayeuse. Diversité floristique assez faible, le nombre de taxons variant de 2 à 11, avec une moyenne de cinq taxons par relevé.
Visible de loin, elle est souvent d'une faible densité du fait des pentes extrêmement abruptes et soumises à une érosion régulière.
Phénologie optimale en début d'été, marquée par la floraison jaune du Chou sauvage, celle-ci étant un peu plus précoce que la floraison blanche de la Matricaire maritime, qui s'épanouit en milieu et en fin d'été.
Végétation pionnière pouvant s'exprimer sur de grandes surfaces, mais de façon très éparse.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Parois verticales des falaises maritimes.
Craies sèches à marneuses selon la nature des affleurements géologiques. Les espèces profitent des microfissures de la craie pour s'enraciner. La couche de matière organique piégée dans ces fissures est généralement très fine.

Conditions stationnelles particulièrement drastiques, avec végétation colonisant des substrats minéraux soumis aux vents et aux embruns marins salés déshydratants.
Végétation héliophile, d'exposition variable selon la géomorphologie de la côte, le nord-ouest et le nord/nord-ouest étant cependant les orientations dominantes de ces falaises.
Végétation chasmophytique naturelle dépendante de la dynamique d'érosion, non influencée directement par l'homme, mais pouvant être sensible à l'eutrophisation des parois par les écoulements du plateau sommital.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière profitant des microfissures dans la paroi crayeuse, stable, mais dépendant directement de la dynamique d'érosion des falaises et de la fréquence des éboulements.
Les effondrements de la partie sommitale des falaises entraînent généralement des espèces des pelouses aérohalines qui colonisent accidentellement le *Brassicetum oleraceae*.
Les pieds de falaise et les reliefs de la paroi (« étages décrochés ») réceptionnent les éboulis crayeux et autres matériaux du plateau (argiles et limons, plus rarement sables) qui constituent alors des replats de plus faibles pentes favorables à l'installation des végétations de pelouses aérohalines du *Sileno maritimae - Festucenion pruinosae*. Le Chou y est assez fréquent, soit par l'entraînement des individus qui persistent dans l'éboulis, soit par dépôt des semences.
Dans certains cas, ce sont des friches des *Artemisietea vulgaris* (par exemple le Groupement à *Diplotaxis muralis* et *Glaucium flavum* observé en bas des falaises du Blanc-Nez) qui s'installeront en pied de falaise (gros blocs de craies situé au-dessus du niveau des plus hautes mers), en lien avec les terres arables entraînées par les éboulements des parties sommitales.
Les seuls contacts possibles sont donc avec les végétations mentionnées précédemment ou, très rarement, avec le Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum*, lié à des suintements le long des falaises.

VARIATIONS

Cette association, telle qu'elle a été amendée par FARVACQUES & DUHAMEL en 2015, présente deux sous-associations et deux variations internes dont le déterminisme écologique reste à préciser :
• une sous-association *typicum* Farvacques et Duhamel 2015, celle-ci présentant une variation locale à Giroflée des murailles (*Erysimum cheiri*), à mieux caractériser par de nouveaux relevés, et une variation paucispécifique liée à des situations très pionnières ou récemment rajeunies par érosion ;
• une sous-association *senecionetosum cinerariae* Farvacques et Duhamel 2015, dominée par le Séneçon cinéraire, espèce naturalisée qui lui donne son nom, correspondant en fait au *Senecioni cinerariae - Brassicetum oleraceae* Géhu 2006 ; elle semble se différencier dans des expositions plus chaudes ou des situations plus abritées, les craies étant localement recouvertes de particules fines issues des poches d'argiles à silex présentes en hauts de falaises (comme à Mers-les-Bains dans la Somme d'où ce syntaxon élémentaire a été principalement décrit).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Le *Brassicetum oleraceae* Géhu 1962 a été décrit du cap Blanc-Nez, dans le Pas-de-Calais.
D'affinité nord-atlantique, son aire de répartition s'étend des falaises de craies du pays de Caux à celles du Blanc-Nez en France et du sud de l'Angleterre (de Folkestone à Dover et Margate) pour la Grande-Bretagne (GÉHU & FRANK, 1982). Elle doit aussi être présente en Allemagne, un autre syntaxon, le *Cardario - Brassicetum oleraceae* Walbrun 1986 étant proposé en remplacement du *Brassicetum oleraceae* Géhu 1962.
Elle (ou d'éventuelles associations vicariantes) est (ou sont) à rechercher au niveau des falaises de craie du nord de l'Europe, dans l'aire naturelle de *Brassica oleracea* subsp. *oleracea*.
Le *Brassicetum oleraceae* Géhu 1962 est aussi cité sur les parois cristallines enrichies en bases par les embruns des falaises de Granville dans la Manche (DELASSUS, MAGNANON *et al.* 2014) mais l'identité précise de cette végétation locale mériterait d'être étudiée pour confirmer la présence de cette association en dehors de son aire actuelle connue.
Dans le nord-ouest de la France, elle est notée sur les parois des falaises de craies du cap Blanc-Nez (62) jusqu'au sud du cap d'Antifer (76).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N	N	N
Rar.	E	E	RR
Tend.	R	R?	R?
Men.	NT	NT	NT
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Association inféodée aux falaises maritimes de craie, donc particulièrement rare en France, car connue uniquement du Pas-de-Calais, de la Somme et de la Seine Maritime à ce jour, la mention en Basse-Normandie restant à confirmer.
Végétation inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire. Elle est également d'intérêt patrimonial dans le nord-ouest de la France du fait de sa grande rareté, même si elle paraît peu menacée, si ce n'est par une trop grande fréquence d'érosion des falaises.
Elle accueille *Brassica oleracea* subsp. *oleracea* et *Tripleurospermum maritimum*, tous deux rares et également d'intérêt patrimonial sur le territoire. Elle peut aussi héberger, dans la Seine Maritime, un taxon protégé en Haute-Normandie, rarissime car endémique de Normandie, le Séneçon blanc (*Tephroseris helenitis* subsp. *candida*).

GESTION

Végétation ne nécessitant aucune gestion particulière mais des mesures de préservation des hauts de falaises par recul des cultures eutrophisantes ne pourraient qu'améliorer la qualité des sites où cette végétation est présente.
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations des falaises ».

RÉFÉRENCES

GÉHU, 1962
GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU, 2006b
BIORET & GÉHU, 2008
HOUSSET *et al.*, 2008
GÉHU, 2009b
DELASSUS, MAGNANON *et al.*, 2014
FARVACQUES & DUHAMEL, 2015

*infrataxon incluant *Festuca rubra* subsp. *pruinosa* dans *Flora Gallica*
**infrataxon correspondant à un hybride entre *Daucus carota* subsp. *carota* et *Daucus carota* subsp. *gummifer*

Végétations rhizomateuses psychrophiles des dunes mobiles et des cordons de galets

Honckenyo peploidis - Elymetea arenarii p.p.

Végétations des cordons de galets

Alliance de l'*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae*

Estuaire de la Slack - Ambleteuse (62) - B. Toussaint

Crambe maritima - J. C. Hauguel

Crithmum maritimum - C. Blondel

Glaucium flavum - C. Blondel

Honckenya peploides subsp. peploides - D. Mercier

Silene uniflora subsp. uniflora - B. Delaporte

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations vivaces mi-hautes parfois pluristratifiées, pauvres en espèces et de recouvrement généralement faible. Les pivots profonds des racines des espèces colonisant les cordons de galets permettent un bon ancrage dans le substrat sous-jacent, de même que les systèmes rhizomateux extrêmement puissants des graminées structurantes sont bien adaptés au remaniement permanent des sables au niveau de l'avant-dune (voir autre fiche de cette même classe pour les cordons dunaires : alliance de l'*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii*).

Cette classe correspond donc à deux types de végétations assez différents : d'une part des bancs de galets, et d'autre part des dunes embryonnaires et des dunes mobiles qui constituent, sur le plan géomorphologique et fonctionnel, avec les laisses de mer, ce que l'on appelle l'avant-dune.

L'alliance de cette classe concernée ici (*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae*) regroupe toutes les végétations à *Crambe maritima* liées à ces cordons de galets, quelle que soit leur chorologie.

Les végétations de l'ensemble de la classe ont un développement optimal en été, avec la floraison de la plupart des taxons qui la caractérisent durant cette période.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Les végétations des graviers et galets (*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae*) sont dominées par des dicotylédones de plus ou moins grande taille. Les végétations dunaires de l'*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii* sont riches en espèces rhizomateuses. Deux espèces communes aux deux alliances assurent principalement la cohérence floristique de la classe : *Leymus arenarius*, non observé dans le nord-ouest de la France au niveau des cordons de galets et *Honckenya peploides* subsp. *peploides*. *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* et *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* peuvent être aussi présents sur les galets ensablés.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Les végétations des cordons de galets ont une distribution thermo-atlantique à baltique. À l'échelle du littoral du nord-ouest de la France, l'*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae* n'est bien représenté localement que sur le littoral picard (vastes cordons de galets de Cayeux-sur-Mer) et boulonnais (estuaire de la Slack). Ailleurs (pays de Caux, littoral sablo-graveleux du Pas-de-Calais et du Nord), cette alliance fait quelques apparitions ponctuelles ou fragmentaires sur des revers de cordons de galets abrités par des éboulements des falaises de craies du littoral normand ou sur des estrans au substrat plus grossier, parfois rapporté (dune du Clipon à Gravelines notamment).

Végétations rhizomateuses psychrophiles des dunes mobiles et des cordons de galets

Honckenyo peploidis - Elymetea arenarii p.p.

Végétations des cordons de galets

Alliance de l'*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae*

Analyse synsystématique

Comme nous l'avons déjà indiqué, la classe regroupe deux types de végétations assez distincts tant sur le plan écologique que chorologique : cordons de galets nord à sud-atlantiques jusqu'au Golfe cantabrique pour l'*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae*, dunes mobiles boréo-atlantiques pour l'*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii* (voir chapitre « végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire »). Toutefois, comme précisé ci-dessus, quelques liens floristiques justifient le regroupement en une seule et même classe. En Europe, cette classe ne comprend pas d'autres alliances que celles présentes dans le nord-ouest de la France.
Dans cette partie, nous ne traiterons que des végétations des cordons de galets de l'*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae*.

***HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII* Tüxen 1966**

Honckenyo peploidis - Elymetalia arenarii Tüxen 1966

***Honckenyo peploidis - Elymion arenarii* Tüxen 1966**

Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae Braun-Blanq. & De Leeuw 1936 *nom. cons. propos.* 3
Elymo arenarii - Agropyretum juncei Tüxen 1952 3

***Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae* Géhu & Géhu-Franck 1969**

❖ Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora* Duhamel *in* Duhamel, Farvacques *et al.*, 2017
Végétation pionnière ouverte colonisant les cordons de galets bruts stabilisés, non ensablés, caractérisée par *Cymbalaria muralis*, *Silene uniflora* subsp. *uniflora*, *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Solanum dulcamara*, *Glaucium flavum*, *Rumex crispus*, etc. Par dynamique naturelle, ce groupement est susceptible d'évoluer, selon les conditions stationnelles (ancienneté des cordons, galets antérieurement remaniés ou non, substrat minéral ou plus organique, etc.), soit vers le *Crithmo maritimi - Crambetum* maritimae ou le *Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris*, soit vers des pelouses saxicoles aérohalines qui restent à décrire, celles-ci s'enrichissant en espèces, notamment des *Sedo albi - Scleranthetea biennis*, des *Nardetea strictae* ou du *Koelerion albescentis* comme *Sedum acre*, *Trifolium campestre*, *Armeria maritima* subsp. *maritima*, *Thymus drucei*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Rumex acetosella*, *Poa pratensis* subsp. *irrigata*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Pilosella officinarum*, etc. (abondance des lapins). Cette végétation pionnière a également été observée sur des éboulis crayeux fins en pied de falaise, où elle semble alors pouvoir évoluer soit vers des pelouses du *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae*, soit vers des arrhénathéraies primaires calcicoles.

❖ Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus* Duhamel 2009
Végétation pionnière très ouverte colonisant des plages sablo-graveleuses ou de jeunes cordons de galets ensablés, à proximité de végétations de prés salés d'estuaires, avec *Elytrigia acuta* et *Honckenya peploides* subsp. *peploides* dominants (mais ne dépassant pas à eux deux 30 % de recouvrement), accompagnés de *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, *Crithmum maritimum*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Lysimachia arvensis*, *Atriplex prostrata*, *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*, etc. Cette végétation ne peut être rapportée à l'*Honckenyetum latifoliae*, ce nom étant un homonyme postérieur de l'*Honckenyetum peploidis*. Une analyse plus approfondie de cette dernière diagnose et des relevés complémentaires permettraient peut-être de statuer sur la synonymie entre ce groupement et l'association de Christiansen.

Crithmo maritimi - Crambetum maritimae (Géhu 1960) J.-M. & J. Géhu 1969

❖ *Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae* Géhu 1968
Ce syntaxon a été historiquement cité sur les cordons de galets de Cayeux-sur-Mer (80). Il est possible que ce soit cette association qui était présente dans les années 1960, mais de nos jours, les « crambaies » qui se sont largement exprimées sur les nouveaux cordons développés depuis plus de cinquante ans relèvent bien de l'association plus thermophile du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae*, comme en témoignent les espèces présentes et les trois sous-associations qui s'y sont différenciées.
Le *Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae* est par contre bien exprimé sur les côtes anglaises, au niveau des vastes cordons de galets de Dungeness, dans le Kent.

Cordons de galets entre la Mollière et le Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - B. Delaporte

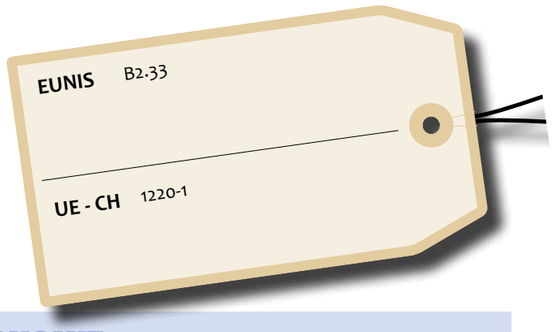
Végétation à Criste marine et Chou marin

Crithmo maritimi - Crambetum maritimae

Géhu (1960) J.-M. & J. Géhu 1969

Crambe maritima (Chou marin), _Crithmum maritimum_ (Criste marine), _Rumex crispus_ var. _littoreus_ (Patience crépue (var.))

Solanum dulcamara var. *marinum* (Morelle douce-amère (var.)), *Beta vulgaris* subsp. *maritima* (Betterave maritime), *Glaucium flavum* (Glaucière jaune), *Atriplex prostrata* (Arroche hastée)



L'Éperon - Paluel (76) - J. Cholet

PHYSIONOMIE

Végétation physionomiquement marquée par les touffes glauques imposantes du Chou marin.
Végétation clairsemée d'une hauteur moyenne de 50 cm, ne présentant pas vraiment de stratification même si quelques espèces compagnes à port plus prostré peuvent y être associées (rosettes de *Silene uniflora* subsp. *uniflora*, *Sonchus* div. sp., etc.).
Diversité floristique faible à moyenne selon les sous-associations (2-3 taxons dans les formes pionnières à plus d'une quinzaine par relevé dans les formes vieillies) et dominée par les dicotylédones à racine pivotante.
Floraison blanche précoce et spectaculaire de *Crambe maritima*. Les floraisons de *Crithmum maritimum* et de *Glaucium flavum* apportent d'autres couleurs plus tard en saison.
Communauté colonisant parfois de grandes surfaces, conditionnée par la structure des cordons de galets.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps-été

ÉCOLOGIE

Cordons de galets, du front de mer (deuxième cordon de galets encore mobiles) jusqu'aux cordons internes (troisième à cinquième cordon), plus ou moins « cimentés » par les sables soufflés.
Galets mobiles et galets fixés par le sable, pauvres en matière organique.
Selon GÉHU (1960), l'installation et le développement durable de *Crambe maritima* dépendent de la présence d'horizons humifères (à plusieurs dizaines de centimètres de la surface), vestiges de dépôts anciens de laisses de mer.

Végétation soumise directement aux embruns, atteinte par la mer lors des grands coefficients de marée et lors de tempêtes pour les végétations des cordons les plus proches du rivage.
Végétation naturelle dont la genèse est indépendante de l'homme mais celui-ci a eu un impact important par les remaniements dus aux exploitations et peut encore avoir un rôle dans la reconstitution de cette végétation lors de la restauration de cordons de galets par rechargements directs. Ces exploitations artisanales ou industrielles de galets ont aussi eu par le passé une influence néfaste en détruisant parfois cette végétation. Le piétinement important au printemps peut aussi jouer un rôle négatif car il déstructure ces végétations.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière à intermédiaire, dépendant directement de l'apport de galets par les plus grandes marées.
Elle succède, dans l'espace mais non sur le plan dynamique, aux végétations de laisses de mer de l'*Atriplici laciniatae - Salsolion kali*, notamment le *Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae*, voire le *Suaedo maritimae - Salsoletum kali* côté estuaire. L'accumulation puis la dégradation des laisses de mer permettent la formation d'une fine couche de matière organique indispensable pour l'installation du Chou marin. Seules les plantes aux racines pivotantes assez longues pour traverser la couche superficielle de galets et atteindre la couche humifère peuvent se développer dans ce biotope contraignant.
En plus des contacts des différentes variations de l'association entre elles (détaillées dans le paragraphe suivant) ou avec les végétations de laisses de mer, on observe plusieurs associations au voisinage de cette communauté végétale, en fonction de la topographie et de la position au sein du système des cordons de galets :
• en marge des dépressions encore inondables par la mer, contact avec le *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, les végétations à salicornes, l'*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*, le *Beto maritimae - Agropyretum pungentis* ou le Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus* ;
• sur les cordons stabilisés plus internes souvent enrichis en sables, contact avec diverses pelouses annuelles (*Saginion maritimae*) ou vivaces (*Koelerion albescentis*, *Alysso alyssoidis - Sedion albi*) et avec l'ourlet nitrophile du *Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis* et le fourré à Troène commun (*Ligustrum vulgare*) et Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*) à rattacher à l'association du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* ;
• sur les cordons de galets les plus anciens, où les placages de sable sont d'épaisseurs conséquentes, contact avec les végétations dunaires et en particulier le *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* ;
• sur les cordons récemment remaniés, friches annuelles ou vivaces pionnières non décrites relevant des *Sisymbrietea officinalis* ou des *Onopordetalia acanthii*.

VARIATIONS

Trois variations de l'association ont été décrites en 1969 par J.-M. & J. GÉHU et se distinguent parfaitement sur le terrain :
• sous-association *typicum*, localisée sur les premiers cordons de galets proches du front de mer, riche en laisses de mer et exposée aux embruns et aux fortes marées. Substrat très mobile sans aucun élément fin. Caractérisée par l'abondance de *Crambe maritima*, parfois accompagné de l'Arroche de Babington (*Atriplex glabriuscula*), de *Crithmum maritimum*, de *Rumex crispus* var. *littoreus* et de *Glaucium flavum* ;
• sous-association *silenetosum maritimae* en situation moins exposée aux inondations et aux apports de laisses de mer. Cordons de galets internes, en cours de stabilisation par l'apport de sables soufflés. Elle se distingue du *typicum* par une richesse spécifique élevée et la présence de la Silène maritime (*Silene uniflora* subsp. *uniflora*), de *Solanum dulcamara* var. *marinum*, du Géranium pourpre (*Geranium purpureum*) et de *Beta vulgaris* subsp. *maritima*. Des formes de passages à des pelouses aérohalines non décrites sont parfois observées. NB : une communauté affine du *Solano marini - Silenetum montanae* Godeau, Bioret et Bouzillé 1989, décrit de Bretagne, est présente très ponctuelement sur les cordons de galets de Cayeux-sur-Mer où elle apparaît comme une végétation pionnière très ouverte de galets stabilisés, caractérisée par la combinaison des taxons suivants : *Solanum dulcamara* var. *marinum*, *Silene uniflora* subsp. *uniflora*, *Glaucium flavum*, *Armeria maritima* subsp. *maritima*, *Anagallis arvensis*, *Tripleurospermum maritimum*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, *Catapodium marinum*, *Crambe maritima*, etc. Les liens entre cette végétation et la sous-association *silenetosum maritimae* restent donc à préciser, le *Solano marini - Silenetum montanae* pouvant n'être qu'une phase pionnière de cette sous-association et non un stade dynamique antérieur.
• sous-association *euphorbietosum paraliae* sur les cordons de galets externes ou plus internes, peu élevés, très enrichis en sables. Développement spatial ponctuel, en mosaïque avec les pelouses et les fourrés de recolonisation. Sous-association caractérisée par l'abondance de l'Euphorbe maritime (*Euphorbia paralias*) et de la Matricaire maritime (*Tripleurospermum maritimum*). Des espèces sabulicoles, comme l'Oyat (*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*) et la Fétuque des sables (*Festuca arenaria*) sont fréquentes.
D'autres végétations à *Crambe maritima* ont été décrites, en particulier vers le nord de l'Europe (*Honckenyo peploidis - Crambetum maritimae* Eigner 1973, « *Elymo arenarii - Crambetum maritimae* » nordique) et pour les côtes de la Manche. Pour ces dernières, le *Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae* Géhu 1968, encore bien présent sur les rivages de galets anglais de Dungeness dans le Kent, a été historiquement signalé des cordons de galets de Cayeux-sur-Mer mais il n'y est plus observé de nos jours, le *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* étant en effet en extension sur les côtes orientales françaises de la Manche où il atteint Ambleteuse.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation d'affinité atlantique, se développant des Pays de la Loire jusqu'au Pas-de-Calais.
Association présente dans les deux régions du territoire d'agrément : au Havre et à Criel-sur-Mer (Seine- Maritime), à Woignarue et Cayeux-sur-Mer (Somme) et à Ambleteuse (Pas-de-Calais), mais présentant son optimum de développement et de diversification floristique et phytocénotique au niveau des cordons de galets de Cayeux-sur-Mer, ceux-ci s'étendant du Hourdel à la falaise d'Onival. Ailleurs, des formes appauvries ou fragmentaires ont parfois été observées (littoral du pays de Caux et du Boulonnais en particulier).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N;F;M	N(F)
Rar.	E	E	RR
Tend.	S?	S	S?
Men.	EN	VU	EN
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt communautaire exceptionnelle en Europe, inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », d'intérêt patrimonial majeur en France et sur les côtes du nord-ouest de la France.
La rareté intrinsèque des systèmes de cordons de galets explique la grande originalité écologique de cette végétation qui en est d'ailleurs parfois absente. Elle participe également de manière importante au caractère paysager si particulier de cet écosystème, dont la géomorphologie est également unique.
Présence d'une espèce protégée à l'échelle nationale : *Crambe maritima* et d'une espèce protégée à l'échelle régionale dans le Nord - Pas de Calais : *Silene uniflora* subsp. *uniflora*.

GESTION

Aucune gestion particulière n'est à prévoir pour cette végétation dont l'évolution dans le temps reste très dépendante de la dynamique géomorphologique du système de cordons de galets.
Pour d'autres informations, voire la fiche « Gestion des végétations des cordons de galets ».

RÉFÉRENCES

GÉHU, 1960
GÉHU J.-M. & GÉHU J., 1969
SEYTRE & DUHAMEL, 1998
TOUSSAINT *et al.*, 1999
THERESE *et al.*, 2004
GÉHU, 2006c
HOUSSET *et al.*, 2008
HAUGHEL & TOUSSAINT, 2010
TRIPLET *et al.*, 2013
BLONDEL, B. *et al.*, 2015
PREY & DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)

Végétations annuelles basses des sols secs maritimes

Saginetea maritimae

Végétations des falaises et des cordons de galets

Ambleteuse (62) - C. Blondel

Sagina maritima - D. Mercier

Plantago coronopus subsp. *coronopus* - D. Mercier

Parapholis strigosa - D. Mercier

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations rases pionnières de petites plantes annuelles, pouvant supporter des taux élevés de sel. Elles se localisent préférentiellement dans les parties moyennes et supérieures du schorre, souvent au niveau des contacts entre estuaire et dunes, ou le long des falaises littorales soumises aux embruns salés, plus rarement sur cordons de galets colmatés par des sables et des graviers fins.
Elles ont aussi été notées dans des milieux plus artificiels, notamment sur des placages sableux recouvrant des digues portuaires ou des remblais.
Elles sont favorisées par le pâturage extensif ou par une fréquentation modérée qui maintiennent des ouvertures dans le tapis végétal.
Le long des côtes, elles se répartissent au niveau de sols sablo-limoneux, marneux ou graveleux salés, qui s'assèchent en été, mais aussi sur des milieux perturbés avec nitrification du sol plus ou moins élevée.
Ce sont essentiellement des végétations ponctuelles au développement printanier à pré-estival, soit en situation pionnière, soit en dynamique régressive suite à la réouverture de végétations vivaces.
Sur les falaises, ces deux situations coexistent, avec des pelouses pionnières primaires sur les versants régulièrement érodés, donc peu accessibles, et des pelouses secondaires colonisant les ouvertures des pelouses vivaces aérohalines en haut de falaise très fréquenté (GR du littoral).

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Petites plantes annuelles, dont beaucoup germent à l'automne et passent l'hiver à l'état de plantules. Pas de famille dominante : l'adaptation au sel est un phénomène évolutif qui s'est produit plusieurs fois.
Cette classe présente des relations floristiques avec des classes thérophytiques non halophiles, notamment avec les *Juncetea bufonii* lorsqu'il y a des arrivées d'eaux douces (cas des falaises notamment).
Certaines espèces sont d'intérêt patrimonial (*Sagina maritima*, *Parapholis strigosa*, *Parapholis incurva*, *Catapodium marinum*), d'autres sont plus communes (*Cochlearia danica*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*).

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Classe à distribution méditerranéo-atlantique littorale, présente sur les côtes européennes de la Suède à la Grèce, ainsi que sur les côtes du Maghreb et jusqu'en Syrie (de FOUCAULT & BIORET, 2010).
Dans le nord-ouest de la France, ces végétations exclusivement littorales sont toujours très ponctuelles, quel que soit le biotope où elles se développent (estuaires, falaises, cordons de galets ensablés et espaces anthropisés secondaires).

Les associations décrites sont donc toutes rares, voire exeptionnelles et certaines particulièrement menacées. Leur maintien au niveau des falaises semble plus favorable, contrairement au schorre supérieur des estuaires où elles sont très concurrencées par les végétations vivaces de l'*Agropyrion pungentis* ou celles de l'*Armerion maritimae* (densification de la végétation laissant peu de place aux petites pelouses annuelles de cette classe), ou au contraire détruites par le piètinement excessif ou le passage récurrent de véhicules au niveau des espaces ouverts (chemins) qui pourraient permettre leur expression.

Catapodium marinum - C. Blondel

Parapholis incurva - C. Blondel

Cochlearia danica - B. Toussaint

Végétations annuelles basses des sols secs maritimes

Saginetea maritimae

Végétations des falaises et des cordons de galets

Analyse synsystématique

La classe est divisée en deux ordres : *Saginetalia maritimae* sur le littoral atlantique, *Frankenietalia pulverulentae* sur le littoral méditerranéen avec quelques irradiations atlantiques. Le rattachement du *Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis* est délicat car les espèces caractéristiques des *Saginetea maritimae* y sont très rares. Mais son rattachement éventuel aux *Juncetea bufonii* ou aux *Bidentetea tripartitae* n'est guère plus satisfaisant.

SAGINETEA MARITIMAE V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962

Saginetalia maritimae V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962

Saginion maritimae V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962

Parapholido strigosae - Saginetum maritimae Géhu *et al.* 1976 (1)

Catapodio marini - Parapholidetum incurvae Géhu & B. Foucault 1978

Sagino maritimae - Cochlearietum danicae Tüxen (1937) 1957 (1)

Sagino maritimae - Catapodietum marini Tüxen *in* Tüxen & V. Westh. 1963

Catapodio marini - Trifolietum scabri Géhu & B. Foucault 1978 *nom. invers. propos.*

❖ *Soncho oleracei - Cochlearietum danicae* Géhu & B. Foucault *ex* B. Foucault & Bioret 2010

Végétation annuelle des falaises et des digues soumises aux embruns et fréquentées par les oiseaux, donc adaptée aux stations riches en phosphates et en nitrates, au niveau de sites rudéralisés ou eutrophisés par la surfréquentation et le piétinement. Elle est composée de *Cochlearia danica*, *Sonchus oleraceus*, *Atriplex prostrata*, *Sagina maritima*, *Catapodium marinum*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, etc. Une communauté rattachée à ce syntaxon a été observée très localement sur les digues portuaires de Gravelines. Bien qu'essentiellement décrite du littoral armoricain, cette association est à rechercher ailleurs, notamment sur les falaises du territoire ou à leur pied.

Frankenietalia pulverulentae Rivas Mart. *ex* Castrov. & J. Porta 1976

Frankenion pulverulentae Rivas Mart. *ex* Castrov. & J. Porta 1976

Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis Géhu & Géhu-Franck 1984 (1)

Parapholido strigosae - Hordeetum marini Géhu, Caron & Bon *ex* Géhu & B. Foucault 1978 (1)

Cap d'Alprech - Le Portel (62) - C. Blondel

Végétation annuelle basse à Catapode marine et Lepture courbé

Catapodio marini - Parapholidetum incurvae

Géhu & B. Foucault 1978

EUNIS B2.4 ; B3.31
Communautés des plages de galets fixés à végétation herbacée ;
Communautés des falaises littorales atlantiques

UE - CH 1220-2 ; 1230-6
Végétations des revers internes des cordons de galets ; Pelouses rases sur dalles rocheuses, arènes détritiques ou autres substrats (intitulé révisé à confirmer)

Parapholis incurva **(Lepture courbé),** ***Catapodium marinum*** **(Catapode marine),** ***Plantago coronopus*** **subsp.** ***coronopus*** **(Plantain corne de cerf)**

Sagina maritima (Sagine maritime), *Armeria maritima* subsp. *maritima* (Armérie maritime), *Festuca rubra* subsp. *juncea* (Fétuque jonciforme ; Fétuque pruineuse), *Cochlearia danica* (Cochléaire du Danemark), *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* (Brome mou), *Tripleurospermum maritimum* (Matricaire maritime)

Cap d'Alprech - Le Portel (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Pelouse aérohaline codominée par de petites graminées annuelles (*Parapholis incurva, Catapodium marinum*) associées à une Plantaginacée à rosette plaquée sur le sol (*Plantago coronopus* subsp. *coronopus*).
Association peu diversifiée (de 5 à 10 espèces par relevé), les trois espèces dominantes laissant peu de place aux autres taxons.
Végétation rase assez ouverte (de 50 à 80 % de recouvrement).
Végétation thérophytique couvrant des surfaces limitées, parfois en mosaique avec d'autres végétations aérohalines vivaces.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps

ÉCOLOGIE

Partie inférieure des falaises littorales marneuses ou parfois argileuses. À confirmer sur d'autres biotopes (galets colmatés par des sédiments argilo-vaseux par exemple).
Pour le Boulonnais, marnes du Kimmeridgien plus ou moins mêlées de matériaux détritiques sableux du Portlandien et argiles de Chatillon. Base des falaises décapées ou solifluées, sur substrats hydromorphes à dessication estivale.
Végétation soumise aux aspersions salées des embruns.
Association à optimum atlantique.
Rôle de l'homme nul dans la genèse de cette végétation naturelle.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière des substrats bruts non végétalisés (éboulis grossiers et déblais rocheux) et des falaises régulièrement rajeunies.
Le passage dynamique à la pelouse vivace à Cirse acaule et Fétuque jonciforme (*Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae*, syntaxon récemment renommé pour les falaises nord-atlantiques) est possible s'il y a stabilisation du substrat.
Les contacts sont fréquents avec d'autres associations plus hygrophiles des falaises marneuses ou argileuses (*Samolo valerandi - Caricetum vikigensis* développé au niveau de suintements d'eau douce, *Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae* lié aux écoulements sur les sols marneux ou argileux de ces falaises, etc.) et, évidemment, avec la pelouse aérohaline précédemment citée, au niveau de replats stabilisés.

VARIATIONS

Deux sous-associations ont été distinguées dans la diagnose originale :
• sous-association de niveau inférieur (*typicum* Géhu & B. Foucault 1978) différenciée par la constance de *Sagina maritima*, accompagné de manière moins fidèle par *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis*, sur sols enrichis en particules sableuses ;
• sous-association de niveau supérieur (*armerietosum maritimae* Géhu & B. Foucault 1978) à *Armeria maritima* subsp. *maritima* constante mais sans *Sagina maritima*, sur marnes et sur argiles, donc sur des substrats à texture beaucoup plus fine.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association thermo à nord-atlantique en limite d'aire septentrionale dans le Boulonnais, à rechercher sur les falaises marneuses de Basse-Normandie notamment (falaises des Vaches noires en particulier). Dans le nord-ouest de la France, elle est présente ponctuellement sur le littoral boulonnais (falaises de Boulogne-sur-mer et d'Equihen, mais aussi plus au nord d'Audresselles au cap Gris-Nez où cette association serait à étudier plus en détail) et celui du pays de Caux (cap de la Hève), n'occupant que de faibles surfaces.
La présence de *Parapholis incurva* mériterait toutefois d'être confirmée dans certaines stations, l'espèce semblant d'ailleurs beaucoup plus rare, voire absente au nord de Boulogne-sur-Mer.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	#	N(F)
Rar.	E	#	E
Tend.	R	#	R?
Men.	EN	#	CR
Int. Patrim.	Oui	#	Oui

Association d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », exceptionnelle et en limite septentrionale de son aire de répartition dans le nord-ouest de la France.

Sur le plan écologique, elle participe à la diversité et à l'originalité phytocoenotiques du complexe des végétations potentielles des falaises jurassiques du Boulonnais et de celles du cap de la Hève, ces dernières toutefois moins typiques (végétations dérivées occupant plus d'espace en raison de la situation géomorphologique et géographique d'une partie de cette falaise).

GESTION

Compte tenu du caractère pionnier et de la grande fragilité de cette végétation, la non-intervention semble le mode de gestion le plus approprié pour la maintenir dans un bon état de conservation.
Cependant, il faudra veiller à la protection de ces falaises dont la base est parfois fouillée par les chercheurs de fossiles. De même, la fréquentation excessive du haut de cette falaise et le développement de certains loisirs (deltaplane en particulier) fragilisent grandement cet écosystème. Les éboulements et les glissements de terrain deviennent de plus en plus fréquents et importants (sol remanié en permanence), ne laissant plus toujours le temps aux diverses communautés végétales pour se développer et se structurer dans l'espace.
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations des falaises ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & de FOUCAULT, 1978
GÉHU & FRANCK, 1982a
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
de FOUCAULT & BIORET, 2010
DUHAMEL, 2016 (relevés inédits)

Végétation annuelle basse à Sagine maritime et Catapode marine

Sagino maritimae - Catapodietum marini

Tüxen *in* Tüxen & V. Westh. 1963

***Sagina maritima* (Sagine maritime), *Catapodium marinum* (Catapode marine), *Cerastium diffusum* (Céraiste à quatre étamines), *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* (Plantain corne de cerf)**

Armeria maritima subsp. *maritima* (Armérie maritime), *Festuca rubra* subsp. *juncea** (Fétuque jonciforme ; Fétuque pruineuse), *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* (Brome mou)

EUNIS B3.31 ; J4.5
Communautés des falaises littorales atlantiques ; Végétations des placages sableux sur digues bétonnées des ports

UE - CH N1 ; 1230-6
Autres biotopes littoraux non naturels ; Pelouses rases sur dalles rocheuses, arènes détritiques ou autres substrats (intitulé révisé à confirmer)

Pointe aux Oies - Wimereux (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Végétation dominée par de petites espèces annuelles dressées à plaquées sur le sol, principalement *Sagina maritima* et *Catapodium marinum*.
Végétation unistrate assez peu diversifiée (de 5 à 10 espèces par relevé).
Végétation rase, ne dépassant pas 5 à 10 cm de hauteur et assez ouverte (recouvrement 30-90 %), souvent développée en mosaïque avec des pelouses vivaces aérohalines à *Armeria maritima* subsp. *maritima* et *Festuca rubra* subsp. *juncea*.
Végétation à floraison rose et blanche très discrète de par les espèces qui la composent et la dominent le plus souvent.
Végétation pionnière occupant de très petites surfaces, de l'ordre du décimètre carré, entre les touffes d'espèces vivaces.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Replats et hauts de falaises littorales gréseuses exposées, plus rarement plaquages de sables sur digues ou éboulis crayeux très fins à la bases de la falaise.
Limons sableux à sables grossiers du Portlandien, parfois mêlés à des graviers dans les zones érodées des pelouses vivaces aérohalines. Plus rarement sur craies.
Végétation mésophile régulièrement soumise aux embruns salés.
Végétation naturelle dont la genèse est indépendante de toute activité humaine. Cependant, certaines ouvertures, voire le décapage localisé de certaines pelouses par la fréquentation intensive des hauts de falaises ou des travaux ponctuels peuvent favoriser cette végétation.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière transitoire, profitant des écorchures au sein des pelouses vivaces ou au niveau d'éboulements provoquant la remise à nu du substrat.
L'épaississement de ce substrat et le ralentissement des phénomènes d'érosion favoriseront la cicatrisation des pelouses aérohalines vivaces à Cirse acaule et Fétuque jonciforme (*Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae*) à qui cette communauté d'annuelles laissera alors progressivement la place (dynamique progressive).
En situation plus abritée, et sur sols sensiblement plus eutrophes, c'est le *Catapodio marini - Trifolietum scabri* qui s'installe ou qui succède à cette pelouse annuelle.
Une dynamique régressive est également possible par décapage, voire étrépage au sein des pelouses vivaces ou par effondrement de la falaise.

VARIATIONS

Deux variations ont été identifiées dans la synthèse sur les pelouses halophiles de GÉHU & de FOUCAULT en 1978 :
• une sous-association *typicum*, sans différentielles particulières, en situations naturelles ;
• une sous-association *cochlearietosum danicae* seulement différenciée par *Cochlearia danica*, liée à des secteurs rudéralisés.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association décrite pour la première fois par R. TÜXEN (1963) sur les falaises armoricaines.
D'affinité thermo à nord-atlantique, elle est connue dans l'ouest de la Péninsule ibérique et s'étend en France de la Vendée aux falaises boulonnaises.
Présente sur les falaises jurassiques du Pas-de-Calais et citée exceptionnellement sur les falaises de craie et d'argiles à silex du littoral picard dans la Somme (sur les éboulis fins de la falaise d'Onival notamment) et du pays de Caux (76), des relevés de la publication de 1978 provenant d'ailleurs de Fécamp et d'Étretat.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F(M)	F(M)	N;F(M)
Rar.	RR	E	E
Tend.	R	?	?
Men.	VU	CR	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt communautaire de grand intérêt patrimonial, inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ». Elle est en effet naturellement rare en raison de son écologie, puisqu'elle est principalement inféodée à des falaises cristallines ou gréseuses, voire parfois argilo-crayeuses.
De faible diversité floristique, elle accueille toutefois, sur une moyenne de cinq à six taxons, deux espèces d'intérêt patrimonial dans les trois départements concernés (*Sagina maritima* et *Catapodium marinum*).

GESTION

Pelouse ne nécessitant en général pas de gestion particulière du fait de son caractère annuel et de la fréquentation régulière des hauts de falaises. Cependant, de légers décapages superficiels peuvent la favoriser en cas de fermeture trop grande des pelouses vivaces aérohalines.
Inversement, un piétinement fréquent et trop important la fera disparaître, d'où la nécessité d'une gestion conservatoire associée à l'entretien ou à la création de certains tronçons du chemin de grande randonnée du littoral (GR Littoral).
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations des falaises ».

RÉFÉRENCES

TÜXEN & WESTHOFF, 1963
GÉHU, 1964
GÉHU & de FOUCAULT, 1978
SEYTRE & DUHAMEL, 1998
BECKER *et al.*, 2002
de FOUCAULT & BIORET, 2010
PREY, 2015 (relevés inédits)
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)
DUHAMEL & BLONDEL C., 2016 (relevés inédits)

*Infrataxon retenu par *Flora Gallica*, incluant la subsp. *pruinosa*

Végétation annuelle basse à Catapode marine et Trèfle scabre

Catapodio marini - Trifolietum scabri

Géhu & B. Foucault 1978 *nom. invers. propos.*

***Trifolium scabrum* subsp. *scabrum* (Trèfle scabre), *Catapodium marinum* (Catapode marine), *Sedum acre* (Orpin âcre), *Arenaria serpyllifolia* (Sabline à feuilles de serpolet)**

Plantago coronopus subsp. *coronopus* (Plantain corne de cerf), *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus** (Brome mou), *Cochlearia danica* (Cochléaire du Danemark), *Cerastium diffusum* (Céraiste à quatre étamines)

EUNIS B3.31 ; J6.1
Communautés des falaises littorales atlantiques ; Végétations sur remblais de matériaux inertes

UE - CH N1 ; 1230-6
Autres biotopes littoraux non naturels ; Pelouses rases sur dalles rocheuses, arènes détritiques ou autres substrats (intitulé révisé à confirmer)

Gravelines (59) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Pelouse basse dominée par des annuelles, dont la physionomie est marquée par *Trifolium scabrum* subsp. *scabrum* et *Catapodium marinum*.
Association à structure relativement ouverte et à une seule strate, peu diversifiée (9 espèces par relevé en moyenne).
Végétation rase, moyennement dense (50 à 80 % en moyenne).
La floraison des espèces caractéristiques est relativement discrète, marquée par celle, blanc-rosé, de *Trifolium scabrum* subsp. *scabrum* dont l'inflorescence persiste quelques temps après la fanaison. En présence du *Sedum acre*, cette pelouse se repère facilement de loin grâce à la couleur jaune vif de ses fleurs de mai à juillet.
Végétation ponctuelle se développant sur de faibles surfaces, au sein des végétations vivaces.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Association se développant préférentiellement sur les falaises gréseuses (« œufs » ou dalles de grès portlandien), dans les niveaux supérieurs des falaises, en position plus abritée des embruns.

On la retrouve également au niveau de digues, sur des sables plaqués mêlés à des graviers parfois issus de remblais (digues portuaires notamment), et sur vieux cordons de galets colmatés, parfois remaniés.
Substrat sablo-limoneux pouvant contenir des éléments grossiers de type graviers, voire de petits galets. Substrat minéral, parfois légèrement rudéralisé, plus riche en nutriments que celui des pelouses plus exposées aux embruns.
Sol drainant jamais inondé mais végétation légèrement halophile située en marge des secteurs les plus soumis aux embruns, dans des contextes un peu plus eutrophes.
En position ensoleillée, nettement thermophile.
Rôle de l'homme généralement faible, bien que le tassement du substrat (sols régulièrement piétinés) et certains décapages de pelouses puissent être conditionnés par la fréquentation intensive des hauts de falaises et des digues.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière transitoire, profitant des écorchures au sein des pelouses vivaces ou développée au niveau de secteurs rajeunis par des éboulements, ceux-ci provoquant la remise à nu du substrat.
L'épaississement du sol et le ralentissement des phénomènes d'érosion favorisent la cicatrisation des pelouses aérohalines du *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae* qui succède en général à cette pelouse annuelle.
En position plus abritée donc plus thermophile et moins halophile que le *Sagino maritimae - Catapodietum marini* qui pourra donc apparaitre en situation plus externe, en bord de falaise.
Sur les substrats graveleux des digues couvertes de plaquages de sables, elle est en contact avec des végétations plus internes qui relèvent du *Koelerion albescentis* (parfois en situation secondaire au niveau de sables remaniés) ou des *Sisymbrietea officinalis* (*Laguro ovati - Bromion rigidi*, *Hordeetum murinum*, etc.).
Sur galets, cette pelouse annuelle peut apparaître au contact ou au sein de pelouses vivaces (*Koelerion albescentis* sur galets ensablés, pelouse aérohaline de l'*Alysso alyssoidis - Sedion albi* encore à caractériser sur galets peu colmatés), du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae*, etc.
Une dynamique régressive est possible par décapage, voire étrépage au sein des pelouses vivaces, ou lors de conditions climatiques particulières ayant entraîné la disparition partielle de la pelouse vivace.

VARIATIONS

Deux races ont été individualisées par de FOUCAULT et BIORET en 2010 :
• une race nord-atlantique des « œufs » de grès du Portlandien à *Cochlearia danica*, *Cerastium diffusum* et *C. semidecandrum* ;
• une race thermo-atlantique à *Sagina maritima*.
On observe également une variation entre les individus situés sur falaises gréseuses riches en espèces des pelouses aérohalines (*Armeria maritima* subsp. *maritima*, *Festuca rubra* subsp. *juncea*) et ceux sur sables graveleux des digues, qui sont plus riches en espèces de pelouses et friches dunaires.
Les diverses variations possibles et leur déterminisme écologique (nature du biotope, texture du substrat, etc.) restent donc à étudier.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Décrite au départ des falaises du Boulonnais, cette végétation est également présente sur les côtes bretonnes et peut-être aussi du Centre-Ouest. Elle pourrait exister dans le Cotentin et sur les côtes anglaises.
D'affinité eu à nord-atlantique, cette pelouse se situe en limite de son aire de répartition connue dans le Nord et le Pas-de-Calais.
Observée sur des digues portuaires dans le Nord, les hauts de plages vertes de Oye-Plage, les falaises boulonnaises du Gris-Nez et d'Équihen-Plage dans le Pas-de-Calais, et sur les cordons de galets d'Ambleteuse (Pas-de-Calais également) et de Cayeux-sur-Mer dans la Somme.
Elle est à rechercher sur les falaises du cap de la Hève (où elle n'a pas été observée lors des quelques prospections ciblées pour l'élaboration de ce guide), ainsi que sur les digues et renclôtures des estuaires picards et de la Seine.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(M)	F(M)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	EN	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire.
Association exceptionnelle en limite d'aire de répartition dans le nord-ouest de la France, inféodée à des biotopes particuliers naturels (falaises gréseuses, cordons de galets colmatés, parfois remaniés) ou de substitution (digues sablo-graveleuses).
Elle participe notamment à la diversité et à l'originalité phytocénotique du complexe des végétations des falaises du Portlandien inférieur du littoral boulonnais et à celui du vaste ensemble des cordons de galets du Hourdel à Onival (80).

GESTION

Pelouse ne nécessitant en général pas de gestion particulière du fait de la fréquentation des hauts de falaises. Cependant, de légers décapages superficiels peuvent la favoriser en cas de fermeture trop grande des pelouses vivaces aérohalines.
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations des falaises ».

RÉFÉRENCES

GÉHU, 1964
GEHU & de FOUCAULT, 1978
SEYTRE & DUHAMEL, 1998
TOUSSAINT *et al.*, 1999
HAUGUEL & TOUSSAINT, 2010
de FOUCAULT & BIORET, 2010

*Infrataxon incluant la subsp. *ferronii* de la diagnose originale, non reconnue dans *Flora Gallica*

Autres végétations des falaises et des cordons de galets

Cap Gris-Nez - Audinghen (62) - B. Toussaint

Les classes des *Agropyretea pungentis*, des *Agrostietea stoloniferae*, des *Arrhenatheretea elatioris*, des *Cakiletea maritimae* et des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* ne reprennent ici que les associations ou les groupements présents sur les falaises et les cordons de galets. Les fiches classes, avec leur déclinaison phytosociologique complète (ensemble des syntaxons faisant l'objet d'une fiche détaillée ou d'une mention) figurent dans le grand type de milieu qu'elles caractérisent le mieux.

Par contre, les classes des *Artemisietea vulgaris*, des *Calluno vulgaris - Ulicetea minoris*, des *Cardaminetea hirsutae*, des *Festuco valesiacae - Brometea erecti*, des *Montio fontanae - Cardaminetea amarae* et des *Parietarietea judaicae*, bien que comportant pour deux d'entre-elles (*Artemisietea vulgaris* et *Cardaminetea hirsutae*) au moins une association exclusivement littorale qui sera présentée dans son milieu d'élection, ne sont pas décrites ni illustrées dans ce guide. Elles sont en effet principalement représentées, soit par des végétations relativement communes largement réparties sur l'ensemble du nord-ouest de la France et peu influencées par le climat littoral, ou plus rares mais non inféodées à des biotopes spécifiquement côtiers (végétations de parois artificielles et végétations de pelouses calcicoles), soit par des associations rares plus spécifiques de certains biotopes littoraux mais marginales (végétations fontinales, ourlets nitrophiles vernaux), mal connues ou sans intérêt patrimonial particulier (végétations de friches nitrophiles, non menacées).

Nous avons donc considéré qu'il n'était pas utile de faire précéder ces associations d'une fiche décrivant la classe à laquelle elles appartiennent, cette classe étant peu représentée sur le littoral.

***AGROPYRETEA PUNGENTIS* Géhu 1968**

❖ ***Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis* Géhu & Bioret *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.***

Alliance proposée provisoirement pour regrouper des végétations à *Elytrigia acuta* développées sur des petites falaises avec placages sableux. A rechercher sur les falaises basses du Boulonnais si l›alliance est maintenue.

***AGROSTIETEA STOLONIFERAE* Oberd. 1983**

Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis Tüxen 1947

Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012

***Loto tenuis - Trifolion fragiferi* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani *ex* B. Foucault 2008**

Samolo valerandi - Caricetum vikingensis Géhu 1982

ARRHENATHERETEA ELATIORIS* Braun-Blanq. 1949 *nom. nud.

Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931

***Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* B. Foucault à paraître**

Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris Géhu 2005

Plantaginetalia majoris Tüxen *ex* von Rochow 1951

***Lolio perennis - Plantaginion majoris* G. Sissingh 1969**

Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis Kuhnholtz-Lordat *ex* G. Sissingh 1969

***ARTEMISIETEA VULGARIS* W. Lohmeyer, Preising & Tüxen *ex* von Rochow 1951**

Onopordetalia acanthii Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika *in* Klika & Hadac 1944

***Dauco carotae - Melilotion albi* Görs 1966**

❖ Groupement à *Diplotaxis muralis* et *Glaucium flavum* Delplanque *in* Farvacques & Duhamel 2015

Végétation des éboulis fins de falaises maritimes crayeuses à argileuses, de pente supérieure à 40 %, observée à Escalles (cap Blanc-Nez), et caractérisée par la présence d'espèces adaptées aux substrats instables, telles que *Reseda lutea* subsp. *lutea*, *Glaucium flavum* et *Diplotaxis muralis* subsp. *muralis*, ces dernières accompagnées fréquemment de *Tripleurospermum maritimum*. A rechercher et relever au pied des falaises picardo-normandes d'Onival (80) à Antifer (76) pour une étude plus détaillée.

***CAKILETEA MARITIMAE* Tüxen & Preising *ex* Braun-Blanq. & Tüxen 1952**

Cakiletalia integrifoliae Tüxen *ex* Oberd. 1950 corr. Rivas Mart., M.J. Costa & Loidi 1992

***Atriplici laciniatae - Salsolion kali* Géhu 1975**

Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae Tüxen *ex* Braun-Blanq. & Tüxen 1952

***CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika *in* Klika & Hadac 1944**

Ulicetalia minoris Quantin 1935

***Ulicion minoris* Malcuit 1929**

***Ulici minoris - Ericenion ciliaris* (Géhu 1975) Géhu & Botineau *in* Bardat *et al.* 2004**

❖ *Ulici gallii - Ericetum tetralicis* (Vanden Berghen 1958) Gloaguen & Touffet 1975

Lande hygrophile atlantique, en limite de son aire de répartition en Normandie orientale, où elle est cantonnée au littoral (landes du cap d'Ailly en Seine-Maritime). Elle est caractérisée par la présence d'*Ulex gallii*, d'*Erica tetralix*, de *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* et de *Trichophorum cespitosum* subsp. *germanicum*, ce dernier ayant disparu de Haute-Normandie.

Autres végétations des falaises et des cordons de galets

***CARDAMINETEA HIRSUTAE* Géhu 1999**
Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae B. Foucault 2009
***Drabo muralis - Cardaminion hirsutae* B. Foucault 1988**
❖ *Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis* Bioret *et al.* 1993
Ourlet vernal d'affinités thermoatlantiques, développé sur sols évolués riche en nutriments, notamment en lisière de fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* sur galets ou de boisements dunaires artificiels (observation inédite dans le Pas-de-Calais). Présumé exceptionnel sur le littoral du nord-ouest de la France, il est aussi connu le long de chemins de randonnées au niveau des anciens cordons dunaires du Crotoy (80). Il est caractérisé par la présence des taxons suivants : *Anthriscus caucalis* var. *caucalis*, *Geranium purpureum*, *Geranium rotundifolium*, *Geranium molle*, *Stellaria media*, *Anisantha sterilis*, *Galium aparine* subsp. *aparine*, etc.

***FESTUCO VALESIACAE - BROMETEA ERECTI* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Braun-Blanq. 1949**
Brometalia erecti W. Koch 1926
Gentianello amarellae - Avenulion pratensis* J.M. Royer 1987 *nom. inval.
❖ *Succiso pratensis - Brachypodietum pinnati* (Géhu 1959) Géhu *et al.* 1981 *em.* Boullet 1986 *nom. ined.*
Pelouse marnicole typique des craies turoniennes du Boulonnais, apparaissant également en situation arrière-littorale au contact direct des pelouses aérohalines spécifiquement littorales, au niveau du petit Blanc-Nez (commune d'Escalles dans le Pas-de-Calais).
❖ *Thymo britannici - Festucetum hirtulae* Boullet (1986) 1989 *nom. ined.*
Pelouse calcicole mésoxérophile nord-atlantique d'affinités plus thermophiles, typique des craies sénoniennes du Blanc-Nez. Les pelouses relevant de cette association apparaissent au contact direct des pelouses aérohalines spécifiquement littorales.

***FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM* Géhu & Géhu-Franck 1987**
Convolvuletalia sepium Tüxen *ex* Mucina *in* Mucina *et al.* 1993
***Convolvulion sepium* Tüxen ex Oberd. 1949**
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006

***MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika & Hadac 1944**
Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii Hinterlang 1992
Riccardio pinguis - Eucladion verticillati* Bardat *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.
❖ Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*
Groupement décrit des suintements des falaises de craies marneuses du Boulonnais (Blanc-Nez notamment). Il s'agirait de *Cratoneuron filicinum* plutôt que de *C. commutatum* (= *palustriella commutata*) (cité par erreur). Végétation dominée par des bryophytes inféodées aux sources calcaires incrustantes (*Eucladium verticillatum*, *Didymodon tophaceus*, *Cratoneuron filicinum*). Lorsqu'une épaisseur suffisante d'humus s'accumule, certaines phanérogames s'implantent comme *Cochlearia danica*. Végétation rare et localisée aux zones de suintements, qui nécessiterait une étude spécifique. A rechercher sur «les pisseuses» (exsurgences) de la côte d'Albâtre (76).
❖ *Eucladietum verticillati* Allorge *ex* W. Braun 1968
Végétation de mousses acrocarpes à tige ramifiée formant des feutrages ou des coussinets de physionomie variable : coussinets dressés (*Cratoneuron*, *Palustriella*) ou feutrages à même la roche (*Eucladium*, *Didymodon*). Cette végétation dominée par *Eucladium verticillatum*, petite bryophyte tufigène, est liée aux résurgences et aux suintements d'eaux riches en carbonates de calcium qu'elle contribue à faire précipiter. Elle est principalement connue des falaises jurassiques du Boulonnais, dans le Pas-de-Calais, en particulier entre le cap Griz-Nez et la pointe du Nid de Corbet (cran aux Œufs, etc.).

***PARIETARIETEA JUDAICAE* Rivas Mart. *in* Rivas Goday 1964**
Parietarietalia judaicae Rivas Mart. *in* Rivas Goday 1964
***Cymbalario muralis - Asplenion rutae-murariae* Segal 1969**
❖ *Parietario judaicae - Cheiranthetum cheiri* Géhu 2007
Végétation anthropogène des vieux murs et des falaises rudéralisées. Le cortège caractéristique est composé d'*Erysimum cheiri*, *Parietaria judaica*, *Cymbalaria muralis*, *Centranthus ruber* subsp. *ruber*. Décrite des vieux murs de Saint-Valery-sur-Somme (80) où elle semble en régression du fait des travaux de rejointoyage des vieux murs de la ville. Cette association se trouve en conditions «naturelles» sur la falaise «morte» d'Onival (80), où elle est en contact avec des végétations nitrophiles d'ourlets ou de friches à *Malva arborea*.

Groupement à Cochlearia danica et Cratoneuron commutatum - Cap Blanc-Nez - Escalles (62) - C. Blondel

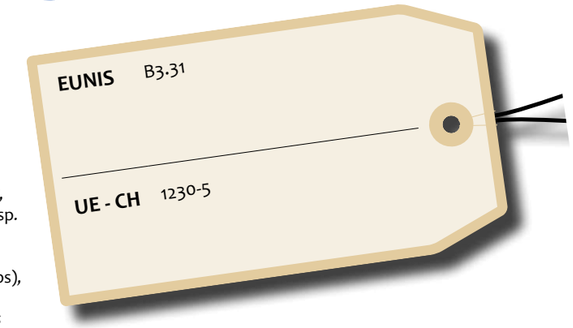
Végétation à Samole de Valerandus et Laîche distante

Samolo valerandi - Caricetum vikingensis

Géhu 1982

_Carex distans_* (Laîche distante), *Samolus valerandi* (Samole de Valerand), *Agrostis stolonifera* var. *arenaria* (Agrostide stolonifère (var.)), *Triglochin palustris* (Troscart des marais)**

Festuca rubra subsp. *juncea**** (Fétuque jonciforme ; Fétuque pruineuse), *Armeria maritima* subsp. *maritima* (Armérie maritime), *Holcus lanatus* subsp. *lanatus* (Houlque laineuse), *Trifolium fragiferum* (Trèfle fraise), *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* (Plantain corne de cerf), *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Liondent à tige nue), *Equisetum arvense* (Prêle des champs), *Juncus articulatus* (Jonc articulé), *Daucus carota* subsp. *carota* (Carotte commune), *Tussilago farfara* (Tussilage), *Apium graveolens* var. *graveolens* (Céleri sauvage)



Ambleteuse (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Pelouse d'aspect graminoïde dominée par *Agrostis stolonifera* var. *arenaria*, *Carex distans*, *Festuca rubra* subsp. *juncea*, etc., accompagnées de *Samolus valerandi*, *Apium graveolens* et *Tussilago farfara*.
Prairie moyennement dense, haute de 20 à 60 cm mais en moyenne plutôt proche de 30 cm.
Cette végétation pérenne fleurit au printemps.
Elle forme de petites plages au niveau de replats le long des versants parfois abrupts des falaises littorales.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Végétation des falaises maritimes, située à mi-pente ou en bas de falaise, au niveau de replats temporairement stabilisés.
Sols humides à engorgés, développés sur des substrats hydromorphes rétentifs en eau, principalement les substrats argilo-marneux des falaises jurassiques du Kimmeridgien.
Conditionnée par l'existence de zones de résurgences de nappes phréatiques, au niveau de sources et de suintements soumis aux embruns salés.
Lieux ouverts ensoleillés, exposés aux influences marines.
Végétation totalement naturelle, indépendante de toute influence biotique, mais susceptible d'être altérée par les activités humaines.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation relativement pionnière des zones humides décapées par l'érosion et les glissements de terrain affectant les versants sablo-argileux surmontant les assises marneuses de la falaise.
Stade régressif correspondant à un rajeunissement du substrat par éboulement de pans de falaise.
Localement, une dynamique vers des végétations de bas-marais de l'*Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis* a pu être observée avec apparition du Mouron délicat (*Anagallis tenella*) et de l'Hydrocotyle commun (*Hydrocotyle vulgaris*)
Dynamique naturelle dans laquelle l'homme n'intervient pas directement. Cependant, certaines de ses activités (fréquentation, piétinement, cultures, etc.) accélèrent le ravinement et le ruissellement des eaux en haut de falaise, déstabilisant les couches géologiques supérieures qui s'effondrent plus fréquemment.
Prairie hygrophile subhalophile en contact ou en mosaïque avec d'autres végétations hygrophiles herbacées typiques : végétation à Ache odorante et Tussilage pas-d'âne (*Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae*) qui pourrait succéder dans le temps à ce « gazon » pionnier ; prairie à Pulicaire dysentérique, Jonc glauque et Tussilage pas-d'âne (*Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae*) vers laquelle pourrait aussi évoluer la prairie décrite par assèchement du substrat.
En haut de falaise, en contact avec les pelouses aérohalines sommitales ou des anfractuosités (*Crithmo maritimi - Armerietalia maritima*, notamment la pelouse du *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae*).

VARIATIONS

Dans le nord-ouest de la France, il s'agit de la race nord-atlantique de l'association. Les variations floristiques sont liées aux variations d'humidité et à l'influence des embruns :
• sous-association à Carotte commune (*Daucus carota* subsp. *carota*), en conditions moins humides ;
• sous-association à Troscart des marais (*Triglochin palustris*), en condition d'humectation permanente et avec des embruns abondants ;
• sous-association à Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*) dans les zones humectées de façon constante mais moins soumises aux embruns.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation présente sous des races différentes sur les falaises littorales de la façade atlantique (falaises cristallines de Vendée) et sous une forme dunaire dans le système thermoatlantique.
L'association n'est actuellement connue que dans le Pas de Calais, au niveau des falaises du cap Gris Nez, d'Équihen-Page et de la pointe aux Oies (sur la commune de Wimereux), dans le Boulonnais. Elle est à rechercher en Normandie orientale sur les falaises du cap de la Hève qui présentent des affleurements géologiques proches de ceux du Boulonnais, avec notamment des marnes noires ou marno-calcaires du Jurassique supérieur (Kimmeridgien) en bas de falaise, celles-ci n'étant toutefois apparentes que localement.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N	#	#
Rar.	RR	#	#
Tend.	R	#	#
Men.	VU	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Grande préciosité de cette végétation du fait de sa localisation restreinte et très originale, de ses exigences écologiques limitant naturellement sa répartition littorale ainsi que de la présence d'espèces rares telles que la Laiche distante (*Carex distans*), l'Ache odorante (*Apium graveolens*) ou encore le Troscart des marais (*Triglochin palustre*). De plus, il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire rarissime en Europe.

GESTION

Végétation plus ou moins stabilisée sur les falaises, qui se maintient grâce à l'hydromorphie naturelle du substrat, aux suintements et à l'humectation parfois constante par les embruns salés du fait de la proximité de la mer.
La permanence dans le temps de cette association dépend des capacités de régénération naturelle des végétations de la falaise, après éboulement et rajeunissement des parois et versants suintants.
La fréquentation induite par certaines activités humaines peut lui être défavorable (recherche de fossiles notamment), de même que la dégradation des eaux d'écoulement en provenance des résurgences (décharges ou dépôts organiques en amont, sur les plateaux, ou eaux de ruissellement trop enrichies en nitrates et phosphates).
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations de falaises ».

RÉFÉRENCES

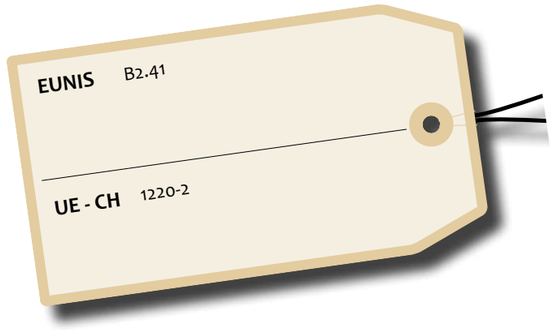
GÉHU, 1982
GÉHU & FRANCK, 1982a
de FOUCAULT, 1984
BECKER *et al.*, 2002
BLONDEL C. & DUHAMEL, 2016 (relevés inédits)

*taxon incluant la var. *vikingensis* dans *Flora Gallica*
**taxon incluant les infrataxons suivants : subsp. *maritima* (*Flora Gallica*), var. *marina* et var. *salina* (Portal, 2009)
***infrataxon incluant *Festuca rubra* subsp. *pruinosa* dans *Flora Gallica*

Prairie naturelle à Silène maritime et Fromental

Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris

Géhu 2005



Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* (Fromental élevé), *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum* (Fromental bulbeux), *Silene uniflora* subsp. *uniflora* **(Silène maritime), *Pilosella officinarum* (Épervière piloselle), *Medicago lupulina* (Luzerne lupuline), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé)**

Hypochaeris radicata (Porcelle enracinée), *Achillea millefolium* (Achillée millefeuille), *Echium vulgare* var. *vulgare* (Vipérine commune), *Sedum acre* (Orpin âcre), *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* (Brome mou), *Festuca rubra* subsp. *rubra* (Fétuque rouge), *Galium album* (Gaillet dressé), *Eryngium campestre* (Panicaut champêtre), *Trifolium campestre* (Trèfle champêtre), *Picris hieracioides* subsp. *hieracioides* (Picride fausse-épervière)

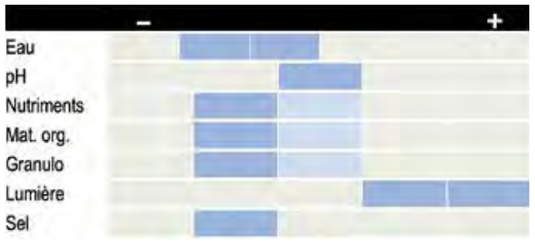
Le Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

PHYSIONOMIE

Prairie toujours disjointe, ouverte, le plus souvent dominée par *Arrhenatherum elatius*, les deux sous-espèces étant présentes. Deux strates peuvent se différencier : une strate haute dominée par *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum* et *A. elatius* subsp. *elatius* accompagnés de *Dactylis glomerata* et d'*Echium vulgare* subsp. *vulgare* et une strate basse composée de *Silene uniflora* subsp. *uniflora*, *Pilosella officinarum*, *Medicago lupulina* ou *Sedum acre*.
Cette prairie peut atteindre 0,5 à 1 m de hauteur, avec un recouvrement total compris entre 50 et 85 %.
Les diverses floraisons blanche, bleue et jaune du Silène maritime, de la Vipérine commune, de l'Épervière piloselle et du Picride fausse-épervière donnent des couleurs vives à cette prairie graminéenne en fin d'été.
Développement le plus souvent linéaire le long des cordons internes de galets, parfois un peu plus spatial.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE



Prairie littorale primaire colonisant les cordons de galets anciens, souvent en conditions sommitales, mais parfois aussi au niveau de creux topographiques.
Substrat minéral graveleux brut pauvre en matières nutritives et en bases ou galets plus ensablés avec sol humifère plus riche en calcaire colmatant les galets de silex.
Association mésoxérophile à mésophile, développée sur les crêtes ou le revers des cordons de galets plus internes, dans des situations protégées des embruns et des submersions.
Végétation nord-atlantique à caractère héliophile.

Prairie naturelle dont la genèse est indépendante de toute gestion, mais dans certains cas, le remaniement ancien des cordons de galets a perturbé sa dynamique initiale et son expression floristique.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Prairie naturelle primaire au développement spontané, soit en situation pionnière sur certaines levées de galets, soit par évolution d'autres végétations déjà en place (Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora*), pelouses diverses du *Sileno maritimae - Festucenion pruinosae* (pelouse aérohaline sur galets) ou de l'*Alysso alyssoidis - Sedion albi* (pelouse sur galets plus internes) restant encore à caractériser, ou pelouses plus psammophiles du *Koelerion albescentis*). Elle peut ensuite être colonisée par une forme sur galets du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* avec des arbustes tels que le Troène commun (*Ligustrum vulgare*) et l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*), qui se densifiera et se diversifiera progressivement.
À proximité du trait de côte actuel, sur la partie haute des cordons de galets, cette prairie peut apparaître en contact avec le *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* (via sa sous-association *silenetosum maritimae*) qui se développera au-dessus d'elle sur le plan topographique. Plus à l'intérieur des terres, elle s'observe en mosaïque avec les végétations évoquées précédemment (pelouses sur sables et galets du *Koelerion albescentis* parfois ourlifiées ou rudéralisées, fourrés) ou d'autres, dérivées, suite au remaniement ou à l'exploitation ancienne des cordons de galets.

VARIATIONS

Deux sous-associations ont été individualisées par de FOUCAULT, 2016) :
• *typicum*, différenciée par *Daucus carota* subsp. *carota*, *Picris hieracioides* subsp. *hieracioides*, *Jacobaea erucifolia* subsp. *erucifolia*, sur substrat de galets colmatés avec sol constitué plus humifère), le remaniement ancien de ces galets étant possible et à confirmer ;
• *caricetosum arenariae* de Foucault à paraître (mise en évidence dans le tableau 4 de GÉHU 2006 mais non nommée ni évoquée dans le texte), différenciée par le taxon éponyme, *Medicago minima*, *Trifolium scabrum* subsp. *scabrum*, sur substrat plus sableux).
Ces deux sous-associations proposées ne reflètent pas la diversité et toute l'originalité de ces prairies, car il existe bien une forme non ou peu rudéralisée à distinguer d'une variation qui l'est (proposée comme *typicum*), en lien avec les remaniements anciens de certains cordons de galets.
D'autres variations de transition ont été observées mais elles restent à décrire, l'analyse de la variabilité globale de cette association nécessitant encore des relevés complémentaires et une synthèse spécifique car les conditions stationnelles varient beaucoup, même si l'étendue du site des « Galets de Cayeux » reste modérée entre le Hourdel et Onival (une quinzaine de kilomètres de long sur un à deux kilomètres de large).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Prairie décrite des levées anciennes de galets de Cayeux-sur-Mer (80), sur le littoral de la Manche orientale (GÉHU & FRANCK, 1982 et GÉHU, 2006). Elle serait donc endémique et de répartition très restreinte, car il n'existe pour le moment aucune mention sur le reste du territoire français ni en Grande-Bretagne où elle serait pourtant à rechercher sur les vieux cordons de galets de Dungeness s'étendant largement à l'intérieur des terres (présence évoqué par GÉHU en 2006 mais non spécifiquement décrite dans RODWELL en 2000).
Dans le nord-ouest de la France, on la retrouve exclusivement dans la Somme, de manière ponctuelle sur l'ensemble du cordon de galets depuis la pointe du Hourdel (situation les plus primaires) jusqu'à Onival (sud de la baie de Somme).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	#	N;F(M)	#
Rar.	#	E	#
Tend.	#	?	#
Men.	#	EN	#
Int. Patrim.	#	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », d'intérêt patrimonial majeur en France et en Europe. À l'heure actuelle, cette végétation semble endémique des cordons de galets de la côte picarde dont elle constitue une des composantes écologiques caractéristiques de ce biotope, ayant fortement régressé avec l'exploitation et le remaniement des cordons de galets les plus internes.
Deux espèces rares et menacées dans le nord-ouest de la France participent en outre à la combinaison caractéristique de cette association : le Fromental bulbeux (*Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum*) et le Silène maritime (*Silene uniflora* subsp. *uniflora*).

GESTION

Aucune gestion particulière n'est à envisager si ce n'est limiter le développement des ligneux à proximité des stations et assurer la préservation sur le long terme des quelques prairies qui subsistent en les protégeant de tout aménagement et en y évitant la fréquentation pour éviter leur piétinement et la rudéralisation de la flore.
Pour d'autres informations, voire la fiche « Gestion des végétations des cordons de galets ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU, 1991b
GÉHU, 2006c
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)
PREY, 2015 (relevés inédits)
de FOUCAULT, 2016

*infrataxon incluant la var. *montana* (*Flora Gallica*)

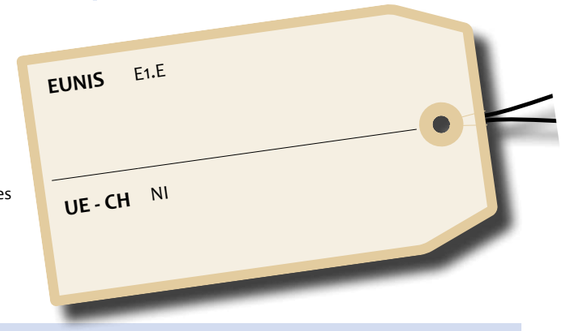
Pelouse vivace piétinée à Ray-grass anglais et Plantain corne-de-cerf

Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis

Kuhnholtz-Lordat *ex* G. Sissingh 1969

***Plantago coronopus* subsp. *coronopus* (Plantain corne de cerf), *Lolium perenne* (Ray-grass anglais)**

Poa annua subsp. *annua* (Pâturin annuel), *Polygonum aviculare* (Renouée des oiseaux (s.l.)), *Verbena officinalis* (Verveine officinale), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé), *Trifolium fragiferum* (Trèfle fraise)



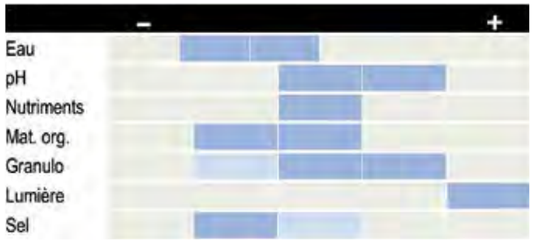
Équihen-Plage (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Pelouse rase dominée par une espèce à rosette, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, associée à diverses petites espèces. Végétation ne formant qu'une seule strate, assez peu diversifiée (5 espèces en moyenne), dont la physionomie peut être nettement marquée par *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* qui peut former des faciès quasi monospécifiques.
Pelouse généralement dense si elle ne subit pas de piétinement important, mais elle peut aussi être clairsemée et accueillir des annuelles dans les zones mises à nu. Elle est relativement rase, ne dépassant pas les 5 cm de hauteur en moyenne.
Floraison non spectaculaire, mais assez visible par les nombreuses, mais discrètes, hampes florales produites par les plantains et les graminées. La floraison s'étale sur la majeure partie de la saison de végétation (mai à octobre).
Elle peut s'étendre de façon spatiale, mais apparaît le plus souvent sous forme linéaire, car elle est conditionnée par la fréquentation le long des sentiers et des chemins.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps- été

ÉCOLOGIE



Hauts de falaises (principalement) mais aussi estuaires (haut schorre souvent au contact de dunes) et vieux cordons de galets colmatés par des sables, ainsi qu'en contexte de polders d'arrière-dune ou de plaine maritime, au niveau de zones régulièrement fréquentées, voire pâturées.
Substrat sablonneux à limoneux, voire crayeux, plutôt minéral mais parfois enrichi en matière organique.
Association mésophile, sur sol sec à frais, mais jamais inondé.
En position ensoleillée et en situation ouverte, sous climat atlantique à influence littorale.
Le piétinement régulier conditionne cette végétation qui supporte aussi bien une fréquentation touristique déjà élevée que le passage régulier du bétail. Le pâturage des lapins joue également un rôle dans son maintien.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation transitoire s'inscrivant à la fois dans des séries dynamiques régressives ou progressives selon les pressions anthropiques ou biotiques.
Ainsi, en cas de piétinement trop important, cette pelouse vivace évolue vers une pelouse annuelle, le *Poo annuae - Plantaginetum coronopodis* qui, en cas de surfréquentation disparaîtra également, laissant le sol totalement dénudé (dynamique régressive).
Végétation stabilisée par un piétinement moyen, susceptible également, en cas de diminution des pressions (dynamique progressive), de se restructurer pour évoluer de nouveau vers les pelouses auxquelles elle s'est substituée, voire vers certaines pelouses annuelles du *Saginion maritimae* en haut de falaise ou dans les estuaires.
Végétation résultant en effet de la fréquentation trop intensive de pelouses aérohalines vivaces du *Sileno maritimae - Festucenion pruinosae* (*Dauco intermedii - Festucetum pruinosae* et *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae*), de pelouses subhalophiles de l'*Armerion maritimae* dans les estuaires et dans les cordons de galets plus anciens ou remaniés (sur les marges de dépressions), voire de pelouses aérohalines de l'*Alysso alyssoidis - Sedion albi* sur galets (pelouses très originales restant à décrire).
En cas de diminution des facteurs de dégradation en contexte de polders d'arrière-dune ou de plaine maritime, elle pourra évoluer progressivement vers des prairies du *Cynosurion cristati* (Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne*) ou du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* (*Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris*, *Carici arenariae - Trisetetum flavescenti lolietosum perennis*), selon les modalités de restauration mises en œuvre.
Elle est régulièrement en contact avec les communautés végétales mentionnées précédemment, ou parfois avec des végétations rudérales du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*.

VARIATIONS

Décrite à l'origine des « champs » d'épandage de goémon en Bretagne sous un nom un peu différent par KUHNHOLTZ-LORDAT en 1928 [Association à *Senebiera coronopus* (= *Lepidium squamatum*) et *Plantago coronopus*], cette association renommée par SISSINGH, bien que d'un intérêt réduit mais constituant toutefois un bon marqueur de l'altération des pelouses d'origine, mériterait d'être plus souvent relevée pour mieux cerner sa composition floristique et ses variations selon les conditions stationnelles et l'intensité du piétinement.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Syntaxon décrit de l'ouest de la France (Bretagne notamment) par KUHNHOLTZ-LORDAT (1928) puis par SISSINGH (1969).
Association d'affinité thermo à nord-atlantique, au moins depuis le sud-ouest jusqu'au nord de la France, à rechercher sur les côtes du nord de l'Europe (Belgique, Pays-Bas, Allemagne, etc.).
Syntaxon principalement observé sur les plateaux sommitaux des falaises du territoire, notamment les secteurs touristiques comme le cap Blanc-Nez et Étretat, mais ponctuellement présent sur d'autres sites littoraux fréquentés ou pâturés des littoraux boulonnais (falaises du Jurassique), picard (hauts de falaises de craies mais aussi estuaires et cordons de galets) et cauchois (falaises de craies) notamment.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	M(H)	M(H)	M(H)
Rar.	AR	R?	PC
Tend.	P	P	S
Men.	LC	DD	LC
Int. Patrim.	Non	?	Non

Végétation sans intérêt patrimonial et d'un intérêt écologique très limité, si ce n'est comme indicateur de perturbations physiques du milieu dues au piétinement, avec altération progressive, parfois jusqu'à la disparition totale, des pelouses aérohalines ou subhalophiles de haut de falaises, d'estuaires ou de cordons de galets, d'un intérêt patrimonial souvent majeur.

GESTION

Pelouse de substitution ne nécessitant pas de gestion particulière. Pour les modalités de restauration de pelouses plus diversifiées et pour d'autres informations, voir les fiches « Gestion des végétations des falaises» et « Gestion des végétations des marais maritimes et des polders ».

RÉFÉRENCES

KUHNHOLTZ-LORDAT, 1928
SISSINGH, 1969
de FOUCAULT, 1984
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)
de FOUCAULT, 2016

Végétation annuelle à Renouée de Ray et Arroche de Babington

Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae

Tüxen *ex* Braun-Blanq. & Tüxen 1952

EUNIS B2.12

UE - CH 1210-2

Polygonum raii **(Renouée de Ray),** ***Atriplex glabriuscula*** **(Arroche de Babington),** ***Senecio vulgaris*** **(Séneçon commun)**

Beta vulgaris subsp. *maritima* (Betterave maritime), *Tripleurospermum maritimum* (Matricaire maritime), *Polygonum aviculare* (Renouée des oiseaux (s.l.)), *Honckenya peploides* subsp. *peploides* (Pourpier de mer)

Brighton - Cayeux-sur-Mer (80) - T. Prey

PHYSIONOMIE

Végétation annuelle, assez basse, constituée d'espèces généralement prostrées, dominée par des Polygonacées et des Chénopodiacées.
Communauté ouverte, éparse (10 à 50 % de recouvrement), dépassant rarement les 20 cm.
Aspect remarquable lors de la floraison de *Glaucium flavum* et de *Tripleurospermum maritimum*, mais généralement discrète si ces espèces sont absentes.
Association de thérophytes migratoires selon les coefficients des marées, se développant de manière linéaire au niveau des amas de laisses de mer.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Substrat constitué de graviers, voire de galets, mêlés à des sables et des limons riches en sels et nutriments (débris organiques des laisses de mer).
Niveau atteint régulièrement par les eaux marines salées lors des pleines mers des plus grandes marées de vives eaux ou des marées d'équinoxe, avec aspersion d'embruns lors de tempêtes.
Climat nord-ouest atlantique, en situation ensoleillée. Végétation naturelle dont la genèse est indépendante de l'homme, mais elle peut être influencée négativement par les extractions de galets, le piétinement intensif des hauts d'estrans et des cordons de galets ou par le dépôt de déchets non organiques.

Haut d'estran graveleux à caillouteux, alimenté par de fins débris organiques des laisses de mer.
Pourtour des dépressions salées à saumâtres partiellement isolées au sein des cordons de galets plus internes, mais encore envahies par la mer aux grandes marées.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation annuelle pionnière et migratoire (sa position topographique peut varier annuellement selon les coefficients des marées) dont la dynamique est la plupart du temps bloquée à ce stade (permasérie ou série permanente de végétation). Sa position topographique induit, en effet, des conditions écologiques particulièrement sélectives et changeantes ne permettant pas l'installation d'autres végétations plus pérennes. Cependant, dans le cas particulier des cordons de galets au sud de la baie de Somme, les végétations relevant de ce syntaxon, situées sur le pourtour des dépressions saumâtres, peuvent évoluer vers d'autres végétations vivaces comme le Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus*, voire des formes pionnières du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* si les apports de laisses de mer finissent par se tarir suite à l'isolement de la dépression par de nouveaux dépôts de galets.
Elle peut aussi apparaître en mosaïque avec le *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* dans ces situations particulières.
Elle évolue et se déplace selon la force des courants qui entraînent son substrat graveleux ou caillouteux vers le nord, selon la dérive littorale.
Elle se situe en général en contact inférieur des végétations du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* mais elle peut aussi être surmontée, à une certaine hauteur, de végétations de parois des falaises de craie, comme le *Brassicetum oleraceae*.
Elle peut aussi se développer au voisinage d'autres végétations sur le pourtour des dépressions saumâtres évoquées précédemment (*Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*, *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*, *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, *Scirpetum maritimi*, *Juncetum gerardii*, etc.).

VARIATIONS

Deux sous-associations ont été récemment individualisées :
• *typicum* Bioret & Géhu à paraître
• *crambetosum maritimae* Bioret & Géhu à paraître, différencié par le taxon éponyme, sur substrat de graviers mêlés de galets, et dont le lectotype correspond à un relevé réalisé par GÉHU & DELAPORTE à Cayeux-sur-Mer en 2008.
Par ailleurs, une autre association, l'*Atriplicetum glabriusculo - laciniatae* Géhu 1960, décrite du sillon de Talbert en Bretagne et « développée sur des substrats grossiers de galets et de graviers au niveau de laisses de mer organiques abondantes », est considérée comme potentiellement présente jusqu'au Boulonnais dans la synthèse nationale sur les *Cakiletea maritimae* (BIORET & GÉHU à paraître). La Renouée de Ray et la Matricaire maritime en sont cependant totalement absentes et le syntaxon a un caractère eu-atlantique plus marqué. De nouveaux relevés et une synthèse à l'échelle européenne seraient donc souhaitables au vu du nombre de syntaxons décrits dans la littérature pour toutes ces végétations de laisses de mer, alors que leur diversité floristique globale est quand même très faible.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Bien que considérée comme typique des climats nord-atlantiques, cette association est mentionnée en France comme présente sur les côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique (Pas-de-Calais, Somme, Ille-et-Vilaine, Côtes d'Armor, Finistère). En Europe, on la retrouve en Irlande d'où elle a été décrite par BRAUN-BLANQUET & TÜXEN en 1952 et sur les côtes sablo-graveleuses du sud des îles britanniques (DANIELS & BIORET, 1999).

Plus au nord, elle serait remplacée par son vicariant, le *Polygonetum raii* Nordhagen 1940 (décrit en Norvège).
Dans le nord-ouest de la France, elle a été observée à la base des falaises du Blanc-Nez, au poulier de la Slack, et surtout sur les cordons de galets de Cayeux-sur-Mer.
Malgré l'importance des estrans de galets en Normandie orientale, cette association n'y a jamais été mentionnée ; elle serait à rechercher au niveau de secteurs préservés de la houle et du remaniement permanent de la plage de galets.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	E	E	#
Tend.	R	S?	#
Men.	CR	EN	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », exceptionnelle dans le nord-ouest de la France. Elle abrite par ailleurs *Polygonum raii*, taxon protégé en France, *Atriplex glabriuscula* et *A. longipes*, tous trois exceptionnels à très rares et menacés sur le territoire concerné.
Végétation par ailleurs exprimée le plus souvent sur de très petites surfaces et inféodée à des conditions écologiques très particulières, elles-mêmes très rares sur les rivages du nord-ouest de la France.

GESTION

Végétation ne nécessitant pas de gestion particulière mais à préserver de la fréquentation et d'un piétinement excessif, ainsi que de toute exploitation des estrans concernés (cordons de galets notamment), tout en veillant à maintenir les conditions hydrosédimentaires et les dépôts organiques à l'origine de sa genèse.
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations des cordons de galets ».

RÉFÉRENCES

TÜXEN, 1950
BRAUN-BLANQUET. & TÜXEN, 1952
GÉHU J.-M & GÉHU J., 1969
GÉHU, 1982
HAUGUEL & TOUSSAINT, 1995
DANIELS & BIORET, 1999
GÉHU & DELAPORTE, 2008
BIORET & GÉHU, à paraître
DUHAMEL, 2015 (données inédites)

Mégaphorbiaie à Épilobe hirsute et grande Prêle

Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae

B. Foucault *in* J.M. Royer *et al*. 2006

EUNIS B3.31 ; E5.411
Communautés des falaises littorales atlantiques ; Voiles des cours d'eaux (autres que Filipendula) = mégaphorbiaies nitrophiles

UE - CH NI ; 1230-5 ; 6430-4
Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières ; Végétations hygrophiles des falaises littorales ; Mégaphorbiaies eutrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts

***Equisetum telmateia* (Grande prêle), *Epilobium hirsutum* (Épilobe hérissé), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* (Berce commune)**

Convolvulus sepium (Liseron des haies), *Filipendula ulmaria* (Reine-des-prés), *Symphytum officinale* subsp. *officinale* (Consoude officinale), *Urtica dioica* subsp. *dioica* (Grande ortie), *Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris* (Angélique sauvage), *Pulicaria dysenterica* (Pulicaire dysentérique), *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* (Fromental élevé), *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata* (Dactyle aggloméré), *Heracleum sphondylium* subsp. *sphondylium* (Berce commune), *Rubus* (Ronce)

Pointe aux Oies - Wimereux (62) - L. Seytre

PHYSIONOMIE

Mégaphorbiaie composée de grandes plantes vivaces à feuilles larges, principalement des dicotylédones, bien qu'une prêle, *Equisetum telmateia*, et quelques graminées donnent une physionomie particulière à cette végétation.
Cette communauté végétale est formée d'une strate haute, avec *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), et d'une strate plus basse avec notamment *Symphytum officinale* subsp. *officinale* et *Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris*. Certaines espèces sont liées aux mégaphorbiaies et aux ourlets nitrophiles (*Urtica dioica* subsp. *dioica*, *Convolvulus sepium*, etc.), d'autres aux prairies (*Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* subsp. *glomerata*).
La végétation est très dense et haute de 80 à plus de 150 cm.
En période estivale, l'Eupatoire chanvrine et l'Epilobe hérissé éclairent cette végétation dominée par une cryptogame vasculaire, dépourvue de fleurs (prêle).
Mégaphorbiaie développée le plus souvent sous forme linéaire et dans quelques rares cas occupant de petites surfaces où se dispersent les eaux de résurgence.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Végétation se développant au niveau des crans (Boulonnais) ou à la faveur de résurgences de nappes perchées le long des falaises littorales ; à l'intérieur des terres, elle apparaît dans les régions collinéennes ou au niveau de buttes relictuelles où existent des sources ou des écoulements d'eaux alcalines ou s'enrichissant en bases du fait du substrat sous-jacent.
Substrats inondables frais à humides, marneux (en position primaire sur les falaises du Boulonnais et en ourlet secondaire dans le fond de la boutonnière par exemple) ou argileux (cap de la Hève et cap d'Ailly en Seine-Maritime, sous des formes parfois appauvries), au niveau des suintements d'eaux douces riches ou s'enrichissant en bases (substrats à texture très fine).
Inondation périodique par écoulement temporaire de nappes phréatiques superficielles parfois perchées, principalement au printemps et lors d'épisodes pluvieux prolongés.
Syntaxon à caractère atlantique.
Mégaphorbiaie naturelle peu influencée directement par l'homme, si ce n'est toutefois par l'enrichissement en nitrates des eaux qui la baignent. En situation secondaire, elle apparaît souvent plus riche en espèces prairiales et parfois concurrencée par des espèces de friches hygrophiles.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

En position souvent primaire au niveau des falaises, en situation de végétation pionnière du fait de l'érosion permanente et des ravinements, voire des effondrements réguliers de ces falaises instables.
Association dont la stabilité dépendra du contexte géomorphologique (falaise littorale) et systémique (contexte forestier). Dans le premier cas, elle conduit parfois à une saulaie mésohygrophile basse à Saule cendré (*Salix cinerea*) et Saule marsault (*Salix caprea*) qui reste à caractériser plus finement.
Dans le deuxième cas, cette mégaphorbiaie peut conduire à une forêt hygrophile marnicole très originale (Frênaie à *Carex pendula* et parfois *Equisetum telmateia* rapportée à l'*Equiseto telmateiae - Fraxinetum excelsioris*), via un fourré souvent riche en *Viburnum opulus* et à rattacher au *Salici cinereae - Viburnenion opuli*.
Végétation fragile sensible au piétinement qui la déstructure et la fait alors évoluer vers des prairies des sols tassés riches en bases (*Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi*), notamment la sous-association *tussilaginetosum farfarae* qui apparaît en contexte de broutage peu intensif par la faune sauvage (replats de falaises et bas de versants des anciennes carrières accessibles).
Mégaphorbiaie en contact avec diverses végétations aérohalophiles à subhalophiles au niveau des falaises (*Samolo valerandi - Caricetum vikingensis*, *Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae* dont elle peut dériver par fermeture du milieu, pelouses du *Saginion maritimae* ou du *Sileno maritimae - Festucenion pruinosae*, etc.), avec des cultures (*Stellarietea mediae*) ou des prairies mésophiles pâturées (*Cynosurion cristati*), voire avec des ourlets nitrophiles des *Galio aparines - Urticetea dioicae* ou des friches des *Artemisietea vulgaris*, en contexte non littoral sauf pour les friches.

VARIATIONS

Deux variations ont été décrites dans la diagnose originale :
• une variante liée aux falaises littorales et aux anciennes carrières (marnes, argile, etc.), à Tussilage pas-d'âne (*Tussilago farfara*), Pulicaire dysentérique et Phragmite commun (*Phragmites australis*) ;
• une variante intérieure différenciée par la Reine-des-prés et l'Angélique sauvage.
Il faut aussi mentionner, sur le littoral du Boulonnais, des formes appauvries ne recélant pas la grande Prêle, et des formes de passage à des friches de sols frais de l'*Arction lappae* en cas d'insuffisance de dégradation des sols ou d'insuffisance d'inondation.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association décrite à l'origine des falaises marneuses et argileuses du Boulonnais et du Calvados et signalée dans le pays d'Auge et le Bessin.
Considérée maintenant comme présente dans une grande partie de la France tempérée non siliceuse, jusque dans les Causses, le Pays basque et sans doute en Midi-Pyrénées (de FOUCAULT, 2011).
Sur le littoral du nord-ouest de la France, elle n'est présente qu'au niveau des falaises du Boulonnais (du cap Gris-Nez à la pointe du Nid de Corbet, falaises d'Équihen-Plage) et du pays de Caux (cap de la Hève, cap d'Ailly), et sous des formes parfois appauvries.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F;M(N)	F;M(N)	F;M(N)
Rar.	R	AR	RR
Tend.	R	R	R
Men.	NT	LC	VU
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Cette végétation relève de l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » et présente par ailleurs une certaine valeur du point de vue patrimonial, sa rareté étant très variable selon les départements et les régions.
Bien qu'abritant des espèces communes, elle représente une association originale, notamment du point de vue écologique et systémique.
Sur certaines falaises littorales et au niveau d'anciennes carrières ou de sites préservés d'une eutrophisation excessive, elle peut se développer de manière optimale.

GESTION

Maintien ou restauration de la végétation par fauche exportatrice en automne à tester, la Grande prêle ne supportant guère des interventions répétées (périodicité à étudier).
Préservation de toute pollution excessive des terrains correspondant à l'impluvium des ruisseaux et résurgences qui alimentent cette mégaphorbiaie.
Protection des lisières forestières et des vallons qui hébergent cette association originale, en y proscrivant notamment tous travaux risquant d'altérer le milieu (grande fragilité de la Grande prêle).
Pour d'autres informations concernant la gestion en contexte littoral, voir la fiche « Gestion des végétations de falaises ».

RÉFÉRENCES

de FOUCAULT, 1984
DUHAMEL *et al*., 1995
BLANCHARD *et al*., 1997
CATTEAU, DUHAMEL *et al*., 2009
CATTEAU, DUHAMEL *et al*., 2010
de FOUCAULT, 2011
FRANÇOIS, PREY *et al*., 2012

Dune blanche et premiers cordons dunaires - Fort Vert - Marck (62) - O. Massard

VÉGÉTATIONS DE L'AVANT-DUNE ET DU PREMIER CORDON DUNAIRE

VÉGÉTATIONS DE L'AVANT-DUNE ET DU PREMIER CORDON DUNAIRE

Les systèmes dunaires littoraux, dont l'ampleur spatiale et la hauteur seront très différentes selon les secteurs géographiques, résultent de l'accumulation puis de la fixation séculaire à millénaire de sables issus de l'érosion des roches continentales, après transport et remaniement par les eaux fluviales puis marines. Ces phénomènes se réalisent parfois sur des milliers de kilomètres et durant de longues périodes géologiques.

En fonction des courants marins, de l'évolution du niveau moyen de la mer selon les époques géologiques ou, actuellement, les conditions climatiques, de la nature du plateau continental et de l'orientation de la côte par rapport aux vents dominants, ces dépôts auront des formes et des volumes très variables dans le temps et dans l'espace.

Ainsi pourra-t-on observer des côtes à bilan sédimentaire sableux positif (littoral en accrétion) ou au contraire, des côtes en érosion à bilan sédimentaire négatif, induisant notamment la disparition des dunes embryonnaires et la régression des dunes blanches.

Dans le premier cas, les sables excédentaires accumulés sur l'estran peuvent alors, à marée basse, subir un assèchement superficiel, ce qui favorisera leur envol vers le haut de plage, là où s'accumulent les laisses de mer.

La présence de ces laisses de mer, constituant des obstacles naturels, va permettre dans un premier temps la formation de bourrelets sableux disjoints. Mais, à elles-seules, les laisses de mer ne peuvent constituer un cordon dunaire pérenne.

La décomposition de la matière organique des laisses de mer favorisera, dans un second temps, la germination de graines d'espèces végétales psammophiles dites halonitrophiles, (c'est-à-dire aimant le sel et les nitrates), telles que le Caquillier maritime (*Cakile maritima* subsp. *integrifolia*), l'Arroche laciniée (*Atriplex laciniata*) ou la Soude kali (*Kali soda*). Ces graines, transportées par les courants marins, pourront ainsi se déplacer le long des côtes sableuses, au gré de la dérive littorale. Ensuite, au fur et à mesure que le système racinaire et aérien de ces plantes se développe, les grains de sable vont continuer à être fixés et les petits bourrelets sableux vont s'élever et parfois se rejoindre, pour constituer les prémisses d'un premier cordon dunaire.

Puis, l'installation d'espèces vivaces capables de résister à l'enfouissement telle que le Chiendent nord-atlantique (*Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*), va former une sorte de palissade naturelle de tiges et de feuilles faisant obstacle aux vents et aux grains de sables. L'accumulation de ce sable à leurs pieds formera alors progressivement ce que l'on nomme une dune embryonnaire.

L'accrétion des sables peut se poursuivre, voire s'accélérer. En s'édifiant de plus en plus haut, la jeune dune se soustrait alors progressivement aux assauts des vagues et à l'influence des embruns.

L'Oyat (*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*) peut alors s'installer. À l'instar du Chiendent nord-atlantique, mais dotée d'un appareil aérien plus conséquent, cette grande plante vivace va se développer et induire la formation d'un cordon de dunes de taille plus conséquente correspondant aux dunes blanches, ces dernières maintenant soustraites aux submersions marines, en dehors d'épisodes climatiques exceptionnels.

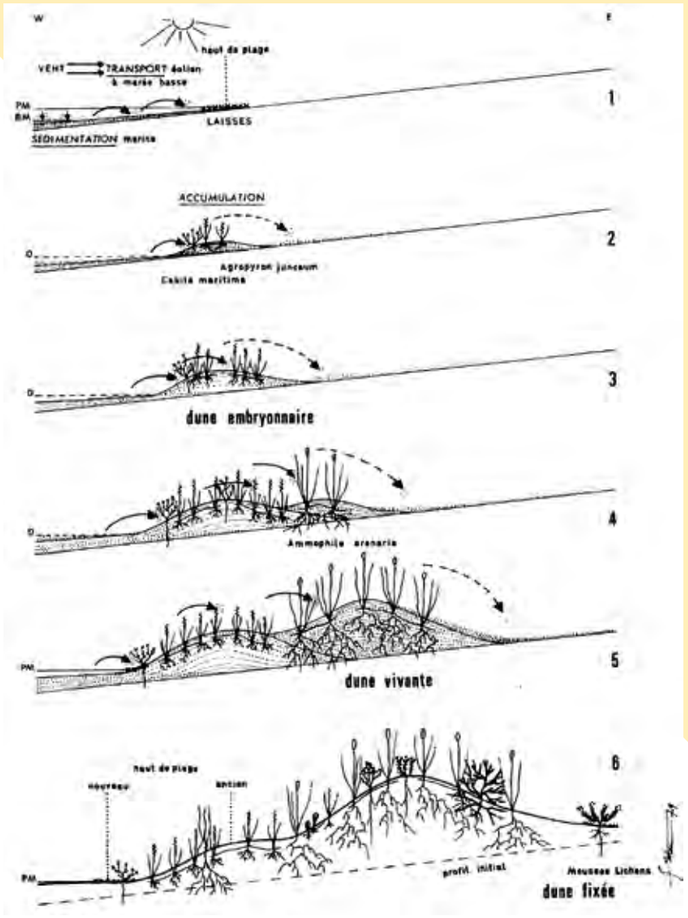


Figure 1 : Les différentes étapes de l'édification de la dune blanche primaire - G. Esteve

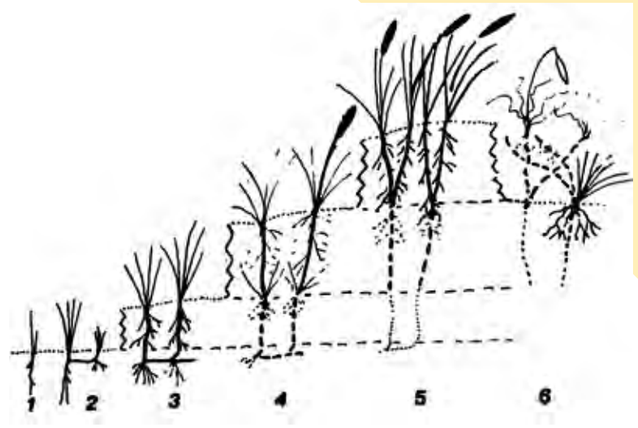
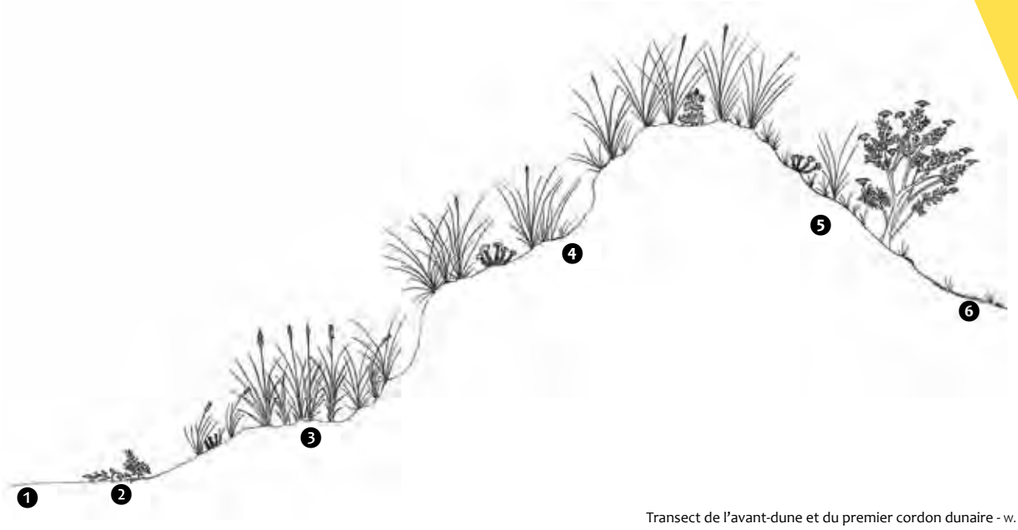


Figure 2 : réponse de l'oyat à l'ensablement - C. Vanden Berghen

L'oyat présente une remarquable capacité de résistance à l'ensablement, par croissance progressive de rhizomes verticaux (figure 2, n°3 à 5), ce qui permet aux sables transportés par le vent de continuer à s'accumuler au pied des touffes de cette espèce, sans gêner leur développement. Un important réseau de rhizomes et de racines va de ce fait maintenir en place cette dune blanche qui s'élèvera au fil du temps, et dont les formes se complexifieront de plus en plus au gré des remaniements éoliens successifs.

Les agressions ponctuelles ou récurrentes à ces dunes blanches, qui entraînent un déchaussement des touffes d'oyats, sont généralement compensées par la capacité de reprise de croissance des individus à partir de fragments de rhizomes restés vivants (figure 2, n°6).

Succession de la gauche vers la droite : estran sableux, bande de laisses de mer, dune embryonnaire, dune blanche à Oyat - Le Clipon - Loon-Plage (59) - B. Toussaint



Transect de l'avant-dune et du premier cordon dunaire - W. Gelez

❶ Estran sableux sans végétation phanérogamique

La largeur et la microtopographie de cet estran conditionneront, d'une part, l'action des vagues et de la houle à marée haute et, d'autre part, le rôle des vents et du transport éolien des sables secs à marée basse, ce qui déterminera ensuite la dynamique sédimentaire locale. Ainsi, plus cet estran sera large (estran macrotidal), et l'orientation du trait de côte favorable par rapport aux vents dominants et à la dérive littorale, plus la sédimentation sableuse sera active et les végétations constitutives de l'avant dune développées. C'est le cas notamment sur le littoral flamand entre Calais et le chenal de l'Aa, ou encore au niveau des pouliers des estuaires picards.

❷ Végétation annuelle à Betterave maritime et Arroche laciniée (*Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae*) des laisses de mer

Il s'agit d'une végétation pionnière très ouverte et souvent migratoire, formée de touffes éparses ou alignées le long des laisses de grandes marées qui se déposent en haut des plages de sables. Elle se déplace souvent au gré des dépôts de ces laisses de mer, l'importance de celles-ci étant conditionnées par la nature des fonds marins au large et les conditions climatiques, les tempêtes et les marées d'équinoxe apportant de nombreux débris organiques en haut d'estran.

Arroche laciniée (Atriplex laciniata) - C. Blondel

Caquillier occidental (Cakile maritima subsp. integrifolia) - W. Lévy

Ces deux plantes se développent au niveau des laisses de mer

Au contact du haut schorre des fonds d'estuaires, sur substrat plus riche en vases ou en limons, cette végétation laisse la place à la végétation annuelle à Betterave maritime et Arroche littorale (*Beto maritimae - Atriplicetum littoralis*). Par contre, lorsque des dunes ou des dépôts sableux ou coquilliers conséquents se forment dans la partie aval des estuaires, ou des anses de certains rivages, elle est remplacée par une végétation originale à Soude kali et Suéda maritime, le *Salsolo kali-Suaedetum maritimae*, récemment identifiée sur les côtes du nord-ouest de la France, mais aussi présente en Bretagne.

❸ Végétations des dunes embryonnaires (*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei* et *Elymo arenarii - Agropyretum juncei*)

L'accumulation des sables et l'arrivée du Chiendent nord-atlantique (*Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*) marquent le début de la dune embryonnaire, souvent en îlots disjoints au début de sa formation.
Selon le contexte biogéographique, dans un premier temps (littoral flamand ou littoral picard), et en fonction de l'exposition du secteur étudié, dans un second temps (conditions microclimatiques plutôt chaudes ou au contraire végétation soumise aux vents violents), deux végétations sont potentielles :
• végétation à Euphorbe des dunes et Chiendent nord-atlantique (*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei*), à optimum atlantique ;
• végétation à Leyme des sables et chiendent nord-atlantique (*Elymo arenarii - Agropyretum juncei*), d'aire de répartition nord à boréo-atlantique.
Cependant, la différenciation de ces deux végétations n'est pas toujours évidente en l'absence de taxons discriminants plus boréaux, en dehors de l'Élyme des sables (*Leymus arenarius*) et d'autant que l'absence des quelques espèces thermophiles indicatrices de l'*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei* peut avoir d'autres raisons.
La distribution de ces deux végétations s'interpénètre au niveau du littoral du nord de la France, chacune pouvant transgresser dans l'aire de distribution géographique de l'autre, à la faveur de conditions microclimatiques locales favorables (exposition nord/sud des versants de dunes, conditions plus ou moins abritées, etc.).

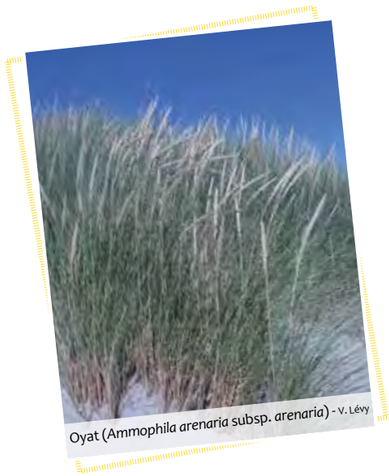
Dune embryonnaire à Chiendent nord-atlantique (*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei*) - Dunes d'Ecault - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Blondel

Euphorbe maritime (*Euphorbia paralias*) - C. Blondel

Liseron des dunes (*Convolvulus soldanella*) - V. Cohez

❹ Végétations des dunes mobiles (*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae* et *Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae*)

Lorsque la hauteur de la dune s'accroit et que celle-ci est définitivement soustraite à l'influence directe des eaux marines, l'Oyat (*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*) s'implante et colonise assez rapidement le premier cordon dunaire structuré, correspondant à la dune blanche. Là encore, les conditions méso ou microclimatiques pourront orienter la dynamique végétale vers l'une ou l'autre des deux communautés suivantes :
• végétation à Euphorbe des dunes et Oyat des sables (*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*) de distribution nord à sud-atlantique. Seule cette association peut réapparaître en situation secondaire à l'intérieur de massifs dunaires déstabilisés par la fréquentation ou des aménagements ayant remis les sables à nu.
• végétation à Leyme des sables et Oyat des sables (*Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae*), en limite sud de son aire de distribution, plutôt nordique, sur les côtes flamande et picarde.
Sur le plan climatique, les conditions de développement de ces deux ammophilaies sont analogues à celles des deux végétations précédentes.



Oyat (Ammophila arenaria subsp. arenaria) - V. Lévy

Panicaut maritime (Eryngium maritimum) - C. Farvacques

❺ Végétations de transition (*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae festucetosum arenariae*)

Lorsque les dépôts de sables deviennent moins fréquents, les fétuques, en particulier la Fétuque des sables (*Festuca arenaria*) et la Fétuque à feuilles de jonc (*Festuca juncifolia*) se substituent peu à peu à l'Oyat et la végétation diminue de taille, l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae festucetosum arenariae* se développant sur les revers abrités et plus stabilisés de la dune blanche, où les envols de sables sont limités. L'évolution peut aussi conduire directement au fourré à Sureau noir et Argousier faux-nerprun (*Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis*) en contrebas de la dune, si les conditions édaphiques et trophiques le permettent (constitution d'un sol un peu plus organique et meilleure minéralisation du fait de la proximité de la nappe phréatique au niveau de creux ou de dépressions topographiques dont le substrat est alors plus frais).

❻ Végétations des dunes grises (*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*)

À l'inverse des zones de « siffles vents » qui tendent à faire pénétrer certaines des végétations précédentes plus à l'intérieur du massif dunaire, dans les zones d'érosion éolienne importante, il est fréquent que le premier cordon dunaire soit tronqué et réduit à une falaise de sables au sommet de laquelle ne subsistent plus que quelques touffes d'Oyat, devant les fourrés à Sureau noir et Argousier faux-nerprun, voire ceux à Troène commun et Argousier faux-nerprun (*Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*). C'est le cas sur toutes les parties du littoral soumises aujourd'hui à une intense érosion marine et éolienne et ce, du littoral flamand au littoral picard.
Dans ce cas, mais aussi quand les dunes blanches s'élargissent et occupent de plus vastes espaces vers l'intérieur, des pelouses dunaires pionnières ou plus évoluées à Tortule et Phléole des sables (*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*) peuvent apparaître sur les premiers revers internes abrités de l'ensablement régulier, annonçant le passage progressif à la xérosère ouverte des arrière-dunes.

Végétations annuelles des laisses de mer

Cakiletea maritimae

Oye-Plage (62) - C. Farvacques

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations de plantes annuelles basses tolérant une certaine teneur en chlorures et recherchant des sols enrichis en azote.
Elles se développent au niveau des laisses de mer des plages et des estrans sableux à sablo-graveleux, des prés salés, mais aussi des cordons de galets. Elles sont toutes liées au littoral.
Végétations ouvertes, habituellement linéaires, mais souvent tronquées et discontinues dans leur situation de haut de plages du fait du nettoyage de certaines de ces zones à des fins touristiques, « propreté des plages » oblige. Elles sont pourtant essentielles à l'équilibre du littoral et à la préservation de la dune.
Ces végétations dites migratoires se "déplacent" donc fréquemment et renaissent sans cesse au gré des saisons et des grandes marées.
Phénologie assez tardive, avec un développement optimal en septembre-octobre.
Végétation naturellement pauvre en espèces du fait des fortes contraintes écologiques.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

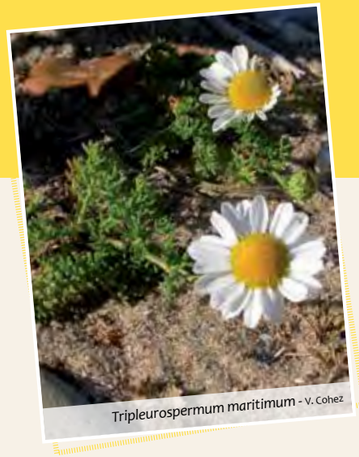
Végétations relativement peu diversifiées, dont les espèces caractéristiques et constantes sont surtout *Cakile maritima* subsp. *integrifolia* et *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, auxquelles s'ajoutent souvent des plantes rudérales et des taxons plus spécifiques selon les conditions écologiques stationnelles (sables, galets ou estuaires).
Dans tout le domaine holarctique, les Amaranthacées (*Salsola*, *Kochia*, *Atriplex*, *Beta*, *Chenopodium*) dominent et caractérisent les végétations de cette classe (WILMANS, 1993). Cette structure systématique à Asteracées et Amaranthacées est proche de celle des *Thero - Suaedetea splendentis* (de FOUCAULT, 1981), mais surtout, avec en plus des Polygonacées et des Brassicacées, elle est strictement identique à celle des *Bidentetea tripartitae*. Il est alors plaisant d'imaginer les liens évolutifs qu'il y a pu y avoir entre les espèces des deux classes, l'une liée aux laisses de mer, l'autre liée aux laisses de rivière.
Présence de plusieurs espèces rares et menacées dans le nord-ouest de la France : *Atriplex littoralis* pour les végétations de hauts de prés salés, *Atriplex glabriuscula*, *Atriplex longipes* et *Polygonum raii* pour les laisses sur graviers et galets, et *Atriplex laciniata* pour celles sur sables.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

La classe des *Cakiletea maritimae* a une répartition holarctique, s'étendant de l'hémisphère nord au tropique du Cancer. Selon WILMANS (1993), la classe est connue en Europe et sur la côte est de l'Amérique du Nord, tandis qu'en Asie la classe vicariante est celle des *Salsoletea komarovii*.

Beta vulgaris subsp. maritima - J.C. Hauguel

Cakile maritima subsp. integrifolia - C. Farvacques



Tripleurospermum maritimum - V. Cohez

Glaucium flavum - C. Blondel

Atriplex prostata - D. Mercier

Dans le nord-ouest de la France, la classe est plus ou moins bien représentée le long de tout le littoral, des dunes flamandes (59) jusqu'aux galets de Cayeux-sur-Mer (80). Elle devient plus sporadique et fragmentaire le long des falaises normandes, pour réapparaître dans les estuaires, et en premier lieu dans l'estuaire de la Seine.
Elle est en général absente au niveau des stations balnéaires qui pratiquent un nettoyage systématique des hauts de plages sableux, ce nettoyage se réduisant cependant aujourd'hui aux espaces urbanisés suite à la sensibilisation faite sur le rôle de ces laisses de mer et des végétations associées .
Par contre, elle est mieux développée dans les parties supérieures des schorres, au niveau des contacts entre les prés salés et les digues ou les dunes qui les bordent.

Analyse synsystématique

La classe est divisée en deux ordres. Seul celui correspondant aux régions européo-atlantiques et baltiques (*Cakiletalia integrifoliae*) est représenté dans le nord-ouest de la France.
Dans cet ordre, les végétations sur galets et en haut d'estrans sableux constituent l'alliance de l'*Atriplici laciniatae - Salsolion kali*, tandis que les communautés des bordures de prés salés correspondent à l'*Atriplicion littoralis*.

CAKILETEA MARITIMAE Tüxen & Preising _ex_ Braun-Blanq. & Tüxen 1952

Cakiletalia integrifoliae Tüxen *ex* Oberd. 1950 *corr.* Rivas Mart., M.J. Costa & Loidi 1992

Atriplicion littoralis Nordh. 1940
Beto maritimae - Atriplicetum littoralis Géhu 1976 (1)
Matricario maritimae - Atriplicetum littoralis (W.F. Christ. 1933) Tüxen 1950 (1)

Atriplici laciniatae - Salsolion kali Géhu 1975
Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae Tüxen *ex* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (2)
Salsolo kali - Suaedetum maritimae Farvacques 2014
Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae Tüxen (1950) 1967
Cakilo maritimae - Corispermetum leptopteri Géhu 1989

Végétation annuelle à Soude kali et Suéda maritime

Salsolo kali - Suaedetum maritimae

Farvacques 2014

***Suaeda maritima* subsp. *maritima* (Suéda maritime), *Kali soda* (Soude kali), *Atriplex prostrata* (Arroche hastée)**

Cakile maritima subsp. *integrifolia* (Caquillier occidental), *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* (Chiendent nord-atlantique), *Elytrigia acuta* (Chiendent du littoral), *Oxybasis rubra* (Chénopode rouge)

EUNIS A2.512 ; B2.12
'Communautés annuelles des laisses des marais salés atlantiques' ;
'Laisses de mer des plages de galets atlantiques'

UE - CH 1210-2 ; 1330
Laisses de mer sur cordons de graviers ou de galets ; Laisses de mer sur estrans sableux en bordure de plages vertes ou d'estuaires

Le Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

PHYSIONOMIE

Végétation annuelle, le plus souvent dominée par *Suaeda maritima* subsp. *maritima*, accompagnée de quelques individus d'autres espèces halonitrophiles des *Cakiletea maritimae* : *Kali soda*, *Cakile maritima* subsp. *integrifolia* et *Atriplex prostrata* le plus fréquemment.
Végétation pauci-spécifique (2 à 4 espèces, parfois jusqu'à 8) à une seule strate, dont la hauteur moyenne ne dépasse guère 30 cm.
Cette végétation basse et très clairsemée, de recouvrement inférieur à 30 %, est marquée par la structure de la Suéda maritime et de la Soude kali, plus ou moins ramifiées, dressées ou prostrées.
Végétation pionnière, souvent linéaire, rougissant au cours de l'été.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Partie aval ou amont des estuaires, plages vertes et pouliers de galets ensablés : au pied des dunes embryonnaires, le plus souvent au niveau de pouliers ou contre-pouliers s'avançant dans les estuaires ou en bordure de dunes en îlots dans le contexte des plages vertes.
Substrat sableux fin (recouvrant parfois des galets), légèrement enrichi en vases et débris coquilliers, semblant assez pauvre en débris organiques, mais ceux-ci sont enfouis sous le sable.
Végétation halonitrophile, inondée exceptionnellement lors des marées d'équinoxe ou de tempêtes lors de marées de vives eaux, mais régulièrement soumise aux embruns salés.
Végétation probablement nord-atlantique.
Rôle de l'homme négligeable dans la différenciation de cette communauté végétale, mais l'impact de ses interventions peut être important si le haut des plages est ratissé, ne permettant pas la constitution de dunes embryonnaires ; cette menace est cependant faible au regard des stations particulières de cette végétation. Une modification de la nature de la sédimentation suite à certains aménagements peut également lui porter préjudice.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière stable dans le temps en l'absence de modification de la sédimentation. Il s'agit d'une série de végétation (permasérie) dont la dynamique est bloquée par les conditions stationnelles.
Elle se développe en frange discontinue sur les hauts de plages sableux, au contact de dunes ou de cordons de galets en partie ensablés. Au fur et à mesure que les sables et les débris coquilliers s'accumulent sur les débris organiques des laisses de mer, le niveau topographique augmente progressivement, soustrayant de plus en plus la végétation aux aspersions d'eau de mer. Ainsi, l'apparition du Chiendent nord-atlantique annonce la transition entre les végétations halophiles à subhalophiles typiques des estuaires et des plages vertes et celles des premiers cordons sableux dunaires (*Ammophilion arenariae* le plus souvent, parfois l'*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii*) ou des pouliers de galets (végétations des dunes embryonnaires et des dunes vives ou végétations pionnières de l'*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae*). En bordure de dunes, elle se positionne donc à un niveau topographique inférieur aux autres végétations de l'*Atriplici laciniatae - Salsolion kali*, ce qui ne semble pas le cas sur les pouliers de galets ensablés au sud de la baie de Somme.
Elle peut surplomber le *Parapholido strigosae - Saginetum maritimae* qui colonise les bordures humides peu végétalisées des hauts de prés salés ou les plages vertes. La constitution de dunes en îlots, par ensablement progressif au sein d'estuaires ou de plages vertes, permet l'installation du *Salsolo kali - Suaedetum maritimae* à la place de végétations du moyen et haut schorre (*Salicornion europaeo - ramosissimae*, *Puccinellion maritimae* et *Armerion maritimae*). La dynamique régressive inverse doit également être possible.
Les végétations en contact, selon les situations, seront donc toutes celles citées précedemment.

VARIATIONS

Ce nouveau syntaxon reprend pour partie des observations de J-M. GÉHU faites sur le littoral du Nord et du Pas-de-Calais (Tab. 48, GÉHU & FRANCK, 1982)
La forme considérée comme typique, enrichie en *Oxybasis rubra*, est la plus nitrophile selon la bibliographie analysée et interprétée par l'auteur ; mais presque tous les relevés proviennent de Calais et correspondent sans doute à des hauts de plages vertes au substrat vaseux plus humide. Elle est développée sur les amas de déchets organiques déposés par les marées exceptionnelles, puis recouverts de sables.
Une forme de transition vers des dunes embryonnaires ou des pouliers de galets ensablés, sur substrat moins riche, est différenciée par la présence d'*Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*.
Les formes développées à la base de cordons de galets ensablés, plus diversifiées (présence d'*Atriplex laciniata* et de plantules de *Crambe maritima* en plus, mais absence de *Oxybasis rubra*), seraient à comparer à l'*Atriplicetum glabriusculo - laciniatae* Géhu 1960 décrit du sillon de Talbert et repris dans la synthèse des *Cakiletea maritimae* (BIORET & GÉHU, à paraître).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association nord-atlantique à confirmer sur le littoral sableux à sablo-vaseux de la façade atlantique et de la Manche occidentale, notamment à proximité des estuaires ou des havres du Cotentin. Connue de la mer du Nord aux côtes bretonnes et à rechercher jusqu'au Golf Cantabrique selon GÉHU, 1992, pour le *Suaedetum maritimae* que cette association englobe.
Association décrite du littoral flamand et boulonnais (Oye-Plage, Calais, Ambleteuse principalement) et identifiée sur le littoral picard du Pas-de-Calais et de la Somme (dunes et pouliers de galets ensablés).
Elle est à rechercher en Normandie orientale mais sa présence est peu probable.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	E	E	#
Tend.	?	?	#
Men.	VU	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Cette végétation, de grande valeur patrimoniale (très rare et menacée dans le nord-ouest de la France), est en outre inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire.
En plus de sa valeur intrinsèque, cette association s'intègre dans la séquence caractéristique des végétations des plages, dunes et pouliers de galets en bordure d'estuaires, et participe notamment à la physionomie si particulière des plages vertes.

GESTION

Cette végétation ne nécessite pas de gestion particulière.
Veiller cependant à sa préservation physique ou à celle des potentialités écologiques conditionnant son expression en proscrivant le ratissage systématique des laisses de mer et en favorisant au contraire le ramassage sélectif des dépôts non organiques (bouteilles, plastiques divers, filets, cordages, etc.).
Pour d'autres informations, consulter la fiche « Gestion des végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire ».

RÉFÉRENCES

GÉHU, 1976a
GÉHU & FRANCK, 1982a
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
MASSARD *et al.*, 2013.
FARVACQUES C. *et coll.*, 2014
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)
BIORET & GÉHU, à paraître

Végétation annuelle à Betterave maritime et Arroche laciniée

Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae

Tüxen (1950) 1967

***Atriplex laciniata* (Arroche laciniée), *Kali soda* (Soude kali), *Beta vulgaris* subsp. *maritima* (Betterave maritime), *Cakile maritima* subsp. *integrifolia* (Caquillier occidental)**

Atriplex prostrata (Arroche hastée), *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* (Chiendent nord-atlantique), *Honckenya peploides* subsp. *peploides* (Pourpier de mer)

EUNIS B1.12

UE - CH 2110-1 ; 2120-1
Laisses de mer associées aux dunes embryonnaires atlantiques ;
Laisses de mer associées aux dunes blanches atlantiques

Oye-plage (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation annuelle dominée par les Chénopodiacées (*Atriplex laciniata*, *Beta vulgaris* subsp. *maritima*, *Atriplex prostrata*) et autres espèces typiques des *Cakiletea maritimae*.
Végétation ne formant qu'une seule strate, assez peu diversifiée (3 à 4 espèces en moyenne), voire parfois monospécifique (communauté basale dans ce cas), souvent dominée par *Cakile maritima* subsp. *integrifolia*.
Végétation souvent ouverte, constituée d'espèces généralement prostrées, donc assez basses, dépassant rarement les 30 cm de haut, excepté la Betterave maritime, surtout quand elle est en fleur.
Elle présente une floraison assez discrète, estivale, ponctuée par les fleurs rosées du Caquillier occidental. C'est la couleur vert-glauque (*Atriplex*) ou vert luisant (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*) des feuilles qui marque principalement la physionomie de cette végétation plus ou moins fugace dans le temps.
Développement linéaire et discontinu de cette communauté pionnière migratoire selon les saisons et les années, au pied des premières dunes embryonnaires avec lesquelles elle constitue l'avant-dune, au sens géomorphologique du terme.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Haut d'estran, au pied des premiers cordons dunaires, au niveau supérieur des laisses de mer, dans les secteurs côtiers en accrétion ou du moins non soumis à une intense érosion marine. Parfois localisée aussi dans les couloirs de déflation où s'engouffre la mer à certaines périodes de l'année, y déposant alors des laisses de mer plus ou moins abondantes. Particulièrement développée, sur les rivages sableux du nord-ouest de la France, au niveau des pouliers et contre-pouliers des estuaires picards.
Se développe sur des amas de déchets organiques déposés par la mer, mais déjà ensevelis sous le sable.
Substrat sableux, fin, riche en matière organique. Végétation halonitrophile.
Végétation soumise aux embruns et aux fines projections d'eau salée lors des marées hautes. Rarement atteinte par les eaux marines, sauf pendant les marées de vives eaux et d'équinoxe, et surtout lors des tempêtes en période hivernale.
Rôle de l'homme négligeable dans la différenciation de cette communauté végétale, mais l'impact de ses interventions peut être important si les laisses de mer sont ramassées, ce qui est fréquent dans les secteurs touristiques et même ailleurs, dans la mesure où de nombreux déchets non organiques souillent aujourd'hui ces dépôts naturels (bouteilles, cordages divers, plastiques, etc.).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation à la fois pionnière et climacique (constituant en elle-même une permasérie ou série de végétation permanente), assez fugace et migratoire.
Elle se développe sur les laisses de mer déjà mêlées aux sables apportés par le vent. La décomposition de la matière organique des laisses de mer permet la germination de graines d'espèces végétales psammophiles nitrophiles telles que *Cakile maritima* subsp. *integrifolia*, *Atriplex laciniata* ou *Kali soda* qui ont été apportées par les marées et vont ainsi constituer le *Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae*. Celui-ci forme une sorte de petite palissade face à l'envol des sables qui s'accumulent alors à son pied pour progressivement constituer le pré-embryon de dunes sur lequel *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* pourra s'installer. L'accumulation de sables et l'élévation progressive du niveau topographique en arrière de ces laisses de mer vont permettre l'installation ultérieure d'espèces moins halophiles et moins nitrophiles, typiques de la dune embryonnaire, qui formeront alors l'*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei* ou, beaucoup plus rarement, l'*Elymo arenarii - Agropyretum juncei*. Dans ce dernier cas, cette végétation de laisses de mer est appauvrie ou alors plus riche en *Honckenya peploides* subsp. *peploides* (autre syntaxon considéré comme plus nordique et repris par certains auteurs en tant que *Cakiletum maritimae*, plutôt à considérer comme une forme basale de la classe).
Il est possible que la dune embryonnaire n'existe plus suite à l'érosion hivernale ou sur les parties de littoraux en recul important, et que cette végétation soit directement en contact avec la dune blanche de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*, voire, se situe en contrebas de falaises d'érosion surmontées par des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis*.

VARIATIONS

BIORET & GEHU (à paraître) distinguent plusieurs sous-associations citées pour certaines sur notre littoral (*typicum* J.-M. & J. Géhu 1969, *atriplicetosum glabriusculae* J.-M. & J. Géhu 1969 sur sables grossiers et graviers et *suaedetosum maritimae* J.-M. & J. Géhu 1969, sur sables fins limoneux des baies et estuaires, cette dernière variation restant à comparer au *Salsolo kali - Suaedetum maritimae* nouvellement identifié dans ce guide). Cependant, l'étude de ces variations devrait être approfondie pour préciser et confirmer leur individualisation actuelle par rapport aux autres syntaxons existants.
En effet, de nombreuses communautés végétales ont été décrites en Europe depuis les années 1940, sous des noms différents (ou parfois sous le même nom !), alors que leur composition floristique est assez similaire. Aussi, seule une synthèse à l'échelle européenne de toutes les végétations des *Cakiletea maritimae* permettra de clarifier les choses et de ne retenir que les syntaxons valides de communautés vraiment différentes et significatives, tant d'un point de vue floristique qu'écologique ou chorologique.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation d'affinité atlantique, limitée aux littoraux sableux, présente principalement de la Manche et de la mer du Nord (Grande-Bretagne et Allemagne) au sud de l'Atlantique en France. Plus vers le nord de l'Europe (Pays-Bas, Pologne, Norvège, etc.), certains auteurs considèrent que le *Cakiletum integrifoliae* Nordhagen 1940 et le *Salsolo kali - Cakiletum balticae* G. et H. Passarge 1973 en seraient des vicariants nordiques, tandis que le *Salsolo kali - Cakiletum maritimae* Costa & Mans. 1981 *corr.* Rivas Mart. *et al.* 1992 correspondrait au vicariant cantabro-atlantique à méditerranéen.
Particulièrement développé sur les rivages sableux du nord-ouest de la France, au niveau des pouliers et contre-pouliers des estuaires picards, même si on l'observe aussi sur les littoraux flamand et boulonnais, ceci jusqu'à Cayeux-sur-mer au sud de la Somme, et très ponctuellement mais sous forme fragmentaire, dans l'estuaire de la Seine, au niveau des dunes reconstituées de l'espace préservé.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	N(F)
Rar.	RR	E	E
Tend.	R	R	?
Men.	EN	EN	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt communautaire et patrimonial élevé, très localisée et rarement bien exprimée sur de grandes surfaces, excepté localement au niveau de pouliers ou en situation plus abritée.
Lorsqu'elle est bien structurée, cette végétation contribue de manière significative à l'équilibre dynamique fonctionnel de l'avant-dune, jouant alors un rôle important de protection contre l'érosion marine en permettant l'édification progressive du premier cordon dunaire.

GESTION

Pas de gestion particulière.
Veiller cependant à la préservation physique de cette végétation en y proscrivant le ratissage systématique des laisses de mer et en favorisant au contraire le ramassage sélectif des dépôts non organiques (bouteilles, plastiques divers, filets, cordages, etc.).
Pour d'autres informations, consulter la fiche « Gestion des végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire ».

RÉFÉRENCES

TÜXEN, 1950
TÜXEN, 1967
GÉHU J.-M. & GÉHU J., 1969
DUHAMEL, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
DUHAMEL, 1996
DUHAMEL, 1997a
BASSO *et al.*, 2001
THÉRÈSE *et al.*, 2004b
BALIGA *et al.*, 2005
HOUSSET *et al.*, 2008
BIORET & GEHU, à paraître

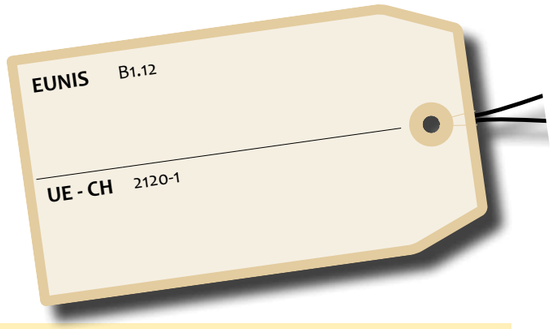
Végétation annuelle à Caquillier occidental et Corisperme à fruits ailés

Cakilo maritimae - Corispermetum leptopteri

Géhu 1989

***Corispermum pallasii* (Corisperme à fruits ailés), *Diplotaxis tenuifolia* (Diplotaxis à feuilles ténues), *Trigonella alba* (Mélilot blanc), *Cakile maritima* subsp. *integrifolia* (Caquillier occidental), *Kali soda* (Soude kali)**

Ammophila arenaria subsp. *arenaria* (Oyat), *Euphorbia paralias* (Euphorbe maritime), *Polygonum aviculare* (Renouée des oiseaux (s.l.))



Stella-Plage (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation annuelle, dont la physionomie est marquée par les Amaranthacées (*Corispermum pallasii*, *Kali soda*) et le *Cakile maritima* subsp. *integrifolia*, taxons qui possèdent tous un port relativement prostré.
Végétation ne formant qu'une seule strate de hauteur ne dépassant pas 30 cm en moyenne (excepté les espèces de friches associées), assez peu diversifiée (de 6 à 7 espèces en moyenne par relevé).
Elle se développe de manière éparse, généralement assez basse, bien que parfois ponctuée par des espèces au port dressé comme le Diplotaxis à feuilles ténues (*Diplotaxis tenuifolia*) et le Mélilot blanc (*Trigonella alba*). Quelques plantules d'espèces des *Euphorbio paraliae - Ammophiletea australis* s'y ajoutent également.
Végétation à floraison discrète par l'aspect pastel des couleurs rose, jaune et blanche qui s'expriment durant l'été. La fin de saison est marquée par le rougissement du Corisperme à fruits ailés.
Son développement est ponctuel à linéaire au sein des dunes, l'association étant inféodée aux perturbations des sables au sein des dunes blanches le plus souvent.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Dunes rudéralisées, généralement sur le revers du premier cordon dunaire (dune blanche), mais pouvant plus rarement également s'installer en arrière-dune sur sables meubles. Fréquente dans les dunes relictuelles au sein des zones portuaires ou plus rarement sur les accotements sableux des routes côtières.
Secteurs bouleversés, avec sables remobilisés suite à des opérations de nivellement, des passages d'engins, des travaux d'aménagement, des prélèvements de sable, etc. Également présent sur des secteurs régulièrement fréquentés par le public ou des engins motorisés.
Sables fins riches en bases, pauvres en matière organique, mais souvent mêlés à divers déchets non organiques abandonnés. Situation écologique inhabituelle, avec végétation non dépendante de laisses de mer en haut d'estran dénudé, mais liée à des dépôts organiques plus internes au niveau d'espaces sableux nus assez profondément remaniés.
Cette situation abritée, protégée des embruns, généralement exposée au sud, met en avant son caractère thermophile.
Végétation directement dépendante des altérations de la dune, inféodée aux perturbations d'origine anthropique, souvent lourdes.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation à caractère pionnier mais non climacique, résultant de la modification de la géomorphologie naturelle des dunes.
Elle s'intègre dans une dynamique secondaire, issue de l'altération des végétations naturellement en place. Dans la plupart des cas, sa situation au sein des dunes blanches primaires découle de l'altération de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*. En arrière-dune, elle peut également être issue de l'altération d'une végétation relictuelle ou secondaire de l'*Ammophilenion arenariae* et plus rarement de végétations du *Koelerion albescentis*, en général le *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*.
Elle est donc en contact avec toutes ces végétations, ainsi que parfois avec des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*.

VARIATIONS

Pas de variations connues.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation d'affinité thermophile en contexte nord-atlantique, décrite dans les dunes flamandes françaises et limitée au littoral sableux.
Elle est à rechercher en Belgique et aux Pays-Bas où *Corispermum pallasii* est très présent.
Principalement observée au sein des dunes du Nord et du Pas-de-Calais : dunes de Dunkerque à Gravelines et dunes du Touquet à Berck-Plage principalement, cette végétation reste à identifier dans les dunes de la Somme (donnée à confirmer sur un talus sableux de Fort-Mahon-Plage) et dans l'estuaire de la Seine, où *Corispermum pallasii* a déjà été signalé.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	M(H)	#	#
Rar.	RR	#	#
Tend.	?	#	#
Men.	LC	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Végétation d'intérêt patrimonial en raison de sa grande rareté mais non menacée et dont l'appartenance à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » (situation non primaire de cette végétation) reste discutable.
Par ailleurs, une des espèces caractéristiques, le Corisperme à fruits ailés, est considéré comme une espèce exotique envahissante potentielle sur l'ensemble du territoire du CBNBL, même si elle ne semble pas s'y étendre beaucoup pour le moment. Elle est originaire du sud-est asiatique et naturalisée aussi en Amérique du Nord. Sa première mention dans le Nord - Pas de Calais date de 1943 alors qu'elle ne semble plus avoir été observée ailleurs en France depuis les années 2000. Elle est par contre largement présente en Belgique et aux Pays-Bas.
C'est enfin une végétation de substitution dépendant de perturbations anthropiques élevées.

GESTION

Aucune gestion particulière n'est à prévoir et son installation ou son extension éventuelle sont au contraire à limiter par rapport aux autres végétations dunaires potentielles, ceci en favorisant la recolonisation naturelle des sables au préalable stabilisés, après abandon des perturbations.
Une veille est à réaliser sur les stations de Corisperme à fruits ailés afin d'estimer son impact réel sur les végétations et les espèces indigènes.
Pour d'autres informations, consulter la fiche « Gestion des végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire ».

RÉFÉRENCES

GÉHU, 1992b
BASSO *et al.*, 2006
BIORET & GÉHU, à paraître

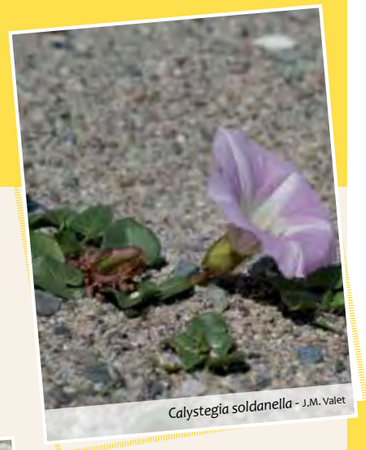
Végétations rhizomateuses thermophiles des dunes mobiles

Euphorbio paraliae - Ammophiletea australis

Fort-Mahon-Plage (80) - B. Blondel

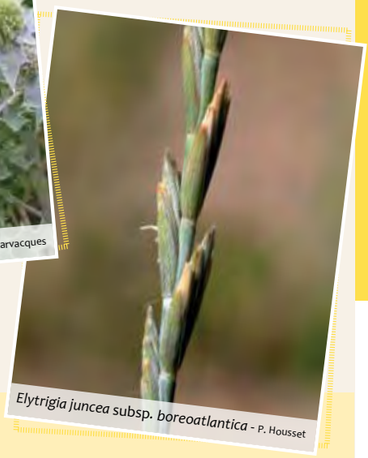
Ammophila arenaria subsp. *arenaria* - D. Mercier

Euphorbia paralias - C. Blondel



Calystegia soldanella - J.M. Valet

Eryngium maritimum - C. Farvacques



Elytrigia juncea subsp. *boreoatlantica* - P. Housset

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations vivaces à une seule strate dominée par des graminées de hauteur moyenne, pauvres en espèces et de recouvrement assez variable selon la phase dynamique.
Les systèmes rhizomateux extrêmement puissants des espèces structurantes sont bien adaptés aux remaniements permanents des sables dans les premiers cordons dunaires. Dans certaines situations favorables, les ammophilaies les plus denses peuvent retenir jusqu'à 80 cm par an de dépôts éoliens de sables, tandis que les dunes embryonnaires ne peuvent en accumuler que 10 à 20 cm (GÉHU, 2006).
Les associations de cette classe, qui colonisent la dune embryonnaire et la dune blanche, constituent les dernières végétations phanérogamiques vivaces vers l'estran. Au-delà, et hors système estuarien, ne subsistent que les végétations annuelles des laisses de mer (*Cakiletea maritimae*), avant le passage aux communautés algales marines.
Des végétations secondaires de cette classe peuvent également recoloniser les dunes internes reprises par l'érosion éolienne ou déstabilisées par la fréquentation, ce qui a pour conséquence une remobilisation parfois spectaculaire des sables de l'arrière-dune, voire des cordons les plus internes.
Ces végétations ont un développement optimal en période estivale, avec la floraison des graminées égayées par les quelques dicotylédones caractéristiques.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Les espèces de cette classe présentent des adaptations diverses à la destruction mécanique des parties aérienne par les vents de sables, à la sécheresse, aux embruns, en plus des adaptations rhizomateuses à l'ensevelissement régulier sous les sables. *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*, *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* et *Festuca juncifolia* présentent des feuilles sclérifiées à la face inférieure et dotées de cellules bulliformes à la face supérieure, ceci leur permettant de s'enrouler. *Eryngium maritimum* a également des feuilles sclérifiées. *Euphorbia paralias* et *Calystegia soldanella* ont, quant à eux, des feuilles charnues.
En dehors des Poacées représentées par trois espèces, il ne semble pas se dégager de structure systématique caractérisée par la dominance d'une famille particulière et les taxons caractéristiques de cette classe semblent être à chaque fois des espèces marginales au sein de leur famille

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette classe a une distribution littorale atlantique, macaronésienne et méditerranéenne (à l'exclusion du littoral asiatique de la méditerranée). Elle est en limite d'aire sur le littoral du nord-ouest de la France, puisque sur les estrans sableux de la mer du Nord, elle cède progressivement la place à la classe des *Honckenyo peploidis - Elymetea arenarii*, qui correspond pour partie à la végétation des dunes nord à boréo-atlantiques et baltiques. Conformément au modèle de l'appauvrissement des syntaxons aux limites chorologiques des classes (de FOUCAULT, 1981), les végétations du nord-ouest de la France apparaissent appauvries vis-à-vis des syntaxons thermo-atlantiques : elles ont en effet perdu un certain nombre d'espèces plus thermophiles telles que *Galium arenarium*, *Matthiola sinuata*, *Medicago marina* ou encore *Achillea maritima* et il ne subsiste que les espèces caractéristiques de la classe.
Sur le littoral du nord-ouest de la France, cette classe n'est représentée que par deux associations, l'une de la dune embryonnaire et l'autre de la dune blanche, ces deux communautés végétales occupant l'ensemble de l'avant-dune des systèmes dunaires calcarifères mobiles de la Manche orientale à la Vendée.

Analyse synsystématique

Classe à déterminisme chorologique et écologique. GÉHU (1994) a proposé de distinguer, en plus des dunes embryonnaires et des dunes blanches, les dunes semi-fixées à faible dépôt d'arènes (*Euphorbio paraliae - Festucenion arenariae*).
Toutefois, au moins sur le territoire de ce guide, cette distinction semble ténue et nous avons réduit l'*Euphorbio paraliae - Festucetum arenariae* à une sous-association de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*, l'*E.A. festucetosum arenariae*, et ce, d'autant plus qu'une certaine ambiguïté demeure sur l'identité de la fétuque concernée selon les publications (*Euphorbio - Festucetum dumetori ass. nov.* dans GÉHU 1963, *Euphorbio paraliae - Festucetum arenariae* dans GÉHU & GÉHU-FRANCK 1982).

***EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS* Géhu & Géhu-Franck 1988 *corr.* Géhu *in* Bardat *et al.* 2004**

Ammophiletalia australis Braun-Blanq. 1933

***Ammophilion arenariae* (Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1988**
***Agropyro boreoatlantici - Minuartienion peploidis* (Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1988**
Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952
***Ammophilenion arenariae* Géhu 1988**
❖ Groupement à *Ammophila arenaria* issu de plantation récente Duhamel 2009
La mention de cette végétation nous a paru nécessaire pour distinguer les nombreuses végétations mono à paucispécifiques dominées par *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*, souvent associée à diverses rudérales comme *Sonchus arvensis* subsp. *arvensis*, *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Senecio vulgaris*, *Cirsium arvense*, etc., en raison de l'utilisation d'engrais à une certaine époque. Elle est issue de plantations datant souvent de moins de 10 à 20 ans, en lien avec des aménagements ayant déstabilisé les systèmes dunaires où elles ont été réalisées, dans le cadre de la lutte contre l'érosion des dunes.
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952

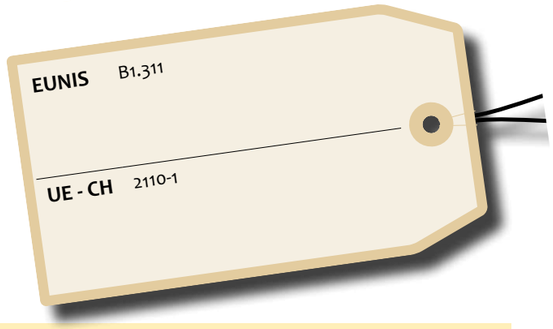
Végétation à Euphorbe des dunes et Chiendent nord-atlantique

Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei

Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952

***Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* (Chiendent nord-atlantique), *Euphorbia paralias* (Euphorbe maritime), *Eryngium maritimum* (Panicaut maritime), *Convolvulus soldanella* (Liseron des dunes)**

Ammophila arenaria subsp. *arenaria* (Oyat), *Cakile maritima* subsp. *integrifolia* (Caquillier occidental), *Kali soda* (Soude kali)



Gravelines (59) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation herbacée dominée par *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* qui est la graminée marquant principalement la physionomie. En "sous-strate", plusieurs espèces de dicotylédones plus ou moins prostrées ou ramifiées tranchent avec l'aspect dressé et rectiligne de l'agropyraie (*Convolvulus soldanella*, *Cakile maritima* subsp. *integrifolia*, etc.).
Végétation plus ou moins dense (recouvrement moyen de 50 %), d'une hauteur moyenne de 40 cm.
Végétation de couleur vert-glauque, marquée par la floraison blanc-rosé du Liseron des dunes et bleu-violacé discrète du Panicaut maritime, dont les feuilles également bleutées colorent la végétation tout le long de la saison.
Communauté pouvant occuper des surfaces importantes en situation de poulier, mais à développement le plus souvent linéaire, voire ponctuel, conditionné par la géomorphologie des premiers cordons dunaires en formation.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Végétation des sables calcarifères mobiles des premiers bourrelets dunaires en haut d'estran.
Sables fins et mobiles, déposé par le vent, pauvres en matière organique (au moins au niveau des premiers centimètres en surface), mais assez riche en nutriments.
En situation relativement xérique, très régulièrement soumise aux vents desséchants, mais pouvant être atteinte exceptionnellement par les grandes marées ou les marées de vives eaux lors de tempêtes.
Se développe préférentiellement en situation protégée, et en exposition chaude (expositions S, SE, E).
Le rôle de l'homme est nul dans la constitution naturelle de cette végétation, mais les activités humaines peuvent avoir une influence très néfaste en cas de ratissage des hauts de plages, car les végétations de laisses de mer favorisent et préservent partiellement les dunes embryonnaires.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière transitoire correspondant au premier stade d'édification des cordons dunaires en situation de sédimentation naturelle non perturbée (zone d'accrétion du littoral). Il s'agit du premier groupement vivace de la série dynamique des dunes sèches (xérosère).
La décomposition de la matière organique des laisses de mer sur le haut d'estran permet la germination de graines d'espèces végétales annuelles psammophiles nitrophiles, caractéristiques des végétations du *Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae*, qui favoriseront le piégeage du sable apporté par les vents, ce phénomène étant à l'origine des premiers embryons de dunes. L'accumulation de matière organique favorise par la suite l'installation d'espèces vivaces capables de résister à l'enfouissement telles *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* et permet la constitution progressive du premier cordon dunaire colonisé par l'*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei*.
Au fur et à mesure de l'exhaussement de ce premier cordon dunaire, l'agropyraie laissera la place à une ammophilaie thermophile (*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*) correspondant à la végétation typique de la dune blanche.
Cette végétation est le plus souvent située entre les végétations de laisses de mer du *Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae* et les dunes blanches mobiles de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*. Ces trois communautés végétales constituent ce que les géomorphologues appellent l'avant-dune.
Une dynamique régressive est possible et fréquente en cas d'érosion marine en haut d'estran, excepté au niveau des pouliers des estuaires picards qui constituent des zones de sédimentation active présentant les plus beaux exemples de dunes embryonnaires du nord-ouest de la France.

VARIATIONS

En 2009, GÉHU a décrit diverses variations à partir d'observations faites dans la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme où cette association couvre de vastes surfaces sur le banc de l'Île tte, qu'elle a contribué à façonner et à agrandir au fil du temps. Ces variations sont d'ordre écologique ou dynamique :
• sous-association pionnière mono à paucispécifique des sables minéraux, qui pourrait être considérée comme une communauté basale par certains auteurs, qualifiée de « inops » par les néerlandais ;
• sous-association *honckenietosum peploidis* des invaginations de la ligne de rivage, halonitrophile ;
• sous-association *typicum* avec *Euphorbia paralias* bien présente ;
• sous-association *hypochaeridetosum radicatae* (et non *glabrae*, confusion due à un lapsus probable de l'auteur), la plus diversifiée, avec notamment l'apparition d'*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*, et une certaine fréquence de *Convolvulus soldanella*, *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris* et bien sûr *Hypochaeris radicata*, correspondant à une forme de vieillissement de l'association ou de passage à d'autres végétations avec la diminution des apports sableux (apparition de *Phleum arenarium*).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation atlantique à thermo-atlantique, se développant du nord-ouest de l'Espagne au sud-ouest de la Manche orientale et des îles britanniques.
Elle se trouve donc en limite d'aire sur notre territoire, aire qui se superpose en partie avec celle de l'*Elymo arenarii - Agropyretum juncei* d'affinité nord à boréo-atlantique.
Cette végétation est particulièrement bien développée au niveau des pouliers et contre-pouliers des grands estuaires picards (Somme, Authie, Canche), même si on observe localement leur altération physique ou floristique. Ailleurs, elle est beaucoup plus ponctuelle ou fugace selon les conditions climatiques. En Normandie orientale, sa présence n'est plus très significative aujourd'hui.
N.B. : de nombreux individus observés sur notre territoire (des dunes flamandes aux dunes picardes) sont généralement appauvris, parfois difficilement distinguables de l'association vicariante plus nordique (*Elymo arenarii - Agropyretum juncei*).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	N(F)
Rar.	RR	E	E
Tend.	R	R?	S?
Men.	VU	VU	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt communautaire au niveau européen et patrimonial à l'échelle du territoire d'agrément en raison de sa rareté et de sa vulnérabilité.
Elle abrite également plusieurs espèces d'intérêt patrimonial inféodées au littoral : *Kali soda*, *Eryngium maritimum* et *Convolvulus soldanella*.
Il s'agit en outre d'une communauté indispensable à la constitution des dunes blanches, barrière naturelle pour lutter contre les intrusions marines dans les terres.

GESTION

Pas de gestion spécifique particulière.
Veiller cependant à la préservation physique de cette végétation très sensible en y proscrivant toute fréquentation organisée, notamment au niveau des pouliers et des hauts d'estrans (passage répété d'engins motorisés ou non, sentier littoral ou autre chemin pédestre, piste équestre, manifestation sportive, etc.).
Le ramassage des dépôts non organiques des laisses de mer pourrait localement être étendu à certains secteurs de dunes embryonnaires, notamment en baie d'Authie.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire ».

RÉFÉRENCES

BRAUN-BLANQUET & TÜXEN, 1952
GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984
DUHAMEL, 1992
DUHAMEL, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
DUHAMEL, 1996
BALIGA *et al.*, 2002
BEDOUET & DUHAMEL, 2002
CATTEAU *et al.*, 2002
HOUSSET *et al.*, 2008
GÉHU, 2009a

Végétation à Euphorbe des dunes et Oyat

Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae

Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952

Ammophila arenaria subsp. _arenaria_ (Oyat), _Euphorbia paralias_ (Euphorbe maritime), _Eryngium maritimum_ (Panicaut maritime), _Convolvulus soldanella_ (Liseron des dunes)

Elytrigia juncea subsp. *boreoatlantica* (Chiendent nord-atlantique), *Festuca juncifolia* (Fétuque à feuilles de jonc), *Carex arenaria* (Laîche des sables)

EUNIS B1.321

UE - CH 2120-1

Ambleteuse (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Dune blanche, marquée physionomiquement par la dominance des grandes touffes d'*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*.
Végétation herbacée vivace, nettement graminéenne, peu diversifiée (5 espèces en moyenne), constituée de touffes plus ou moins proches les unes des autres, entre lesquelles quelques petites espèces prennent place, dont *Convolvulus soldanella* qui a un port rampant. Végétation jamais fermée (50 à 70 % de recouvrement), d'une hauteur moyenne de 60 cm.
Végétation de couleur vert clair, ponctuée par la couleur bleutée d'*Eryngium maritimum* et fleurie par les grandes fleurs rosées de *Convolvulus soldanella*.
Communauté pouvant occuper de vastes surfaces dans les grands complexes dunaires ou plus linéaires quand il n'y a qu'un seul cordon sableux, conditionnée par la géomorphologie de la dune blanche.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Végétation des sables calcarifères mobiles des dunes blanches primaires (en arrière de l'avant-dune) ou secondaires, quand il y a remobilisation des sables à l'intérieur des massifs dunaires.
Sables marins calcarifères fins assez pauvres en nutriments provenant de l'estran, déposés par les vents marins en contexte de dunes en accrétion. En contexte de dunes internes secondaires ou de dunes primaires soumises à l'érosion marine, il s'agit de sables déjà en place mais repris et remodelés par l'érosion éolienne ou marine.
Contexte écologique xérique, très régulièrement soumis aux vents desséchants et, en situation primaire, aux embruns marins.
Végétation jamais atteinte par la mer mais pouvant être exposée à des phénomènes d'érosion parfois spectaculaires, avec des falaises de sables mobiles s'effondrant sur l'estran et repris par les marées de vives eaux.
Se développe préférentiellement en situation bien ensoleillée, au sommet de la dune en plein vent et sur son revers en exposition sud à est où elle se trouve abritée des vents dominants.
Le rôle de l'homme est nul dans la constitution naturelle de cette végétation, mais ce dernier a une influence indirecte très néfaste en cas de ratissage des hauts de plages ou d'aménagements du trait de côte (perturbation du fonctionnement hydrosédimentaire naturel, avec piégeage des sables en transit par les laisses de mer et la dune embryonnaire sur les littoraux en accrétion).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pouvant être considérée comme « climacique » en condition de sédimentation constante, celle-ci dépendant directement des transits sableux, eux-mêmes soumis aux variations et aux changements sur le long terme des conditions climatiques (fréquence des tempêtes, augmentation du niveau de la mer, etc.).
Elle succède dans l'espace aux végétations du premier cordon dunaire (*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei* généralement) et contribue à la fixation des sables mobiles et à la construction active de la dune blanche. L'Oyat résiste parfaitement à l'enfouissement, qui dynamise même son développement. Son système racinaire forme en effet un lacis de plusieurs mètres de long qui stabilise la dune en profondeur.
Les phases jeunes sont plus riches en *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*, alors que les phases vieillissantes s'enrichissent en *Festuca arenaria*, plus sensible à l'ensablement.
Elle se trouve parfois en contact avec l'*Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae* qui préfère les revers marins plus exposés, notamment au vent du nord.
Une diminution des apports sableux, entraînant la fixation définitive des sables, conduira à un embroussaillement progressif par une communauté basale à *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* du *Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis* sur les crêtes et les reliefs. Sur les versants frais plus abrupts exposés à l'est, des fourrés du *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis* pourront par contre se développer.
Elle peut se trouver exceptionnellement en contact avec des végétations d'arrière-dune (*Koelerion albescentis*, *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*) dans le cas où la dune recule ou pénètre dans la dune grise par le biais de larges siffle-vents. Dans ce cas, elle recouvre parfois de manière spectaculaire les végétations précédentes (pourrières).
Côté dune externe, les contacts sont toujours avec les végétations déjà citées, voire directement avec des végétations annuelles fragmentaires de laisses de mer des *Cakiletea maritimae*, alors que vers l'intérieur des terres, ces contacts dépendront de la largeur et des remaniements naturels ou anthropiques de la dune blanche (fourrés du *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis* évoqués précédemment, fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* sur les reliefs dunaires plus internes, pelouses hygrophiles annuelles du *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis,* voire bas-marais pionniers du *Caricenion pulchello - trinervis* au niveau des pannes creusées dans les premiers cordons dunaires, ou encore végétations halophiles des *Asteretea tripolii* au niveau des dunes ceinturant les estuaires).

VARIATIONS

L'*Euphorbio paraliae - Festucetum dumetorum* Géhu 1963 a été rattaché à ce syntaxon en tant que sous-association *festucetosum arenariae* (Géhu 1963) Julve 2011 *nom. ined*. Elle représente la forme la plus abritée des vents et la mieux exposée au soleil. Les sables de la dune vive, saupoudrés moins régulièrement, sont alors en voie de fixation. Il s'agit d'un stade intermédiaire d'évolution vers la pelouse pionnière du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* typique des sables déjà fixés.
Une sous-association *typicum* Julve 2011 *nom. ined*. a donc été proposée pour les formes des dunes les plus mobiles.
Par ailleurs, en 2009, GÉHU a décrit diverses variations à partir d'observations faites dans la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme où cette association est bien développée sur le revers continental des grandes dunes de la nouvelle Pointe et plus localement sur le banc de l'Île, en situation primaire non remaniée par l'homme. Les variations proposées par cet auteur ne sont que de nature dynamique, donc plus discutables. Elles correspondent en fait aux trois grandes phases de développement que l'on retrouve dans la plupart des associations (phase pionnière, phase de maturité et phase de sénescence) :
• sous-association pionnière mono à paucispécifique des sables minéraux, qui pourrait être considérée comme une communauté basale par certains auteurs, qualifiée de « inops » par les néerlandais ;
• sous-association initiale *elymetosum boreoatlantici*, riche en *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*, *Euphorbia paralias* et *Eryngium maritimum*, correspondant en fait à la forme typique de l'association ;
• sous-association *festucetosum juncifoliae*, correspondant à une forme de vieillissement de l'association ou de passage à d'autres végétations avec la diminution des apports sableux (apparition de *Tortula ruraliformis*).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation d'affinité nord-atlantique à thermo-atlantique, se développant du littoral de la mer du Nord à celui des Charentes-Maritimes.
Elle se trouve donc en limite d'aire septentrionale sur notre territoire, aire de répartition qui se chevauche avec celle de l'*Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae* d'affinité boréo-atlantique.
Les individus observés sur notre territoire (des dunes flamandes aux dunes picardes) sont généralement très bien exprimés, sur de grandes surfaces, mais ils sont souvent appauvris en espèces typiques par rapport aux formes situées en Vendée et à leur vicariant sud-atlantique, le *Sileno thorei - Ammophiletum arenariae*. Cet appauvrissement est souvent lié à des facteurs anthropiques, une certaine rudéralisation de la flore y étant liée.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N;M)	F(N;M)	F(N;M)
Rar.	AR	RR	E
Tend.	R	R	S?
Men.	NT	NT	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt communautaire et patrimonial en raison de sa rareté ou de sa vulnérabilité au niveau national. Elle abrite également *Eryngium maritimum*, espèce protégée dans le Nord - Pas de Calais et surtout la Pensée de Curtis (*Viola tricolor* subsp. *curtisii*), espèce protégée au niveau national, en limite sud de son aire de répartition dans les dunes au nord de la baie de Somme.
Il s'agit par ailleurs d'une communauté indispensable à la stabilisation partielle des dunes blanches, constituant ainsi une barrière naturelle permettant de lutter contre les intrusions marines dans les terres.

GESTION

Végétation de dunes blanches à préserver de la fréquentation intensive en favorisant les passages ou les cheminements piétonniers toujours aux mêmes endroits et en y évitant les pistes cavalières.
En cas de replantation nécessaire d'Oyat, limiter la densité des plants et proscrire toute fertilisation qui favoriserait les plantes rudérales ou nitrophiles.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire ».

RÉFÉRENCES

BRAUN-BLANQUET & TÜXEN, 1952
GÉHU, 1963
GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984
DUHAMEL, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
DUHAMEL, 1996
BLANCHARD *et al.*, 1997
BASSO *et al.*, 2001
SEYTRE & DUHAMEL, 2001
BALIGA *et al.*, 2002
DUHAMEL & MERCIER, 2004
BALIGA *et al.*, 2005
DUHAMEL, 2005
BASSO & DUHAMEL, 2006
BLONDEL C. *et al.*, 2009
GÉHU, 2009a

Végétations rhizomateuses psychrophiles des dunes mobiles et des cordons de galets

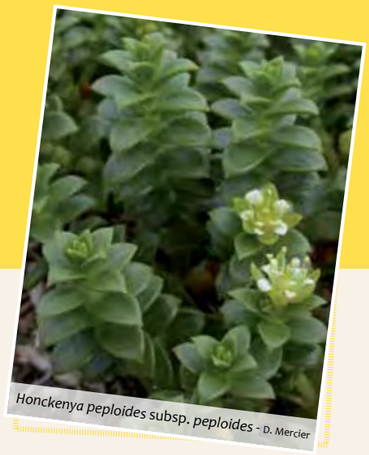
Honckenyo peploidis - Elymetea arenarii p.p.

Végétations des premiers cordons dunaires

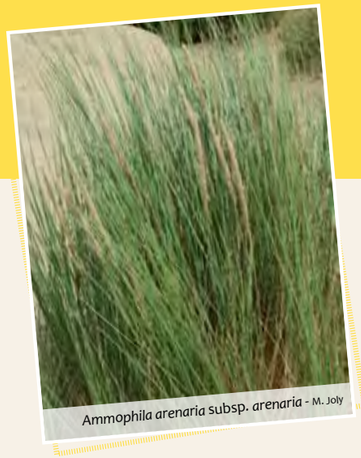
Alliance de l'*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii*

Baie d'Authie nord - Groffliers (62) - F. Duhamel

Leymus arenarius - J. Le Bail



Honckenya peploides subsp. peploides - D. Mercier



Ammophila arenaria subsp. arenaria - M. Joly

À l'échelle du littoral du nord-ouest de la France, l'*Honckenyo peploidis – Elymion arenarii* n'est bien représenté localement que sur le littoral de la mer du Nord. Au sud de Calais, cette alliance fait encore quelques apparitions ponctuelles sur le littoral picard, au niveau de certains revers de dunes côté marin, particulièrement exposés aux vents violents et aux tempêtes.

Elytrigia juncea subsp. boreoatlantica - D. Mercier

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations vivaces mi-hautes à une seule strate, dominées physionomiquement par des graminées, pauvres en espèces et de recouvrement généralement faible. Les systèmes rhizomateux extrêmement puissants des espèces structurantes sont bien adaptés au remaniement permanent des sables au niveau de l'avant-dune, de même que les pivots profonds des racines des espèces colonisant les cordons de galets permettent un bon ancrage (voir autre fiche classe pour les cordons de galets).

Cette classe correspond donc à deux types de végétations assez différents : d'une part les dunes embryonnaires et les dunes mobiles qui constituent, sur le plan géomorphologique et fonctionnel, avec les laisses de mer, ce que l'on appelle l'avant-dune et d'autre part les bancs de galets.

L'alliance de cette classe concernée ici relaie les végétations dunaires atlantiques de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletea arenariae* vers le nord. La limite chorologique entre ces deux classes de végétations de dunes passe par le nord-ouest de la France, puisque l'*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii* est présent sur le littoral flamand, tandis que dans tout le reste de la France, il laisse la place aux *Euphorbio paraliae - Ammophiletea arenariae*.

Les végétations de l'ensemble de la classe ont un développement optimal en été, avec la floraison de la plupart des taxons qui la caractérisent durant cette période.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Les végétations dunaires de l'*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii* sont riches en espèces rhizomateuses. Vis-à-vis de leurs homologues des *Euphorbio paraliae - Ammophiletea australis*, elles ont perdu un certain nombre de dicotylédones thermo-atlantiques et présentent donc un faciès plus graminéen (de FOUCAULT, 1981).

Les végétations des graviers et galets (*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae*) sont, quant à elles, dominées par des dicotylédones de plus ou moins grande taille. Deux espèces communes aux deux alliances assurent principalement la cohérence floristique de la classe : *Leymus arenarius* et *Honckenya peploides* subsp. *peploides*. *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* et *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* peuvent être aussi présents sur les galets ensablés.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Les végétations des dunes (*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii*) ont une distribution nord-atlantique à baltique ; cette alliance est donc vicariante de l'*Ammophilion arenariae* cantabro-atlantique (classe des *Euphorbio paraliae - Ammophiletea australis*).

Analyse synsystématique

La classe regroupe deux types de végétations assez distincts tant sur le plan écologique que chorologique : dunes mobiles boréo-atlantiques pour l'*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii*, cordons de galets nord à sud-atlantiques jusqu'au Golfe cantabrique pour l'*Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae* (voir chapitre « végétations des falaises et des cordons de galets »). Toutefois, comme précisé ci-dessus, quelques liens floristiques justifient le regroupement en une seule et même classe.

En Europe, cette classe ne comprend pas d'autres alliances que celles présentes dans le nord-ouest de la France.

Dans cette partie, nous ne traiterons que des végétations de dunes de l'*Honckenyo peploidis - Elymion arenarii*.

***HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII* Tüxen 1966**

Honckenyo peploidis - Elymetalia arenarii Tüxen 1966

***Honckenyo peploidis - Elymion arenarii* Tüxen 1966**

- *Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae* Braun-Blanq. & De Leeuw 1936 *nom. cons. propos.*
- *Elymo arenarii - Agropyretum juncei* Tüxen 1952

***Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae* Géhu & Géhu-Franck 1969**

Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora* Duhamel *in* Duhamel, Farvacques *et al.*, 2017 (2)
Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus* Duhamel 2009 (2)
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae (Géhu 1960) J.-M. & J. Géhu 1969 (2)
Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae Géhu 1968 (2)

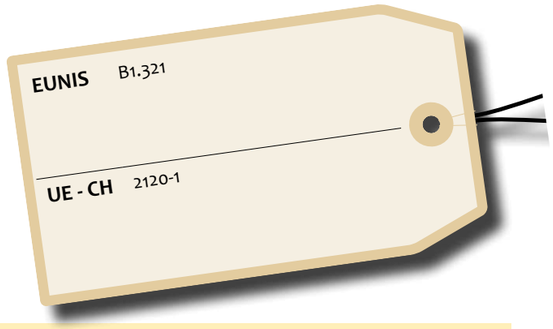
Végétation à Leyme des sables et Oyat

Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae

Braun-Blanq. & De Leeuw 1936 *nom. cons. propos.*

***Leymus arenarius* (Élyme des sables), *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* (Oyat), *Festuca juncifolia* (Fétuque à feuilles de jonc), *Festuca arenaria* (Fétuque des sables)**

Elytrigia acuta (Chiendent du littoral), *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* (Chiendent nord-atlantique), *Eryngium maritimum* (Panicaut maritime)



Dunes du Marquenterre (80) - B. Blondel

PHYSIONOMIE

Dune à Oyat, marquée physionomiquement par de grandes graminées, notamment par la dominance des touffes d'*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* et de *Leymus arenarius* en mélange, ou parfois séparées dans l'espace.
Végétation herbacée vivace, nettement graminéenne, peu diversifiée (5 espèces en moyenne), relativement dense, mais non fermée (60 à 80 % de recouvrement), d'une hauteur moyenne de 60 cm.
Végétation de couleur vert-glauque, à floraison peu spectaculaire en couleurs, mais épis de grande taille très typiques, ponctuée çà et là par la couleur bleutée du Panicaut maritime.
Communauté pouvant occuper des surfaces significatives, mais le plus souvent sous forme de bandes linéaires de largeur variable, conditionnées par la géomorphologie de la dune blanche.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Sables calcarifères mobiles des versants maritimes des dunes blanches.
Substrat minéral constitué de sables fins déposés par le vent, assez riche en nutriments mais très pauvre en matière organique.
Conditions relativement xériques, les dunes blanches étant très régulièrement soumises aux vents desséchants et aux embruns marins salés.
Végétation jamais atteinte par la mer mais pouvant être exposée à des phénomènes d'érosion marine parfois spectaculaires, avec des falaises de sables mobiles s'effondrant sur l'estran.
Se développe préférentiellement en situation froide, en exposition nord, nord-ouest et ouest, face aux vents marins.
Le rôle de l'homme est nul dans la constitution naturelle de cette végétation, mais ce dernier a une influence indirecte très néfaste en cas de ratissage des hauts de plages (perturbation du fonctionnement hydrosédimentaire naturel) car les végétations de laisses de mer sont à l'origine de la formation des avant-dunes qui protègent les dunes blanches et participent à leur élévation progressive.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pouvant presque être considérée comme « climacique » en condition de sédimentation constante, mais dépendant directement de ces conditions locales et des variations du niveau de la mer.
Elle succède, d'un point de vue spatial et non dynamique, aux végétations de l'avant-dune (*Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae* puis *Elymo arenarii - Agropyretum juncei* généralement) et contribue à la fixation des sables mobiles et à la construction active de la dune blanche. L'Oyat et l'Élyme des sables résistent parfaitement à l'enfouissement qui les dynamise même. Leurs systèmes racinaires forment en effet un lacis de plusieurs mètres de profondeur qui stabilise la dune.
Les phases jeunes sont plus riches en *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*, alors que les phases vieillissantes s'enrichissent en *Festuca arenaria*, plus sensible à l'ensablement.
Elle se trouve en contact avec l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*, qui préfère les situations mieux exposées au soleil, et vers laquelle elle évolue le plus souvent, influencée par la dynamique géomorphologique de la dune dont la largeur et les formes se complexifient, ce qui tend à créer progressivement des revers de dunes plus abrités.
Un défaut de sédimentation, entraînant la fixation définitive des sables, conduira à un embroussaillement progressif avec constitution d'une communauté basale à *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides du Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis*. Côté dune externe ou interne, les contacts sont toujours avec les végétations déjà citées.

VARIATIONS

Pas de variation connue.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation d'affinité boréo-atlantique, se développant du nord-ouest de l'Europe (décrite aux Pays-Bas) au littoral de la mer du Nord. Elle a été citée très ponctuellement sur les côtes de la Manche mais il s'agit probablement de stations d'*Elymus arenarius* dans l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*.
Elle se trouve donc en limite d'aire méridionale sur notre territoire, aire qui se chevauche avec celle de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae* d'affinité thermo-atlantique.
Les individus observés sur notre territoire (des dunes flamandes aux dunes picardes) sont généralement appauvris, et parfois difficilement distinguables de leur vicariant plus thermophile du sud-ouest européen dans lequel peut persister *Leymus arenarius*.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F;M)	N(F)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	EN	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire et d'intérêt patrimonial majeur, rarissime et très menacée en France mais rarement bien exprimée en raison de sa chorologie. Elle abrite également *Leymus arenarius*, espèce protégée au niveau national, en raréfaction en France.
Il s'agit d'une communauté indispensable à la constitution des dunes blanches, barrière naturelle pour lutter contre les intrusions marines dans les terres.

GESTION

Végétation ne nécessitant pas de gestion particulière mais devant être impérativement préservée de toute fréquentation intensive ou de tout aménagement, notamment au niveau des pouliers, des contre-pouliers et des hauts d'estrans (passage répété d'engins motorisés ou non, sentier littoral ou autre chemin pédestre, piste équestre, manifestation sportive, etc.).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire ».

RÉFÉRENCES

BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW, 1936
GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984
DUHAMEL, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
DE RIDDER & DUHAMEL, 1996
DUHAMEL, F., 1997
BALIGA *et al.*, 2002
BALIGA *et al.*, 2005
GÉHU, 2009a

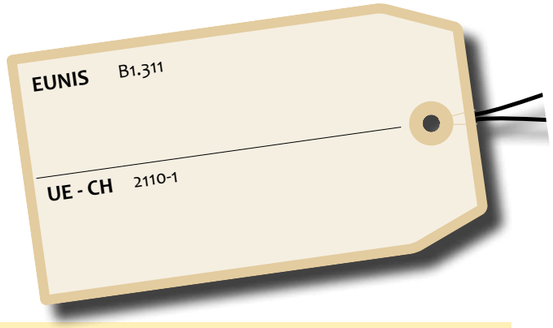
Végétation à Leyme des sables et Chiendent nord-atlantique

Elymo arenarii - Agropyretum juncei

Tüxen 1952

***Leymus arenarius* (Élyme des sables), *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* (Chiendent nord-atlantique)**

Honckenya peploides subsp. *peploides* (Pourpier de mer), *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* (Oyat), *Cakile maritima* subsp. *integrifolia* (Caquillier occidental)



C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation herbacée à feuilles planes parfois enroulées, dominée par *Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* et *Leymus arenarius* qui dessinent la physionomie graminéenne.
Végétation peu diversifiée (5 espèces en moyenne), plus ou moins dense (recouvrement moyen de 50 à 80 %), d'une hauteur moyenne de 50 cm.
Végétation de couleur vert-glauque, à floraison nullement spectaculaire, ponctuée çà et là par les inflorescences roses ou jaunâtres de quelques dicotylédones (Caquillier occidental et Pourpier de mer).
Communauté occupant généralement de faibles surfaces, la plupart du temps linéaires ; elle est conditionnée par la géomorphologie et l'orientation des premiers cordons dunaires en formation.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Sables calcarifères mobiles des premiers bourrelets dunaires en haut d'estran.
Sables marins à granulométrie fine déposés par le vent, pauvres en matière organique (au moins dans les premiers centimètres en surface), mais assez riches en nutriments.
En situation relativement xérique, les dunes embryonnaires étant très régulièrement soumises aux vents desséchants et aux embruns salés ; végétation qui peut être atteinte exceptionnellement par les grandes marées ou les tempêtes.
Se développe préférentiellement en situation froide, en exposition nord, nord-ouest et ouest face aux vents marins.
Le rôle de l'homme est nul dans la constitution naturelle de cette végétation. Cependant, le ratissage des hauts de plages, en éliminant les laisses de mer et les végétations associées (qui constituent avec la dune embryonnaire ce que les géomorphologues appellent l'avant-dune), est particulièrement néfaste à la structuration des dunes embryonnaires qui sont stabilisées par cette communauté végétale.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation à la fois pionnière et climacique des dunes embryonnaires, annonçant les séries dynamiques suivantes en situation de sédimentation naturelle non perturbée. Il s'agit en effet de la première communauté végétale vivace de la toposérie dynamique des dunes sèches.
La décomposition de la matière organique des laisses de mer sur le haut d'estran permet la germination de graines d'espèces végétales psammophiles nitrophiles annuelles, caractéristiques des végétations de l'*Atriplici laciniatae - Salsolion kali*. Ces espèces favoriseront le piégeage des sables emportés par les vents, à l'origine des premiers embryons de dunes. L'accumulation de la matière organique favorise par la suite l'installation d'espèces vivaces capables de résister à l'enfouissement (*Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica* et *Leymus arenarius*). Ceci permet ensuite la constitution progressive du premier cordon dunaire caractérisé par l'*Elymo arenarii - Agropyretum juncei*.
Au fur et à mesure de l'exhaussement de ce premier cordon dunaire, l'agropyraie se cantonnera côté externe tandis qu'une ammophilaie typique de la dune blanche se développera en situation plus interne mais toujours exposée aux vents marins (*Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae*), l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae* n'apparaissant qu'en position plus abritée, donc plus chaude.
Une dynamique régressive est possible en cas de changements des conditions hydrodynamiques et sédimentaires, avec reprise de l'érosion marine après une période d'accrétion favorable à l'extension de cette végétation.
Les contacts les plus fréquents sont avec les végétations déjà citées précédemment. En bordure d'estuaire ou de plages vertes, des communautés halophiles de la slikke (*Salicornion europaeo - ramosissimae*) ou du schorre (*Agropyrion pungentis*, *Armerion maritimae*, etc.) apparaissent parfois à proximité.

VARIATIONS

Une sous-association dynamique de contact est mentionnée par GÉHU en 2009 à la base des grandes dunes de la nouvelle Pointe, à l'extrémité nord de la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme, mais l'auteur ne l'a pas validée explicitement dans son article.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation d'affinité boréo-atlantique, se développant du nord-ouest de l'Europe (décrite aux Pays-Bas) au littoral de la mer du Nord, et citée très ponctuellement sur les côtes de la Manche.
Elle se trouve donc en limite d'aire sur notre territoire. Son aire de répartition se chevauche avec celle de l'*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei*, d'affinité thermo-atlantique.
Les individus observés sur notre territoire (des dunes flamandes aux dunes picardes) sont généralement appauvris, parfois difficilement distinguables de son vicariant nord à sud-atlantique plus thermophile, *Leymus arenarius* pouvant notamment persister dans l'*Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei* du nord-ouest de la France. De plus, ce denier semble aujourd'hui le remplacer au niveau des dunes flamandes, peut-être en lien avec les changemens climatiques, plusieurs stations de *Leymus arenarius* observées en revers maritime de dunes embryonnaires dans les années 2000 ayant aujourd'hui disparu.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	E	E	#
Tend.	D?	R	#
Men.	CR	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Outre le fait que ce soit une végétation d'intérêt communautaire et patrimonial majeur en raison de sa rareté et de sa vulnérabilité, il s'agit d'une communauté de l'avant-dune conditionnant la formation ultérieure des dunes blanches, barrière naturelle dont la hauteur et la largeur permettront de lutter de manière optimale contre les intrusions marines dans les terres.
Elle abrite également *Leymus arenarius*, espèce protégée au niveau national et en raréfaction en France.

GESTION

Végétation ne nécessitant pas de gestion particulière mais devant être impérativement préservée de toute fréquentation intensive ou de tout aménagement, notamment au niveau des pouliers, des contre-pouliers et des hauts d'estrans (passage répété d'engins motorisés ou non, sentier littoral ou autre chemin pédestre, piste équestre, manifestation sportive, etc.).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire ».

RÉFÉRENCES

TÜXEN, 1952
GÉHU & FRANCK, 1982a
GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1984
DUHAMEL, F., 1997
MULLIE *et al*., 2002
BALIGA *et al*., 2005
GÉHU, 2009a

Pelouses de la xérosère dunaire calcarifère - Dunes de la Slack - Wimereux (62)
- T. Cornier

VÉGÉTATIONS HERBACÉES DE LA XÉROSÈRE DUNAIRE

VÉGÉTATIONS HERBACÉES DE LA XÉROSÈRE DUNAIRE

Pelouses bryolichéniques du *Koelerion albescentis* à Corynéphore blanchâtre - Les Blancs - Quend (80) - J.C. Hauguel

DYNAMIQUE NATURELLE

Les pelouses dunaires apparaissent naturellement dans les zones où le saupoudrage de sables apportés par les vents est devenu faible. Le sable se tasse progressivement sous l'action des précipitations, l'infiltration des eaux de pluie favorisant une certaine cohésion entre les grains de sables et la matière organique. Les sables ainsi fixés vont permettre la colonisation de bryophytes et de diverses phanérogames annuelles ou vivaces constituant progressivement le cortège floristique typique des différentes pelouses dunaires potentielles. Cela depuis les premiers cordons dunaires calcarifères jusqu'aux arrière-dunes les plus internes en voie de décalcification, voire totalement décalcifiées pour les dunes les plus anciennes datant du Flandrien, plaquées sur falaises ou en situation de dunes fossiles.

Dans ces systèmes arrière-dunaires figés naturellement ou grâce aux interventions de gestion, les sables évoluent en effet lentement, par drainage en profondeur des bases des débris coquilliers, la décalcification de surface (de quelques centimètres d'épaisseur) étant suffisante pour modifier la composition floristique de ces pelouses. Ce phénomène permet l'expression de végétations de pelouses acidiclines assurant la transition entre les pelouses calcarifères des dunes proches du trait de côte et celles nettement acidiphiles des dunes anciennes (communaux d'Ambleteuse et d'Audresselles, dune de Ghyvelde et dunes d'Écault).

Cependant, dans certains cas particuliers, les sables sont plaqués sur des falaises de craies dont la roche-mère, proche de la surface, permettra l'apparition de végétations psammophiles basophiles originales. De même, certaines dépressions sèches de la mésosère, grâce à la proximité de la nappe phréatique des sables toujours riche en bases, seront occupées par d'autres pelouses neutrophiles dont la composition n'est pas sans rappeler celle des pelouses calcicoles intérieures.

En dehors de ces exceptions, nous observons généralement un gradient de décalcification des dunes littorales vers les dunes les plus internes, parfois à près de cinq kilomètres vers l'intérieur des terres.

Ce gradient s'exprime par des cortèges floristiques particuliers caractérisant les différentes pelouses potentielles, dont le maintien ou l'évolution seront dépendants de divers facteurs (pression biotique naturelle, pâturage, rudéralisation ou eutrophisation, ourlification, etc.).

Cependant, dans le nord-ouest de la France, la dynamique naturelle tend, à une certaine distance de la mer, à un embroussaillement progressif des végétations herbacées, excepté sur certains sols sableux très tassés bloquant le développement racinaire des arbustes. On assiste alors au maintien de ces pelouses rases dont la dynamique semble figée, et ce malgré la disparition des lapins.

Le contrôle des ligneux est donc généralement indispensable au maintien de ces pelouses et ce, d'autant plus que les conditions écologiques actuelles sont particulièrement favorables à l'extension de l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*), arbuste littoral pionnier dont les capacités germinatives ont été largement favorisées, ces dernières décennies, par la chute drastique des populations de lapins et, en parallèle, par l'enrichissement des sols en azote, suite à la pollution atmosphérique croissante des pays industrialisés du nord-ouest de l'Europe.

Vue sur la xérosère des dunes du Marquenterre (80) - B. Blondel

ÉVOLUTION SPATIALE DES PELOUSES

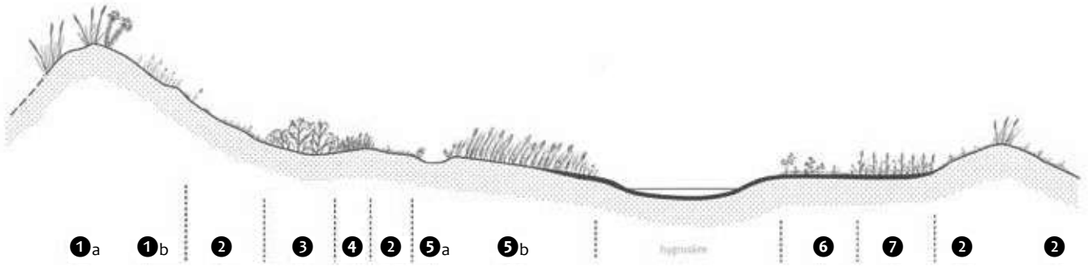
Les systèmes dunaires sont particulièrement bien développés sur les littoraux flamand et picard qui font face aux vents marins. Au sein de ces vastes massifs sableux, les pelouses dunaires occupent les revers internes du premier cordon dunaire et les autres reliefs en situation d'arrière-dunes en partie fixées, où la dynamique éolienne est devenue relativement faible, sauf dans les secteurs exposés aux vents ou fréquentés où la remobilisation des sables par érosion éolienne peut être importante.

Ces pelouses peuvent donc se développer depuis les premiers mètres en arrière de l'avant-dune, jusqu'à plusieurs centaines, voire milliers, de mètres en arrière, dès lors que le saupoudrage éolien est très atténué. Elles contribuent nettement à la fixation de la dune, non seulement grâce aux espèces vivaces qui constituent un maillage de racines et de rhizomes assez dense, mais également grâce aux cortèges bryolichéniques variés qui leur valent l'appellation de « dunes grises », « dunes noires » ou encore « dunes brunes » selon les régions ou les pays.

Dans les secteurs où les sables sont très compacts, empêchant tout développement racinaire en profondeur, et où les lapins maintiennent le milieu ouvert, les arbres et arbustes se trouvent confrontés à des contraintes édaphiques telles que la pelouse semble alors correspondre au stade climacique, c'est-à-dire à l'aboutissement du processus d'évolution de la série de végétation en place (LANGHOR, comm. orale).

Dans les systèmes dunaires jeunes encore en formation, ou profondément rajeunis suite aux perturbations dues à une occupation humaine importante ou à des activités destructrices (bombardements de la seconde guerre mondiale par exemple), les sables nus occupent de très vastes espaces et contribuent au développement optimal des pelouses pionnières qui se maintiendront d'autant mieux et plus longtemps que les populations de lapins de garenne seront nombreuses et en bonne santé. Cela a été le cas de tous les massifs dunaires du nord-ouest de la France entre les deux guerres mondiales, et des années 1950 aux années 1980, qui ont peut-être connu alors l'optimum de développement de ces pelouses au XX^{e} siècle, au vu des photos aériennes disponibles des années 1930 à nos jours.

TRANSECT DE LA XÉROSÈRE DUNAIRE CALCARIFÈRE



Transect shématique de la xérosère des dunes calcarifères - C. Blondel

Au fur et à mesure de l'éloignement du trait de côte, les contraintes liées au vent et à la salinité s'amenuisent. Aussi, les rares végétations occupant les laisses de mer, les dunes embryonnaires et le premier cordon dunaire sont-elles sans cesse renouvelées et ne connaissent qu'un seul et même stade dynamique.

Par contre, en arrière de ces premières accumulations sédimentaires, les cordons dunaires sont de moins en moins soumis à l'action de la houle, des vents et des embruns salés, et la fréquence d'ensablement est fortement réduite. Les plantes ont alors moins besoin de lutter contre l'instabilité permanente du substrat et nous voyons alors se développer de nouveaux paysages dont la complexité écologique et géomorphologique (en termes de biotopes, de structures de végétations et d'évolution dynamique) s'accroit tandis que la distance à l'estran augmente et que l'écosystème perd son caractère maritime.

❶a Le premier cordon dunaire structuré (dune blanche) est occupé par la végétation à Euphorbe des dunes et Oyat (*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae*). Sur le revers continental de cette dune, les mouvements de sables sont plus faibles et la composition floristique s'enrichit, notamment de la Fétuque des sables (*Festuca arenaria*) et de la Laîche des sables (*Carex arenaria*), formant la sous-association *festucetosum arenariae* de la pelouse à Euphorbe des dunes et Oyat (❶b).

❷ La première végétation à s'installer à l'abri de ces conditions climatiques et édaphiques extrêmes est une pelouse pionnière au sein de laquelle se mêlent trachéophytes (réduites ici à des angiospermes), bryophytes puis lichens. Certaines bryophytes et notamment la Tortule, confèrent à la dune une teinte brune à grise en période sèche d'où son nom de « dune grise » ou « dune brune » déjà évoqué. La Pelouse à Tortule et Fléole des sables (*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*) est une végétation pionnière plus ou moins ouverte, selon le degré de recouvrement des mousses et des lichens. On la retrouve souvent en arrière du premier cordon dunaire où les saupoudrages réguliers de sable bloquent son évolution vers d'autres communautés végétales ou sa colonisation par l'Argousier faux-nerprun. Elle peut s'observer dans l'ensemble du massif dunaire, lorsque les sables calcarifères sont affleurants (reliefs, reprise éolienne, gratis de lapins, etc.).

Revers du premier cordon dunaire où s'expriment la sous-association *festucetosum arenariae* de la pelouse à Euphorbe des dunes et Oyat ainsi que la Pelouse à Tortule et Fléole des sables - Dunes d'Écault - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Blondel

Mosaïque de Pelouse à Tortule et Fléole des sables, d'ourlets et de pré-fourrés - Baie de Canche - Dannes (62) - C. Blondel

❸ La colonisation de la pelouse par le Fourré à Troène commun et Argousier faux-nerprun (*Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*) peut être rapide en l'absence d'entretien par les lapins ou de remobilisation éolienne suffisante des sables dunaires.
C'est pratiquement toujours l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*) qui s'installe dans un premier temps, puis le Troène commun (*Ligustrum vulgare*) va s'y associer, de même que divers rosiers (*Rosa rubiginosa* et *Rosa* gr. *canina*). La décomposition de la matière organique et la fixation de l'azote dans le sol permettent la constitution d'un premier humus favorable à la germination de diverses espèces.

Dune grise du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* colonisée par l'Argousier faux-nerprun - Dunes de la Slack - Wimereux (62) - B. Toussaint

❹ Les ourlets occupent les abords des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*, ou colonisent les pelouses par dynamique naturelle. Il s'agit notamment de l'Ourlet thermophile à Rosier pimprenelle et Sceau-de-Salomon odorant (*Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati*), qui s'exprime toutefois rarement sous une forme optimale, ou encore du Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* nettement plus fréquent, mais qui pourrait constituer une communauté basale du précédent.

❺a Les chemins d'accès, la fréquentation diffuse et d'autres aménagements ponctuels sont l'occasion pour quelques cortèges rudéraux de s'exprimer, notamment ceux des végétations du *Laguro ovati - Bromion rigidi* (en particulier le *Sileno conicae - Vulpietum ambiguae* et le *Laguro ovati - Brometum rigidi*) ou encore de la prairie psammophile semi-rudérale à Laîche des sables et Calamagrostide commune (*Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji*), qui peut occuper de vastes surfaces dans certains massifs dunaires (❺b).

❻ Nettement en arrière du premier cordon dunaire (à plusieurs centaines, voire parfois milliers de mètres de la mer), certaines dépressions sèches sont caractérisées par des sables encore calcarifères du fait de la remontée de bases en période hivernale, quand la nappe phréatique superficielle des sables se rapproche de la surface. On parlera donc ici de mésosère, les végétations la caractérisant étant assez mal connues ou décrites, et sous une nomenclature qui ne peut être conservée car invalide d'un point de vue phytosociologique. C'est le cas de la pelouse vivace calcicole à Laîche des sables et Aspérule à l'esquinancie (Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*) qui englobe notamment la pelouse de l'*Anthyllido langei - Thesietum humifusi* des dunes flamandes, décrite en Belgique. Cette pelouse est aussi présente dans les dunes picardes (dunes de Berck-Merlimont et dunes communales du Crotoy en particulier). Lorsque le niveau moyen de la nappe phréatique des sables baisse, comme dans une partie des dunes flamandes, une certaine décalcification des sables s'amorce et cette végétation est remplacée par la Pelouse acidicline à Laîche des sables et Fétuque capillaire (*Carici arenariae - Festucetum filiformis*), récemment décrite des dunes du Cotentin.
Ces deux pelouses d'une grande diversité floristique sont très rares et semblent dépendantes du broutage des lapins ou d'un pâturage extensif qui maintient une structure rase.

Pelouse fixée de la mésosère dunaire en voie de décalcification, à rapprocher de la Pelouse acidicline à Laîche des sables et Fétuque capillaire (*Carici arenariae - Festucetum filiformis*) - Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - C. Blondel

Des arrière-dunes les moins éloignées de la mer à celles plus internes, gérées ou non, peuvent aussi se succéder d'autres pelouses comme les pelouses acidiclines du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* dont les formes pionnières à Luzule champêtre (*Luzula campestris*) et Laîche des sables (*Carex arenaria*) sont les plus fréquentes dans les massifs dunaires non pâturés aux sables en voie de décalcification, ou encore le Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *irrigata* des clairières débroussaillées puis pâturées, en voie de restauration.

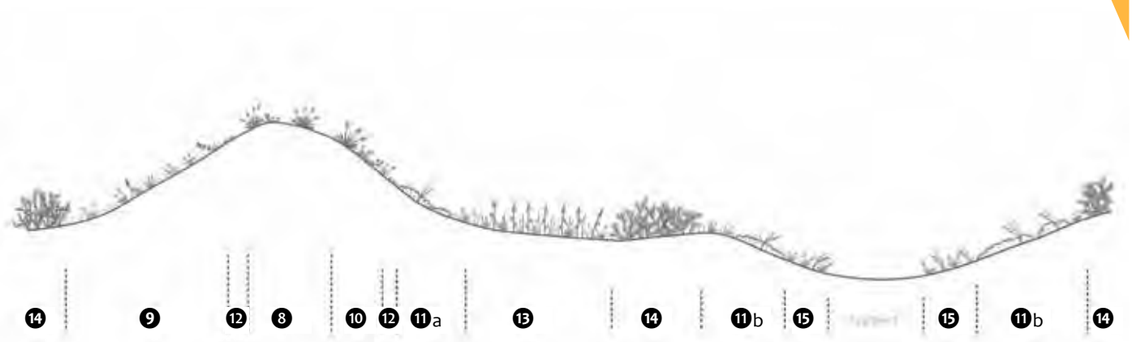
❼ En l'absence d'entretien (lapins, pâturage ou fauche), la dynamique naturelle entraine la densification de ces pelouses et une hausse légère de la trophie des sols. Cette dernière est peut-être aujourd'hui accentuée par la pollution liée aux retombées d'azote atmosphérique, qui sont significatives sur certaines régions du nord de l'Europe, dont le nord-ouest de la France.
Les « prairies dunaires maigres », naturelles ou parfois exploitées extensivement par pâturage ou par fauche dans certains massifs dunaires, succèdent ainsi aux pelouses oligotrophiles pionnières ou plus évoluées. Le *Carici arenariae - Trisetetum flavescenti* dérive ainsi des pelouses du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* ou du Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*.
Ces prairies, dont la productivité est bien inférieure aux prairies des vallées alluviales antérieurement boisées ou occupées par des roselières, des cariçaies ou des mégaphorbiaies, sont considérées comme primaires car elles n'ont pas pour origine le défrichement d'un boisement ou l'exploitation de marais initiaux (et donc des sols présentant un humus constitué).

Le Gaillet jaune (*Galium verum* subsp. *verum*) présente une variété maritimum, particulièrement présente dans les pelouses dunaires (62) - C. Blondel

Bugrane rampante (*Ononis spinosa* subsp. *maritima*) - C. Blondel

La pensée de Curtis (*Viola tricolor* subsp. *curtisii*) est en limite sud de répartition dans les pelouses dunaires du nord de la France (62, 59 et 80). Pour garantir la préservation de ses populations elle bénéficie d'une protection nationale - P. Housset

CAS PARTICULIER DES DUNES DÉCALCIFIÉES, NOTAMMENT LE PRÉ COMMUNAL D'AMBLETEUSE (62)



Transect schématique de la xérosère des dunes décalcifiées - C. Blondel

❽ Le sommet des buttes sableuses relictuelles des dunes décalcifiées est occupé par une pelouse pionnière très ouverte à Violette des dunes et Corynéphore blanchâtre (*Violo dunensis - Corynephoretum canescentis*).
Cette pelouse évolue par succession dynamique vers des pelouses vivaces : Pelouse à Fétuque capillaire et Gaillet jaune (*Festuco filiformis - Galietum maritimi*) ❾ sur sables décalcifiés contenant encore un peu de bases ou Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* ❿ en l'absence de bases, végétation dont l'extension semble limitée au communal d'Ambleteuse et au pré Marly, et qui pourrait correspondre à la variation plus xérophile de la lande dunaire du *Carici trinervis - Callunetum vulgaris airetosum praecocis* ⓫a.

Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

Prairie maigre à Laîche des sables et Luzule champêtre progressivement colonisée par le Fourré à Ajonc d'Europe et Genêt à balais - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

⓬ En situation pionnière ou dans les trouées des pelouses vivaces, se développent des végétations de petites espèces annuelles acidiphiles relevant de l'alliance du *Thero - Airion* : le *Sclerantho annui - Airetum praecocis* qui exige des substrats très secs et pauvres en éléments nutritifs ou le *Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis* en conditions moins sèches et moins oligotrophes.
⓭ Lorsque le sol s'enrichit en éléments nutritifs, à la faveur de replats par exemple, les pelouses oligotrophiles peuvent s'enrichir en espèces prairiales et se densifier, pour laisser la place à la Prairie maigre à Laîche des sables et Luzule champêtre (*Carici arenariae - Luzuletum campestris*).

⓮ Le Fourré à Ajonc d'Europe et Genêt à balais (*Ulici europaei - Cytisetum scoparii*) se développe et s'étend naturellement dans les dunes décalcifiées en l'absence de lapins et de gestion ; il peut rapidement devenir très dynamique et menacer la survie de cet écosystème si particulier.
⓫b Sur les versants des vallons ou dans les niveaux supérieurs des dépressions humides, la Lande à Laîche trinervée et Callune commune (*Carici trinervis - Callunetum vulgaris*), dans sa sous-association typique ou hygrophile (*genistetosum anglicae*) se trouve en contact avec la Pelouse à Laîche trinervée et Nard raide (*Carici trinervis - Nardetum strictae*) ⓯.

Fétuque capillaire (*Festuca filiformis*) - C. Blondel

Jasione des montagnes (*Jasione montana*) - C. Blondel

Prairies mésophiles à mésohygrophiles

Arrhenatheretea elatioris

S. Delplanque

Achillea millefolium - D. Mercier

Plantago lanceolata - D. Mercier

Trifolium pratense - C. Blondel

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Prairies des sols secs à peu humides ou brièvement inondables (inondations en général inférieures à un mois).
Ces végétations sont issues pour partie du pâturage des clairières et des sous-bois forestiers par la faune sauvage ou le bétail, ainsi que des défrichements pour une gestion agropastorale traditionnelle. Elles rassemblent des espèces inféodées à l'origine aux lisières forestières et aux trouées bien ensoleillées, ces espèces ayant pu prospérer ensuite dans ces nouveaux milieux.
Le traitement en fauche ou en pâturage favorise les plantes dont les bourgeons, situés sous le sol ou au ras du sol (hémicryptophytes et géophytes), échappent à la faucheuse et à la dent des animaux. Pour ces raisons, les espèces rhizomateuses et stolonifères sont favorisées et tendent à dominer.
Néanmoins, sur le littoral, les végétations prairiales sont rarement issues de défrichements, mais, pour les plus originales, plutôt de l'évolution naturelle des sols sableux en conditions mésophiles ou de l'eutrophisation modérée de pelouses primaires, certaines ne faisant l'objet d'aucune exploitation agropastorale. Elles peuvent donc être considérées comme des prairies primaires ou primitives, au sens de B. de FOUCAULT dans sa synthèse parue en 2016 sur cette classe.
Les plantes à fleurs sont bien représentées dans les plus mésotrophiles de ces prairies, où elles profitent de la présence de nombreux insectes pollinisateurs dans ces espaces ensoleillés et s'expriment alors en abondance en mai et en juin, avant la fauche, ou sur une période plus large en régime de pâturage extensif ou de simple broutage par la faune sauvage. La condition de leur maintien est que leurs semences soient parvenues à maturité au moment de l'exploitation des prairies ou qu'elles soient également dotées d'organes de multiplication végétative. L'intensification récente des pratiques agricoles, en particulier l'utilisation de plus en plus importante d'engrais industriels (remplaçant fumiers et lisiers) et d'herbicides, ainsi que l'avancée des dates d'exploitation, ont dégradé peu à peu la diversité floristique de ces prairies, au bénéfice de quelques plantes clonales ou de graminées à large amplitude écologique, lorsque l'utilisation d'antidicotylédones s'est en plus ajoutée à ces apports et à ces traitements chimiques.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Quelques familles sont particulièrement bien représentées dans les prairies. Les Poacées, les Astéracées, les Fabacées (*Vicia*, *Lathyrus*, *Trifolium*, notamment) expriment ici toute leur diversité et constituent la majorité du cortège floristique des différentes associations.
Les Apiacées sont particulièrement caractéristiques des prairies de fauche. Comme nous l'avons déjà évoqué, la très grande majorité des espèces est issue des lisières et des prairies intraforestières où elles étaient probablement assez discrètes, et c'est plutôt la fréquence relative de ces espèces qui caractérise cette classe.
Les prairies exploitées de manière extensive sont assez diversifiées, et leur composition floristique est caractéristique des pratiques agropastorales et des conditions mésologiques.
Les prairies mésotrophiles littorales hébergent ainsi diverses espèces rares et menacées, comme *Saxifraga granulata*, *Anacamptis morio* subsp. *morio*, *Phelipanche purpurea* subsp. *purpurea* ou encore *Rhinanthus minor*, certaines étant protégées.
Au contraire, l'intensification de ces prairies provoque la disparition de la combinaison floristique caractéristique et la grande banalisation des communautés végétales.
Ainsi, les prairies très pâturées et fertilisées ("*Lolio perenni - Cynosuretum cristati*", au sens dérivé actuel de ce concept, ce nom nécessitant d'être abandonné pour ce type de prairie très eutrophile) ne comptent plus qu'une quinzaine d'espèces résistant au broutage et au piétinement, et qui sont à peu près identiques dans toute l'Europe tempérée.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Répartition biogéographique dans le domaine tempéré et en limite des domaines boréal et méditerranéen, avec un optimum eurasiatique. Répartition altitudinale de la classe de l'étage planitiaire à l'étage subalpin, mais les alliances étudiées ici sont caractéristiques des étages planitiaire à montagnard.
Il semble que les associations de cette classe, à l'exception des plus eutrophiles, possèdent une grande sensibilité aux caractères du sol et du climat, et se retrouvent donc en des territoires biogéographiques assez restreints. Ce caractère territorial leur confère une valeur patrimoniale certaine de révélateur du terroir, et ce d'autant plus que ces végétations sont en voie de grande banalisation et de disparition sous l'effet de la mutation des pratiques culturales et pastorales.
Dans le nord-ouest de la France, la classe est encore bien représentée, même si elle est en régression significative du fait de la disparition de très nombreuses prairies depuis plusieurs décennies. Cependant, les prairies de fauche sont de moins en moins fréquentes, et celles qui subsistent sont pour la plupart des prairies eutrophiles, tout comme les prairies pâturées d'une grande partie des régions agricoles où la polyculture reste prédominante. Seuls quelques terroirs bocagers comme le Boulonnais, le pays de Bray, la Thiérache, etc., ou les plaines maritimes ou alluviales permettent encore le maintien de prairies peu améliorées sur leurs marges.
De nombreuses associations sont donc rares et menacées à des degrés divers, et elles n'occupent parfois que des espaces confinés.

Lotus corniculatus subsp. *corniculatus* - C. Blondel

Dactylis glomerata subsp. *glomerata* - C. Blondel

Prairies mésophiles à mésohygrophiles

Arrhenatheretea elatioris

Analyse synsystématique

La classe telle qu'envisagée dans le Prodrome des végétations de France présente des affinités floristiques et écologiques avec les autres classes de prairies européennes (*Agrostietea stoloniferae*, *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori*). Ces affinités ont conduit un certain nombre d'auteurs (école allemande notamment) à ne considérer qu'une seule classe de prairies (*Molinio caeruleae - Arrhenatheretea elatioris*).
Cette classe, aux dimensions importantes, semble assez peu adaptée à la description des multiples variations existant en milieu prairial. Le choix français semble plus adapté à la description fine des végétations prairiales (on remarquera que la France, considérée depuis l'Antiquité comme le "grenier" de l'Europe occidentale, a engendré plusieurs générations de phytosociologues pastoralistes).
Les "prairies" littorales occupent une position marginale au sein des *Arrhenatheretea elatioris*. Les sols sur lesquels elles se développent étant naturellement beaucoup moins eutrophes que ceux des prairies intérieures, les espèces les plus exigeantes et les plus compétitives ont du mal à se développer en raison de la relative pauvreté de ces sols, tandis qu'un lot parfois conséquent d'espèces des pelouses initiales persiste. De plus, ces prairies situées souvent à l'écart des paysages agropastoraux exploités ne bénéficient guère de la pluie de semences d'espèces prairiales, ceci d'autant moins que le bétail et les engins agricoles (qui sont les principaux disséminateurs des plantes prairiales) les visitent peu.
En conséquence, ces associations et groupements présentent un cortège floristique atypique et pauvre en espèces prairiales, ce qui a conduit à la création très récente d'une alliance spécifique pour englober ces prairies psammophiles naturelles primaires, le *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* (de FOUCAULT, 2016). Les autres prairies se répartissent dans les alliances de l'*Arrhenatherion elatioris* (prairies fauchées ou sans gestion agropastorale), du *Cynosurion cristati* (prairies pâturées extensivement ou prairies dérivées plus eutrophiles) et du *Lolio perennis - Plantaginion majoris* (prairies des sols piétinés ou très tassés).
À noter que l'alliance de l'*Arrhenatherion elatioris* présente, dans la déclinaison de cette classe publiée en 2016 mais diffusée mi-2017, une sous-alliance dite « *Arrhenatherenion elatioris* primaire » qui comporte notamment deux prairies décrites du littoral picard mais par trop peu de relevés pour le moment. D'autres prairies naturelles observées sur les falaises, souvent dérivées de pelouses aérohalines, pourraient être rattachées à cette sous-alliance mais elles restent à décrire.
Mais cette sous-alliance particulière n'a pas été prise en compte au moment de la révision du synsystème pour ce guide, contrairement à l'alliance du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris*, que nous avons intégrée par anticipation en raison de son expression privilégiée sur le littoral du nord-ouest de la France.

ARRHENATHERETEA ELATIORIS* Braun-Blanq. 1949 *nom. nud.

Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931

***Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* B. Foucault à paraître**

- *Carici arenariae - Trisetetum flavescentis* Farvacques & Duhamel 2015
- *Carici arenariae - Luzuletum campestris* B. Foucault 2008 *ex* 2016
  Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris (Géhu & Franck 1982) Julve 1989 *nom. ined.* 1
  Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris Géhu 2005 2
- *Carici arenariae - Saxifragetum granulatae* B. Foucault 1986

***Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926**

Arrhénathéraie à *Symphytum officinale* Wattez 1976 1
Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris Géhu 2006 1

***Cynosurion cristati* Tüxen 1947**

***Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati* H. Passarge 1969**

Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne* Wattez 1982 1

***Polygalo vulgaris - Cynosurenion cristati* Jurko 1974**

❖ *Luzulo campestris - Cynosuretum cristati* Meisel 1966 *em.* B. Foucault 1980

Prairie mésotrophile méso-acidiphile dérivée de pelouses par augmentation de la charge de pâturage et du niveau trophique des sols. Non spécifiquement littorale, cette prairie ne se rencontre que ponctuellement dans les systèmes décalcifiés (communal d'Ambleteuse dans le Pas-de-Calais, pré communal de Larronville dans la Somme).

Plantaginetalia majoris Tüxen *ex* von Rochow 1951

***Lolio perennis - Plantaginion majoris* G. Sissingh 1969**

Anthemido nobilis - Agrostietum capillaris (Allorge 1922) B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006 5
Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis Kuhnholtz-Lordat *ex* G. Sissingh 1969 2
Puccinellio distantis - Polygonetum avicularis J. Duvign. & Fasseaux 1991 1

Avenula pubescens subsp. *pubescens* - D. Mercier

Poa pratensis subsp. *pratensis* - D. Mercier

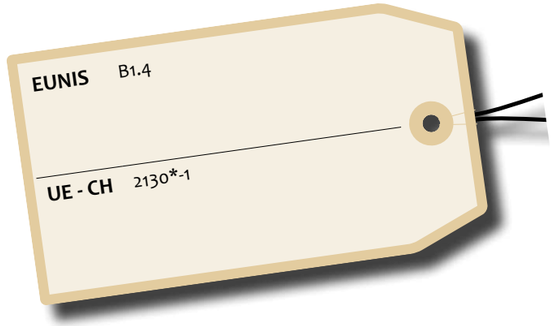
Prairie naturelle à Laîche des sables et Avoine dorée

Carici arenariae - Trisetetum flavescentis

Farvacques & Duhamel 2015

***Carex arenaria* (Laîche des sables), *Trisetum flavescens* (Avoine dorée (s.l.)), *Galium verum* subsp. *verum** (Gaillet jaune), *Arrhenatherum elatius* (Fromental élevé (s.l.)), *Poa pratensis* subsp. *irrigata* (Pâturin à larges feuilles), *Avenula pubescens* subsp. *pubescens* (Avoine pubescente), *Phleum nodosum* (Fléole noueuse), *Festuca arenaria* (Fétuque des sables)**

Achillea millefolium (Achillée millefeuille), *Eryngium campestre* (Panicaut champêtre), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* (Lotier corniculé), *Potentilla reptans* (Potentille rampante), *Crepis capillaris* (Crépide capillaire), *Luzula campestris* subsp. *campestris* (Luzule champêtre)



Gravelines (59) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Prairie dunaire physionomiquement marquée par des graminées hémicryptophytiques.
Végétation généralement bistratifiée mais parfois à une seule strate herbacée, dans laquelle la présence relictuelle de petites espèces de pelouse, accompagnées de quelques bryophytes dessine une sous-strate bien développée ou assez discrète. Diversité floristique assez élevée (20 espèces en moyenne par relevé).
Haute d'une trentaine à une cinquantaine de centimètres selon son niveau trophique, cette prairie couvre entre 70 et 100 % du sol.
Végétation vivace pérenne, dont la floraison estivale est globalement assez discrète en raison de la dominance des graminées, mais ponctuée par les inflorescences jaunes de *Galium verum* subsp. *verum*, *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, etc. et celles blanc-rosé d'*Achillea millefolium*.
Développement sur des surfaces variables, soit de manière spatiale, soit plus ponctuelle ou linéaire selon la topographie des dunes.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Prairie dunaire et arrière-dunaire au sein de dunes non boisées et de clairières entretenues ou non.
Substrat sableux, généralement neutre à basique, parfois en voie de décalcification, légèrement enrichi en matière organique et éléments nutritifs.
Végétation de sables secs à frais mais jamais humides ni engorgés.
Végétation thermophile, en situation ensoleillée, abritée des embruns et des vents froids.
Prairie naturelle en situation primaire ou secondaire au sein des massifs dunaires, pouvant résulter d'actions anthropiques anciennes ayant induit un léger enrichissement du sol ou ayant colonisé des sols débroussaillés plus évolués et plus eutrophes.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation transitoire, mais assez stable dans le temps, généralement inscrite dans une dynamique primaire progressive résultant de l'évolution pédologique naturelle ou anthropique des sols, avec formation d'un humus correspondant à un enrichissement organique et parfois aussi minéral, celui-ci permettant le développement d'espèces prairiales plus exigeantes sur le plan trophique.
Elle succède donc à des pelouses dunaires du *Koelerion albescentis*, la variation à *Galium verum* subsp. *verum* et *Luzula campestris* subsp. *campestris* du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*, mais parfois aussi le Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima* ou le *Festuco filiformis - Galietum maritimi*, ces pelouses correspondant à des substrats déjà fixés et en voie d'évolution pédologique.
Elle peut s'ourlifier (Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*) puis naturellement s'embroussailler et conduire à un fourré du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* avec lequel elle est d'ailleurs souvent en contact. L'enrichissement progressif du sol en nutriments suite à l'accumulation de la matière organique permet en outre une meilleure rétention en eau.
En l'absence de toute gestion ou de rajeunissement du milieu par dynamique régressive, ce substrat mésophile plus riche peut aussi favoriser le développement du *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* et d'autres espèces plus nitrophiles ou rudérales, témoignant des liens étroits entre cette prairie et la friche prairiale constituant le *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji*.
Elle semble pouvoir résulter également d'une dynamique secondaire suite à d'anciens débroussaillages de jeunes fourrés d'argousiers (sa structuration et son individualisation floristiques dépendront alors du niveau d'enrichissement en azote des sables par l'argousier). Dans ce cas, elle pourra être maintenue ou restaurée par fauche exportatrice en début d'été ou pâturage extensif adapté en termes de charge.
Le pâturage extensif favorise le développement de la forme de transition plus riche en espèces prairiales (sous-association *lolietosum perennis*) jusqu'à évoluer vers l'*Eryngio campestris - Lolietum perennis* en cas de pâturage plus soutenu.
Observée généralement en mosaïque avec les pelouses, les prairies rudérales et les fourrés cités précédemment, elle peut être parfois en contact avec des friches du *Dauco carotae - Melilotion albi* dans des secteurs rudéralisés et remaniés.
En contexte arrière-dunaire, elle apparaît parfois au voisinage de l'*Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris* qui colonise des substrats poldériens parfois encore légèrement salés.

VARIATIONS

Les variations observées correspondent à des formes de transition en lien avec les conditions écologiques stationnelles, les modalités de gestion ou encore témoignant de phases dynamiques en l'absence de gestion.
Trois sous-associations ont été identifiées (FARVACQUES & DUHAMEL, 2015) :
• sous-association *typicum* : prairie primaire naturelle des sols calcarifères non soumise à une gestion régulière, accueillant *Trisetum flavescens*, *Avenula pubescens* subsp. *pubescens* et *Phleum nodosum*, décrite précédemment sous le nom de Groupement dunaire à *Galium verum* var. *maritimum* et *Arrhenatherum elatius* Duhamel 2009 ;
• sous-association *lolietosum perennis* : prairie sous-pâturée enrichie en espèces prairiales adaptées au piétinement (*Lolium perenne*, *Bellis perennis*, etc.) décrite en 1982 par WATTEZ et nommée ultérieurement par de FOUCAULT « Prairie à *Eryngium campestre - Trisetum flavescens* » ;
• sous-association *elytrigietosum repentis* : en stations plus rudéralisées et plus eutrophisées, différenciée par la disparition de *Trisetum flavescens* et de *Phleum nodosum* et la fréquence d'*Elytrigia repens* subsp. *repens* et *Phleum pratense*. Décrite par Julve en 1989 sous le nom de *Carici arenariae - Festucetum junceae*.

À noter également que cette nouvelle association intègre quelques relevés des deux groupements suivants, précédemment individualisés mais abandonnés aujourd'hui : Arrhénathéraie dunaire à *Veronica teucrium* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*, et Arrhénathéraie à *Brachypodium pinnatum* Géhu & Franck 1982, la majorité des relevés de ces deux groupements relevant en fait du *Carici arenariae – Calamagrostietum epigeji*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

D'affinité nord-atlantique, elle s'observe en Belgique et est à rechercher au sein des massifs dunaires calcarifères plus nordiques, voire plus au sud jusqu'au Cotentin.
Elle est bien représentée dans les dunes flamandes et les dunes picardes (grands massifs sableux et dunes plaquées s'étendant de Berck à Écault pour le Pas-de-Calais, dunes du Marquenterre et dunes du marais communal du Crotoy pour la Somme), mais présente beaucoup plus ponctuellement dans les dunes du littoral boulonnais.
À rechercher ailleurs dans les petits massifs dunaires du nord-ouest de la France et en Normandie orientale, où elle n'est actuellement pas connue, au niveau des vastes remblais sableux au sud de l'estuaire de la Seine où elle pourrait se développer dans les espaces ouverts sur substrat sec.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N;M)	F(N;M)	#
Rar.	R	RR	#
Tend.	R	?	#
Men.	VU	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », particulièrement originale et présentant des enjeux de conservation de par sa rareté et sa vulnérabilité au sein des massifs dunaires de l'ensemble du territoire ; elle ne recèle pas d'espèces de très grande valeur patrimoniale.
Dans certains cas, elle a cependant tendance à se développer aux dépens de végétations d'intérêt prioritaire comme les pelouses dunaires.
Sa valeur écologique probable, en particulier pour l'entomofaune, confirme également l'intérêt de trouver un équilibre entre cette prairie et les pelouses qu'elle peut coloniser, notamment sur les marges entre espaces embroussaillés et pelouses dunaires.

GESTION

Le maintien ou la restauration de certaines de ces prairies primaires ou secondaires, dont les conditions stationnelles ne permettront pas la restauration de pelouses dunaires, passe par une fauche exportatrice annuelle ou bisannuelle en début d'été, ou un pâturage extensif dont les modalités seront à adapter précisément à l'état trophique et dynamique de ces prairies, qu'elles soient d'origine naturelle ou anthropique.
Un débroussaillage ponctuel pourra s'avérer localement nécessaire. Pour plus de détails, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

WATTEZ, 1982
JULVE, 1989
SEYTRE *et al.*, 2001
CATTEAU & DUHAMEL, 2014
FARVACQUES & DUHAMEL, 2015
de FOUCAULT, 2016a

*infrataxon incluant la var. *maritimum*

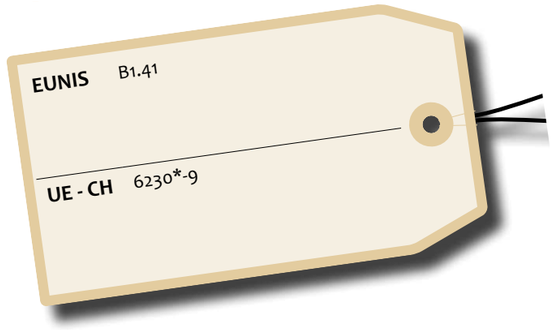
Prairie naturelle à Laîche des sables et Luzule champêtre

Carici arenariae - Luzuletum campestris

B. Foucault 2008 *ex* 2016

Carex arenaria (Laîche des sables), _Luzula campestris_ subsp. _campestris_ (Luzule champêtre), _Agrostis capillaris_ var. _capillaris_ (Agrostide capillaire), _Anthoxanthum odoratum_ (Flouve odorante), _Rumex acetosella_ (Petite oseille (s.l.)), _Festuca rubra_ subsp. _rubra_ (Fétuque rouge)

Galium verum subsp. *verum** (Gaillet jaune), *Hypochaeris radicata* (Porcelle enracinée), *Arrhenatherum elatius* (Fromental élevé (s.l.)), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé), *Stellaria graminea* (Stellaire graminée), *Holcus lanatus* subsp. *lanatus* (Houlque laineuse), *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare* (Céraiste commun), *Achillea millefolium* (Achillée millefeuille), *Poa pratensis* (Pâturin des prés (s.l.))



Ambleteuse (62) - S. Desplanque

PHYSIONOMIE

Prairie maigre riche en monocotylédones (*Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex arenaria*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, etc.) qui dominent et structurent la végétation, et en dicotylédones à floraisons plus ou moins discrètes (*Rumex acetosella*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Achillea millefolium*, etc.). Les espèces prairiales sont généralement bien représentées.
Végétation assez diversifiée, riche en espèces (20-25 espèces par relevé) et de composition floristique équilibrée. Strate bryolichénique pouvant être assez diversifiée. Dans les phases pionnières, quelques annuelles s'insinuent dans les espaces libres.
Végétation assez dense, d'une hauteur moyenne d'une vingtaine de centimètres.
Optimum printanier, mais la floraison est peu spectaculaire, le couvert graminéen n'étant égayé que par les petites inflorescences jaunes de *Galium verum* subsp. *verum* et les fleurs blanches de quelques dicotylédones (*Stellaria graminea*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, etc.).
Végétation occupant parfois de grandes surfaces sur les dunes décalcifiées ouvertes ou ayant une extension linéaire le long des sentiers ou fourrés.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps

ÉCOLOGIE

Massifs dunaires anciens décalcifiés, en général plaqués sur des falaises fossiles, fauchés ou pâturés extensivement. Parfois dunes plus récentes en voie de décalcification dans les parties les plus internes.
Substrats sableux décalcifiés relativement pauvres en matières organiques, mésotrophes, à pH assez acides.
Humidité édaphique variable, avec des sols souvent assez secs mais certaines communautés supportent des engorgements temporaires.
Prairie héliophile à semi-sciaphile.
Végétation naturelle mais tributaire d'un entretien de la végétation par broutage de la faune sauvage, pâturage extensif ou fauche exportatrice.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation des systèmes dunaires décalcifiés, en principe transitoire mais en réalité assez stable, généralement inscrite dans une dynamique primaire progressive résultant de l'évolution naturelle de sols initialement occupés par des pelouses pionnières oligotrophiles. Elle succède au Groupement à *Carex arenaria* et *Jasione montana* en conditions xériques (buttes et hauts de versants) et aux formes les plus acidiclines des pelouses dunaires du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* au niveau de creux topographiques ou de dépressions fraîches.
Elle évolue naturellement vers un fourré dominé par l'Ajonc d'Europe et diverses ronces (*Ulici europaei - Cytisetum scoparii*).
Elle semble pouvoir résulter également d'une dynamique secondaire suite à la réouverture du milieu par débroussaillage de ce fourré (sa restauration dépendra du niveau d'enrichissement en azote des sables par l'Ajonc d'Europe). Elle peut ensuite être restaurée et stabilisée par fauche exportatrice et pâturage extensif.
Cette association peut apparaître suite à une légère augmentation trophique des sables (pâturage plus fréquent de certaines zones, dépressions plus mésophiles favorables à la minéralisation des sols, etc.) qui rend le biotope impropre au maintien des pelouses oligotrophiles (Groupement à *Carex arenaria* et *Jasione montana* et *Festuco filiformis - Galietum maritimi*).
Une eutrophisation plus importante du substrat, par usage d'engrais (sur la parcelle même ou à proximité) ou gyrobroyage sans exportation, provoque l'évolution de cette prairie maigre en communauté prairiale du *Luzulo campestris - Cynosuretum cristati*.
Dans les dunes pâturées, végétation en contact avec le fourré et les pelouses cités précédemment, plus rarement avec la Lande à Callune commune et Laîche trinervée (*Carici trinervis - Callunetum vulgaris*).
Dans les dunes internes décalcifiées en partie boisées, les contacts sont différents : ourlets dunaires acidiphiles ou acidiclines des *Melampyro pratensis - Holcetalia mollis* (notamment le *Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni*) ou du *Galio littoralis - Geranion sanguinei* (Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*, etc.), forêts dunaires mésophiles du *Carpinion betuli* (en particulier le Groupement à *Carex arenaria* et *Betula pendula* dans sa variation à *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa* et *Teucrium scorodonia*), etc.

VARIATIONS

GÉHU & FRANCK (1982) distinguent deux variations dans les relevés que de FOUCAULT a ultérieurement rattachés à cette association :
• sous-association *typicum*, différenciée par des espèces pionnières (*Koeleria arenaria*, *Jasione montana*, *Teesdalia nudicaulis*, etc.), qui pourrait être liée aux phases pionnières ou rajeunies par une perturbation ;
• sous-association *holcetosum lanati*, différenciée par des espèces prairiales (*Holcus lanatus*, *Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*, *Plantago lanceolata*, etc.) sans doute stabilisée par le pâturage.
Selon notre conception, la première variation décrite correspond à la véritable pelouse évoquée précédemment sous le nom de Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* et qui constitue un syntaxon à part entière qui reste à décrire.
La deuxième sous-association représente bien la forme prairiale décrite ici, celle-ci présentant une variation sur sols plus profonds, plus frais et donc plus riches, à *Carex hirta* et *Rumex acetosa* subsp. *acetosa*.
Cette végétation relève donc bien de la nouvelle alliance littorale du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* B. Foucault 2008 *ex* 2016. Elle intègre par ailleurs le Groupement dunaire à *Anthoxanthum odoratum* et *Arrhenatherum elatius* Duhamel 2009 individualisé auparavant.
Une synthèse et une analyse en cours permettront de comparer ultérieurement cette sous-association et le *Carici arenariae - Saxifragetum granulatae* B. Foucault 1986, autre prairie dunaire encore décrite de manière autonome dans ce guide.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation nord-atlantique décrite du littoral du Boulonnais. Elle serait à rechercher dans les dunes décalcifiées de Belgique et des Pays-Bas.
Elle a surtout été identifiée dans les massifs décalcifiés du Pas-de-Calais où elle peut occuper une certaine surface : communal d'Ambleteuse, pré Marly, massif d'Écault, prairies de la Warenne à Wimereux. Elle a également été notée ponctuellement sur le littoral picard (dunes du Marquenterre, dunes entre Berck et Merlimont, etc.).
Elle est absente du littoral flamand et bien sûr en Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(M)	F(M)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Prairie psammophile très originale d'intérêt communautaire, par ailleurs rarissime et présumée à aire restreinte, inféodée aux massifs dunaires anciens, en voie de décalcification ou totalement décalcifiés.
Elle est considérée comme vulnérable mais semble stable dans les stations connues du Pas-de-Calais où elle est gérée.
De plus, elle caractérise les systèmes dunaires décalcifiés nord-atlantiques et participe à leur originalité écologique et paysagère, même si elle en indique parfois une certaine altération trophique, les pelouses dunaires originelles laissant la place aux diverses variations de cette prairie maigre.

GESTION

Une conservation optimale de cette prairie, maigre voire sa restauration trophique ou son extension spatiale impliquent nécessairement une gestion par fauche exportatrice ou pâturage extensif.
De même, afin d'éviter toute augmentation trophique du substrat qui ferait dériver cette pelouse mésotrophile pâturée vers une végétation prairiale moins originale du *Luzulo campestris - Cynosuretum cristati*, proscrire tout amendement et, en cas de contact avec une zone agricole de cultures intensives, aménager une zone tampon en périphérie (bande enherbée, haie, ou linéaire boisé).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & FRANCK, 1982a
de FOUCAULT, 1986
CATTEAU *et al.*, 2002
de FOUCAULT, 2008
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
de FOUCAULT, 2012
BLONDEL C. *et al.*, 2014
de FOUCAULT, 2016a
FARVACQUES & DUHAMEL, 2016

*infrataxon incluant la var. *maritimum*

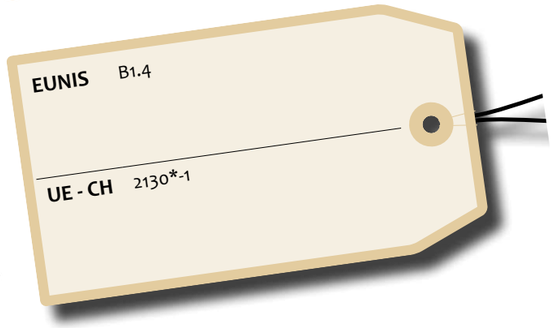
Prairie naturelle à Laîche des sables et Saxifrage granulé

Carici arenariae - Saxifragetum granulatae

B. Foucault 1986

Carex arenaria (Laîche des sables), _Saxifraga granulata_ (Saxifrage granulée), _Luzula campestris_ subsp. _campestris_ (Luzule champêtre), _Ranunculus bulbosus_ (Renoncule bulbeuse), _Galium verum_ subsp. _verum_* (Gaillet jaune), _Poa pratensis_ subsp. _irrigata_ (Pâturin à larges feuilles), _Veronica orsiniana_ (Véronique de Vahl)

Avenula pubescens subsp. *pubescens* (Avoine pubescente), *Anthoxanthum odoratum* (Flouve odorante), *Agrostis capillaris* var. *capillaris* (Agrostide capillaire), *Festuca* gr. *rubra* (Fétuque), *Achillea millefolium* (Achillée millefeuille), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé), *Vicia angustifolia* (Vesce à folioles étroites), *Hypochaeris radicata* (Porcelle enracinée)



Mont Saint-Frieux (62) - C. Farvacques

Neufchâtel-Hardelot (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Prairie maigre, sans réelle espèce dominante, mais bien marquée par *Saxifraga granulata* qui se remarque au sein de la structure principalement graminéenne.
Végétation assez ouverte laissant se développer quelques annuelles de pelouses et permettant l'expression d'une strate bryophytique. De diversité floristique moyenne en raison de la faible trophie du substrat (une quinzaine d'espèces en moyenne par relevé).
Prairie assez basse (10 à 20 cm) et assez ouverte (70 à 100 % de recouvrement au sol).
Floraison tardivernale marquée par les fleurs blanches (*Saxifraga granulata*, *Achillea millefolium*), jaunes (*Ranunculus bulbosus*, *Galium verum* subsp. *verum*) et bleues (*Veronica orsiniana*) des rares dicotylédones qui égayent cette prairie maigre.
Développement assez ponctuel, au sein de clairières.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Systèmes dunaires internes évolués, notamment au sein de clairières forestières et aux abords de sentiers forestiers peu fréquentés.
Substrat sableux, pauvre en nutriments et en matière organique, en voie de décalcification.
Sables secs conditionnant cette pelouse mésoxérophile.
En situation généralement semi-ombragée, en position abritée au sein de clairières, d'où le caractère plutôt thermophile de cette végétation.
Végétation naturelle non influencée par les activités anthropiques, mais dépendant toutefois d'espaces arrière-dunaires herbacés broutés par la faune sauvage ou de l'ouverture des milieux réalisée lors de divers travaux de gestion.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation transitoire correspondant au premier stade de la dynamique préforestière, sur substrat en voie de décalcification pauvre en éléments nutritifs.
Elle s'inscrit dans la dynamique naturelle d'ourlification de pelouses acidiclines telles que la variation à *Galium verum* subsp. *verum* et *Luzula campestris* subsp. *campestris* du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* ou des formes pionnières du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* non gérées par pâturage.
Elle est susceptible d'évoluer vers un fourré à Genêt à balais et Ajonc d'Europe (*Ulici europaei - Cytisetum scoparii*), ou le fourré thermophile des dunes internes du *Loniceretum periclymeno - xylostei*, mais la présence relictuelle de bases dans les sables n'exclut pas le développement de fourrés à Argousier faux-nerprun (*Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*), ces différents cas de figure ayant pu être observés.
L'acidification progressive due au lessivage par les eaux de pluie peut la faire évoluer vers le *Carici arenariae - Luzuletum campestris*, notamment en cas de pâturage.
Elle se trouve généralement en contact avec les végétations précitées, ainsi qu'avec l'ourlet thermophile du *Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati* mais il est également fréquent de la trouver en bordure ou dans des clairières de pinèdes, qui remplacent la forêt dunaire naturelle potentielle correspondant au Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula*.

VARIATIONS

La description d'origine (de FOUCAULT 1986) inclut une forme pelousaire qui, selon nous, ne doit pas être rattachée à l'alliance des prairies primaires (*Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris*), mais plutôt aux pelouses dunaires du *Koelerion albescentis*. Seule la forme prairiale est retenue ici, mais sa valeur syntaxinomique semble discutable, la composition floristique des relevés qui la caractérisent se distinguant peu de celle du *Carici arenariae - Luzuletum campestris*, dont elle pourrait ne constituer qu'une variation sur sols moins décalcifiés. Davantage de relevés seraient nécessaires pour statuer sur le statut définitif de cette végétation (syntaxon à part entière ou rattachement à la prairie évoquée précédemment).
Une synthèse et une analyse en cours permettront de comparer ultérieurement les formes prairiales de cette association et le *Carici arenariae - Luzuletum campestris* B. Foucault 1986.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Syntaxon peu connu, décrit des arrière-dunes de grande ampleur du littoral du Pas-de-Calais (de FOUCAULT, 1986). Cette végétation est donc potentielle dans l'ensemble des massifs dunaires évolués, en voie de décalcification.
Elle s'observe actuellement principalement dans les dunes du littoral picard du Pas-de-Calais, pour la plupart plaquées sur les falaises de craies ou de sables et d'argiles du Boulonnais : dunes d'Écault, de Condette, de Neufchâtel-Hardelot et du Mont-Saint-Frieux (Dannes), dune Ponticourt (Audinghen), etc.
Elle est à rechercher dans les dunes du Marquenterre (Somme) où elle n'a jamais été observée pour le moment.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F	#	#
Rar.	RR	#	#
Tend.	R	#	#
Men.	EN	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », particulièrement rare sur le littoral du nord-ouest de la France où elle a été décrite, mais encore assez peu connue.
Elle accueille *Saxifraga granulata* et *Veronica orsiniana* protégés dans le Nord - Pas de Calais et très rares sur l'ensemble du littoral.

GESTION

Végétation ne nécessitant pas de gestion particulière si le broutage de la faune sauvage suffit à la maintenir et à bloquer l'ourlification ou la colonisation arbustive. Dans le cas où cette gestion naturelle est insuffisante pour une conservation optimale de cette prairie maigre, elle peut être entretenue ou restaurée par fauche exportatrice. Pour plus de détails, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

de FOUCAULT, 1986
BLANCHARD *et al.*, 1997
SEYTRE & DUHAMEL, 1998
de FOUCAULT, 2016a

*infrataxon incluant la var. *maritimum*

Végétations annuelles basses acidiphiles

Helianthemetea guttati

Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae - Communal d'Écault - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Blondel

Aphanes australis - W. Lévy

Rumex acetosella - C. Blondel

Hypochaeris glabra - C. Blondel

Le littoral dunaire présente néanmoins un des milieux les plus propices à l'expression de ces végétations (comme les terrils pour des raisons analogues), à la fois pour des raisons climatiques générales mais aussi parce que les substrats génèrent un microclimat plus chaud et sec, et que, de par leur nature, les sables sont sensibles à la déstructuration du tapis végétal.

Ornithopus perpusillus - C. Blondel

Trifolium arvense - W. Lévy

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations rases de petites plantes annuelles dressées, de quelques centimètres de haut, à cycle de vie printanier très bref, même si certaines espèces subsistent à l'état desséché dans les communautés vivaces. Elles forment de petites brosses dans les microclairières au sein des pelouses vivaces ou des landes.
Nécessitant des sols acides, oligotrophes et secs, elles se développeront de préférence sur des substrats minéraux, et en particulier sur des sables, dont la mobilité favorise les trouées, au gré du pâturage ou de la circulation de personnes ou de véhicules.
Compte tenu de ces caractéristiques, ces végétations sont toujours ponctuelles, en mosaïque avec des végétations vivaces.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Végétations particulièrement riches en Poacées, en Astéracées (*Filago*, *Logfia*) et en Fabacées (*Trifolium*), avec également des Caryophyllacées et des Boraginacées (*Myosotis*). Cette composition en familles rapproche les *Helianthemetea guttati* des autres végétations mésophiles oligotrophiles d'annuelles ou mixtes des *Sedo albi - Scleranthetea perennis* et des *Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis*.
Les espèces compagnes sont, d'une part, des espèces vivaces issues des végétations environnantes et, d'autre part, des espèces annuelles d'autres classes.

Lorsque le substrat comporte des bases, donc qu'il est assez peu acide, ces annuelles proviennent de la classe regroupant les végétations annuelles oligotrophiles calcicoles (*Stipo capensis - Trachynietea distachyi*). Lorsque les sols sont légèrement eutrophisés ou rudéralisés, ces annuelles ont pour origine des classes nitrophiles rudérales (*Stellarietea mediae*, *Cardaminetea hirsutae*, *Sisymbrietea officinalis*, *Polygono arenastri - Poetea annuae*).
Les associations ont un cortège assez original, mais ces communautés végétales sont très souvent appauvries en raison de la faible surface disponible et des perturbations récurrentes.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

À l'image de nombreuses classes annuelles mésophiles (*Stipo capensis - Trachynietea distachyi*, *Saginetea maritimae*, *Sisymbrietea officinalis*, *Cardaminetea hirsutae*), la classe présente son optimum de diversification dans le domaine méditerranéen et tend à s'appauvrir vers le nord de l'Europe tempérée (de FOUCAULT, 2009).
Cet optimum méditerranéen constitue un autre facteur d'appauvrissement floristique de ces communautés dans le nord-ouest de la France.

Végétations annuelles basses acidiphiles

Helianthemetea guttati

Analyse synsystématique

Les végétations de cette classe ont longtemps fait partie des *Thero - Brachypodietea* Braun-Blanq. *ex* A. Bolòs & O. Bolòs *in* A. Bolòs 1950. Selon ARGAGNON (à paraitre), c'est RIVAS-MARTINEZ, en 1978, qui a le premier proposé de créer deux classes différentes : une à dominante hémicryptophytique qu'il va nommer *Lygeo sparti - Stipetea tenacissimae* (mais dont le nom correct est *Thero - Brachypodietea*) et une à dominante thérophytique, les *Tuberarietea guttatae*, comprenant aussi bien des végétations acidiphiles que calcicoles.
Puis BRULLO, en 1985, a proposé d'affiner encore cette analyse en individualisant les végétations calcicoles au sein des *Stipo capensis - Trachynietea distachyae* (dont le nom sera validé en 2001), les *Tuberarietea guttatae* se réduisant aux seules végétations acidiphiles à acidiclines et correspondant pour partie à l'ancienne classe des *Helianthemetea guttati* décrite à l'origine par RIVAS- GODAY & RIVAS-MARTINEZ en 1963.
Cette option n'est pas partagée au niveau européen puisque les italiens, par exemple, ont conservé le concept des *Tuberarietea guttatae* dans leur « *Prodromo della vegetazione d'Italia* » (Société botanique italienne sous la coordination scientifique de Edoardo BIONDI et Carlo BLASI pour le « Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare », 2015).
En France, la classe des *Helianthemetea guttati* comprend deux ordres. Le premier ordre des *Helianthemetalia guttati* regroupe les communautés essentiellement non littorales, avec trois alliances, le *Thero-Airion*, d'affinité atlantique à médioeuropéenne étant la seule représentée dans le nord-ouest de la France ; le second ordre des *Malcolmietalia ramosissimae* ne rassemble quant à lui que des communautés vernales principalement littorales, mais uniquement méditerranéennes.

***HELIANTHEMETEA GUTTATI* (Braun-Blanq. *ex* Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas Mart. 1963**

Helianthemetalia guttati Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., Molin. & He. Wagner 1940

***Thero-Airion* Tüxen *ex* Oberd. 1957**

- *Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae* Depasse *et al.* 1970
  Pelouse acidicline rase d'optimum vernal colonisant des substrats sableux un peu tassés et légèrement piétinés, où l'eau a tendance à s'accumuler sous forme d'une fine lame après une pluie. Elle est caractérisée par la présence de plusieurs annuelles dont *Crassula tillaea* et *Aphanes australis*. Végétation exceptionnelle très discrète, potentiellement non spécifiquement littorale mais présente uniquement sur la partie décalcifiée du massif dunaire d'*Écault* (62).
- *Sclerantho annui - Airetum praecocis* (Lemée 1937) B. Foucault 1999
- *Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis* Géhu & B. Foucault *ex* B. Foucault 1999

Aira praecox - C. Blondel

Logfia minima - D. Mercier

Pelouse annuelle à Gnavelle annuelle et Canche printanière

Scleranto annui - Airetum praecocis

(Lemée 1937) de B. Foucault 1999

***Aira praecox* (Canche printanière), *Logfia minima* (Cotonnière naine), *Teesdalia nudicaulis* (Téesdalie à tige nue), *Scleranthus annuus* (Gnavelle annuelle (s.l.)), *Hypochaeris glabra* (Porcelle glabre), *Aphanes australis* (Alchémille à petits fruits), *Mibora minima* (Mibora naine)**

Ornithopus perpusillus (Ornithope délicat), *Moenchia erecta* (Céraiste dressé), *Rumex acetosella* (Petite oseille (s.l.)), *Vulpia bromoides* (Vulpie queue-d'écureuil), *Aira caryophyllea* (Canche caryophyllée)

EUNIS B1.47 ; E1.91
Communautés de fines herbacées annuelles dunaires ; Pelouses siliceuses d'espèces annuelles naines

UE - CH NI ; 2130*-5
Pelouses rases annuelles non dunaires ; Pelouses rases annuelles arrière-dunaires

Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

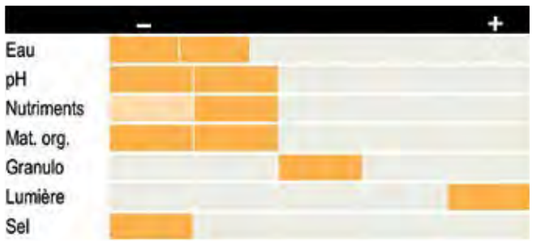
PHYSIONOMIE

Pelouse rase d'annuelles de petite taille à port dressé (*Moenchia erecta*, *Aira praecox*, *Teesdalia nudicaulis*, etc.).
Communauté à une seule strate phanérogamique, avec un tapis bryophytique plus ou moins dense.
Haute d'à peine quelques centimètres (2 à 3), cette végétation est généralement très ouverte, disséminée au sein de pelouses vivaces (30 à 70 %), et ponctuée çà et là par quelques espèces de ces pelouses qui correspondent en fait au stade dynamique suivant. Communauté moyennement riche (environ une quinzaine d'espèces par relevé).
Floraison vernale très discrète étalée de mai à juin.
Développement sur de petites surfaces (quelques mètres carrés), sur substrat décapé au sein de végétations plus denses.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin de printemps

Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

ÉCOLOGIE



Végétation non spécifiquement littorale mais observée principalement dans les milieux ouverts des massifs dunaires anciens en voie de décalcification.
Substrat sableux sec des buttes et mamelons, pauvre en nutriments et matière organique. Il est également possible de l'observer sur graviers ou substrats secs et durcis (terrils notamment).
En situation bien éclairée au sein de pelouses.
Pelouse naturelle dont la genèse est liée au rajeunissement du substrat. Cette remise à nu par décapage superficiel ponctuel peut être occasionnée par des interventions anthropiques (pâturage, fauche, ratissage, passage d'engins, etc.) mais également par la faune sauvage (broutis des lapins, grattage par d'autres animaux).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière et fugace mais pouvant être assez stable sous l'influence d'un pâturage extensif des dunes en voie de décalcification. Elle est également stable sur substrat durci, impropre au développement racinaire des plantes vivaces. Végétation migratoire selon les opportunités d'ouverture du couvert végétatif.
La décalcification de l'horizon superficiel des sables exploitable par les racines des espèces annuelles est assez rapide. Des espèces annuelles acidiphiles peuvent ainsi parfois s'installer au milieu d'espèces vivaces à tendance plus basiphile qui prospectent des horizons du substrat plus riches en bases. Cependant, le pH de l'horizon superficiel peut évoluer et s'alcaliniser soit par remobilisation de sables moins décalcifiés des horizons sous-jacents, soit par saupoudrage de sables calcarifères. On observe donc parfois une introgression d'annuelles basiphiles.
Cette pelouse évolue naturellement, par fermeture du milieu et installation d'espèces vivaces, vers la pelouse du *Violo dunensis - Corynephoretum canescentis* ou le Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* en contexte acidiphile, ou le *Festuco filiformis - Galietum maritimi* sur sables moins décalcifiés. Ces pelouses, déjà fermées pour les deux dernières, se densifient progressivement avec des espèces prairiales caractéristiques du *Carici arenariae - Luzuletum campestris* en cas de vieillissement du substrat ou de léger enrichissement tropique des sables. L'embroussaillement se fera ensuite principalement par des ronces (taxons restant à préciser) et *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* (*Ulici europaei - Cytisetum scoparii*).
Elle bénéficie de remises à nu du substrat grâce au piétinement par le bétail, à l'action des lapins, ou encore suite à des travaux de réouverture du milieu (débroussaillage et décapage superficiel). Elle peut donc se trouver en contact et en mosaïque avec les végétations herbacées précitées.
Peut aussi s'observer en contact topographique supérieur du *Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis* qui se développe sur un substrat légèrement plus frais.

VARIATIONS

Pas de variation identifiée.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation décrite du Perche, largement répandue dans les régions occidentales de la France. Une synthèse de l'ensemble des associations décrites dans le *Thero-Airion* permettrait probablement d'apporter des éléments concernant les synonymies et la chorologie de ces communautés d'annuelles.

Cette pelouse semble notamment être assez proche floristiquement du *Filagini minimae - Airetum praecocis* décrit en Brenne.
Les communautés basales de l'alliance ne sont qu'assez rares dans le nord-ouest de la France, mais cette association semble par contre beaucoup plus localisée. Elle a été observée à Ghyvelde (littoral flamand), Écault et Ambleteuse (littoral boulonnais). Bien que sa présence y soit peu probable, elle est à rechercher dans les dunes du littoral picard de la Somme et du Pas-de-Calais.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	N(F)
Rar.	E	RR	RR
Tend.	R	R	R
Men.	EN	EN	EN
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Végétation d'intérêt communautaire en contexte de dune littorale, particulièrement rare sur le territoire et d'une haute valeur patrimoniale. Elle accueille plusieurs espèces également d'intérêt patrimonial : *Teesdalia nudicaulis*, *Moenchia erecta*, *Ornithopus perpusillus*, *Hypochaeris glabra*, *Aphanes australis*, *Scleranthus annuus* (très rare dans les communautés relevées sur le territoire), etc.

GESTION

Maintenir des zones de pelouses ouvertes, voire dénudées, par pâturage extensif, débroussaillage localisé ou décapage superficiel, afin de permettre la régénération régulière de cette communauté végétale annuelle.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

LEMÉE 1937
de FOUCAULT, 1999
GÉHU & de FOUCAULT, 1978
BLONDEL C. *et al.*, 2014

Pelouse annuelle à Vulpie ambiguë et Aïra précoce

Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis

Géhu & B. Foucault 1978 *ex* B. Foucault 1999

EUNIS B1.47 ; E1.91
Communautés de fines herbacées annuelles dunaires ; Pelouses siliceuses d'espèces annuelles naines

UE - CH NI ; 2130*-5
Pelouses rases annuelles non dunaires ; Pelouses rases annuelles arrière-dunaires

***Vulpia ciliata* subsp. *ambigua* (Vulpie ambiguë), *Aira praecox* (Canche printanière), *Aphanes australis* (Alchémille à petits fruits), *Moenchia erecta* (Céraiste dressé), *Vicia lathyroides* (Vesce fausse-gesse), *Trifolium striatum* (Trèfle strié), *Trifolium subterraneum* subsp. *subterraneum* (Trèfle souterrain), *Myosotis discolor* (Myosotis versicolore), *Cerastium diffusum* (Céraiste à quatre étamines)**

Ornithopus perpusillus (Ornithope délicat), *Hypochaeris glabra* (Porcelle glabre), *Cerastium semidecandrum* (Céraiste scarieux), *Geranium molle* (Géranium mou), *Rumex acetosella* (Petite oseille (s.l.)), *Trifolium campestre* (Trèfle champêtre), *Trifolium arvense* (Trèfle des champs), *Trifolium dubium* (Trèfle douteux), *Erodium cicutarium* subsp. *cicutarium** (Bec-de-cigogne à feuilles de ciguë), *Veronica arvensis* (Véronique des champs), *Poa infirma* (Pâturin grêle), *Myosotis ramosissima* subsp. *ramosissima* (Myosotis hérissé), *Bromus hordeaceus* subsp. *thominei* (Brome des dunes), *Aira caryophyllea* (Canche caryophyllée)

Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Pelouse rase composée d'annuelles de petite taille à port dressé (*Moenchia erecta*, *Aira praecox*, etc.) ou à port rampant à prostré (divers petits trèfles).
Communauté à une seule strate phanérogamique, avec un tapis bryophytique plus ou moins dense (inférieur à 40 %). Elle constitue généralement de petites plages au sein de communautés vivaces.
Haute d'à peine quelques centimètres (1 à 3) et conditionnée par le pâturage (lapins, bétail), cette végétation est généralement dense et fermée (70 à 90 %), ponctuée çà et là par quelques vivaces du stade dynamique suivant, principalement des espèces prairiales. Communauté riche en espèces (environ une trentaine d'espèces par relevé).
Floraison vernale très discrète, étalée de mai à juin, marquée par les fleurs blanc-rosé ou jaunes des petits trèfles, ponctuée du bleu et du rose des myosotis, de la Véronique des champs, de la Vesce fausse-gesse, du Géranium mou, etc.
Développement sur de petites surfaces (quelques mètres carrés), sur substrat décapé au sein de végétations plus denses.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin de printemps

ÉCOLOGIE

Massifs dunaires anciens en voie de décalcification, au niveau d'espaces dénudés.
Substrats sableux décalcifiés, mésophiles (substrats frais à humides en hiver et début de printemps), moyennement pauvres en nutriments et matière organique.
En situation bien éclairée au sein de pelouses vivaces.
Végétation naturelle dont l'apparition dépend de la remise à nu du substrat par érosion ou de décapage ponctuel pouvant être occasionné par des interventions anthropiques (pâturage, fauche, ratissage, passage d'engins, etc.) mais également par la faune sauvage par grattage. Sa physionomie rase est conditionnée par l'action des lapins.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière et fugace mais pouvant être assez stable sous l'influence des lapins ou d'un pâturage extensif des dunes en voie de décalcification. Végétation migratoire selon les opportunités d'ouverture du tapis végétal.
La décalcification de l'horizon superficiel des sables, exploitables par les racines des espèces annuelles, est assez rapide. Des espèces annuelles acidiphiles peuvent ainsi parfois s'installer au milieu d'espèces vivaces de sables calcarifères qui prospectent des horizons inférieurs plus riches en bases. Cependant, le pH de l'horizon superficiel peut évoluer et s'alcaliniser, soit par remobilisation des sables des horizons sous-jacents, soit par saupoudrage de sables non décalcifiés. On observe donc parfois une introgression d'annuelles neutrophiles dans le cortège floristique caractéristique.
Elle évolue naturellement vers une pelouse plus fermée avec l'apparition et le développement spatial d'espèces vivaces, cette pelouse correspondant au Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* en contexte acidiphile ou au *Festuco filiformis - Galietum maritimi* sur des sables moins décalcifiés. Ces pelouses vivaces peuvent ensuite se densifier progressivement avec l'installation des espèces prairiales caractéristiques du *Carici arenariae - Luzuletum campestris*, ceci en lien avec un certain enrichissement du sol (passage de conditions oligotrophes à des conditions mésotrophes).
En cas d'abandon de la gestion, l'embroussaillement se fera principalement par *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* (*Ulici europaei - Cytisetum scoparii*).
Elle bénéficie des remises à nu du substrat, soit grâce au piétinement par le bétail, soit suite à des travaux de réouverture du milieu (débroussaillage et décapage superficiel) et peut donc se trouver en contact ou en mosaïque avec les végétations herbacées précitées.
Elle apparaît parfois en contact topographique inférieur du *Sclerantho annui - Airetum praecocis* qui se développe sur un substrat plus sec.

VARIATIONS

Pas de variation identifiée.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette végétation a été décrite initialement des prés communaux d'Écault et d'Ambleteuse dans les années 1970.
Cependant, une étude approfondie de la répartition des différentes associations annuelles connues pourrait mettre en évidence une répartition plus large, car elle semble être présente, ou des communautés affines, au moins jusqu'au littoral du massif armoricain.
Dans le nord-ouest de la France, elle est inféodée aux sables anciens décalcifiés qui sont particulièrement rares sur le territoire. On la retrouve également sur la dune paléocôtière décalcifiée de Ghyvelde.
Elle serait présente dans la Somme mais ses stations sont à rechercher et confirmer.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	E	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	CR	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire prioritaire puisqu'en contexte de dunes littorales, rarissime et d'une grande originalité sur le territoire donc d'une haute valeur patrimoniale. Elle accueille en plus un grand nombre d'espèces également d'intérêt patrimonial : *Vulpia ciliata* subsp. *ambigua*, *Moenchia erecta*, *Vicia lathyroides*, *Trifolium striatum*, *Trifolium subterraneum* subsp. *subterraneum*, *Trifolium ornithopodioides*, *Ornithopus perpusillus*, etc.

GESTION

Pelouse annuelle ne nécessitant pas de gestion spécifique si les conditions stationnelles lui sont favorables. Cependant, le maintien ou la restauration de zones dénudées au sein de pelouses ouvertes, par décapage superficiel, pâturage extensif adapté ou débroussaillage localisé, ne pourront qu'optimiser la structuration, la diversification floristique et l'extension spatiale de cette pelouse annuelle, celle-ci disparaissant très vite au profit des pelouses vivaces.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & de FOUCAULT, 1978
de FOUCAULT, 1999
BLONDEL C. *et al.*, 2014

* Selon *Flora Gallica*, la subsp. *dunense*, souvent mentionnée dans les relevés, correspondrait à des formes intermédiaires entre la subsp. *cicutarium* et la subsp. *bipinnatum*, infrataxons considérés comme critiques car il s'agit d'une espèce allotétraploïde variable.

Pelouses pionnières des sables plus ou moins stabilisés

Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis

Dunes de la Slack - Wimereux (62) - C. Blondel

Sedum acre - F. Bedouet

Corynephorus canescens - C. Farvacques

Carex arenaria - W. Lévy

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations clairsemées des sables oligotrophes à oligo-mésotrophes, peu stabilisés à fixés en arrière-dune. La relative pauvreté en nutriments sélectionne strictement les plantes à stratégie frugale, petites, à organes aériens sclérifiés, voire lignifiés, afin de persister le plus longtemps possible. Les hémicryptophytes cespiteuses ou érigées sont les plus nombreuses, mais les hémicryptophytes stolonifères et les géophytes rhizomateuses sont également bien adaptées à la nécessité de recoloniser des substrats dont le rajeunissement n'est pas rare (grattis des lapins, fréquentation, érosion éolienne, etc.). Les chaméphytes suffrutescentes et crassulescentes sont également bien adaptées à la nécessité d'économiser l'eau et les nutriments, de même que les bryophytes ou les lichens associés, qui sont constants ou du moins fréquents dans les pelouses dunaires pionnières ou plus évoluées. Le recouvrement de la végétation n'étant pas total, des espèces annuelles s'insinuent souvent dans les interstices laissés libres par les vivaces.

Optimum phénologique à la fin du printemps et au début de l'été, marqué particulièrement par le développement des annuelles et la floraison des dicotylédones. Sur le plan des organes végétatifs des espèces vivaces, la phénologie est assez discrète puisque ces espèces frugales restent vertes la majeure partie de l'année.

La densité de la végétation est très variable. Dans les premières phases, la végétation est très ouverte et associe des espèces stolonifères et rhizomateuses à des communautés d'espèces annuelles favorisées par leurs bonnes capacités de dissémination.

Dans les phases suivantes, la végétation se densifie et peut prendre une structure complexe avec la cohabitation des groupes des premières phases avec de nombreuses hémicryptophytes cespiteuses ou des chaméphytes, et souvent des communautés de bryophytes et de lichens assez structurées. Enfin, s'il n'y a plus aucune remobilisation du substrat ou si l'acidification des sables devient significative, le sol s'épaissit ou s'appauvrit en bases, permettant alors l'apparition d'autres végétations (pelouses psammophiles acidiphiles, prairies dunaires naturelles, ourlets ou fourrés dunaires calcarifères à acidiphiles selon le contexte) : les communautés des *Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis* ont besoin pour se maintenir d'une remobilisation épisodique des sables, même légère.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Du fait du caractère pionnier et très sélectif du milieu, le cortège floristique est assez "pur", dénué d'espèces inféodées à d'autres milieux, en dehors d'espèces nitrophiles annuelles qui apparaissent régulièrement dans les milieux dunaires fréquentés. On pourra relever quelques espèces constantes transgressant depuis les pelouses jeunes fixées sur substrats plutôt minéraux jusqu'aux pelouses des sols plus évolués, comme *Rumex acetosella*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Festuca filiformis*, *Jasione montana* ou encore *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, leur optimum correspondant toutefois à des pelouses acidiclines (voire acidiphiles mais relevant alors des *Nardetea strictae*) et non calcarifères. Les familles les mieux représentées sont les Astéracées, les Poacées, les Caryophyllacées, les Lamiacées, les Plantaginacées, les Campanulacées, les Rubiacées et les Violacées. Cette structure systématique rapproche cette classe des autres classes de pelouses oligotrophiles (*Nardetea strictae*, *Festuco valesiacae - Brometea erecti*, *Caricetea curvulae* par exemple).

Les espèces caractéristiques des niveaux supérieurs sont assez cosmopolites, mais un cortège d'espèces dunaires différencie les végétations littorales du *Koelerion albescentis*. Les milieux adaptés à ces espèces étant rares dans le nord-ouest de la France (sables oligotrophes mobiles à semi-fixés), on y rencontre nécessairement un certain nombre de taxons d'intérêt patrimonial : *Corynephorus canescens*, *Viola tricolor* subsp. *curtisii*, *Viola kitaibeliana*, *Viola canina* subsp. *canina*, *Koeleria arenaria*, etc.

Viola tricolor subsp. curtisii - C. Blondel

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Distribution géographique probablement eurasiatique, avec quelques alliances à signification chorologique. Les cortèges littoraux permettent également la distinction d'alliances particulières.

Dans toute son aire, la classe demeure très ponctuelle en raison de la rareté des substrats propices à son développement : les dépôts sableux mobiles ou fixés mais à couverture végétale rase, d'origine maritime, fluviatile ou glaciaire, naturellement rares dans toute l'Europe, ont été stabilisés, modifiés ou enrichis par l'homme au cours des siècles, notamment par les plantations ligneuses et les pratiques agro-pastorales, ou encore détruits par l'urbanisation et de multiples aménagements (ports, industries, sablières et gravières, etc.).

Dans le nord-ouest de la France, ces végétations sont assez rares à exceptionnelles et toujours menacées, notamment par la dynamique naturelle d'embroussaillement et par l'enrichissement croissant des sols en azote atmosphérique, suite aux pollutions industrielles qui altèrent la région Hauts-de-France et le nord-ouest de l'Europe (Angleterre, Pays-Bas, etc.). Cependant, grâce aux surfaces importantes de massifs dunaires, à la dynamique encore assez naturelle dans les mieux conservés d'entre eux et aux mesures de restauration mises en œuvre par les gestionnaires, ces pelouses sont un peu mieux représentées et préservées sur le littoral qu'à l'intérieur des terres.

Koeleria arenaria - D. Mercier

Pelouses pionnières des sables plus ou moins stabilisés

Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis

Analyse synsystématique

La définition de cette classe a toujours été assez controversée. Certains (BERG *et al*., 2004) conçoivent une grande classe de pelouses pionnières des sols minéraux incluant les *Sedo albi - Scleranthetea biennis* et une partie des *Helianthemetea guttatae* (*Thero-Airion*). D'autres optent pour une séparation des communautés d'annuelles (*Helianthemetea guttatae* et *Stipo capensis - Trachynietea distachyae*) précédant les communautés à dominante de vivaces (JULVE 1998, de FOUCAULT *in* PROVOST 1998).
Le rattachement des communautés des sables calcaro-siliceux fixés (*Armerienion elongatae*) à cette classe ou à celle des *Festuco valesiacae - Brometea erecti* pose question également.
Les unités traitées ici sont exclusivement littorales : alliance du *Koelerion albescentis* dans son ensemble, celle-ci regroupant les pelouses dunaires calcarifères à acidiclines atlantiques, qu'elles soient pionnières ou plus fermées et inféodés aux sables fixés des arrière-dunes, et associations littorales du *Corynephorion canescentis* correspondant aux pelouses ouvertes des sables dunaires décalcifiés, principalement nord-atlantiques.

***KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS* Klika *in* Klika & V. Novak 1941**

Corynephoretalia canescentis Klika 1934

***Corynephorion canescentis* Klika 1931**

Violo dunensis - Corynephoretum canescentis V. Westh. *et al. ex* Géhu & B. Foucault 1977

Artemisio lloydii - Koelerietalia albescentis G. Sissingh 1974

***Koelerion albescentis* Tüxen 1937**

- Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima* Basso, Blondel & Duhamel 2007 *nom. ined.*

  Végétation de pelouse pâturée en voie de structuration floristique, issue de dunes arbustives débroussaillées, sur sables secs calcarifères légèrement eutrophisés ; communauté différenciée par la codominance de *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *irrigata*, associés à *Festuca arenaria*, *Sedum acre*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Crepis capillaris*, *Hypochaeris radicata*, puis un lot constant d'annuelles telles que *Cerastium semidecandrum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Bromus hordeaceus* subsp. *thominei*, etc. L'absence de suivi de la restauration de telles pelouses ne permet pas d'affirmer que ce groupement évoluera avec certitude vers le *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*. Il a principalement été identifié dans les dunes du Pas-de-Calais et du Nord, mais reste à confirmer dans les dunes de la plaine maritime picarde côté Somme.

- Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* Duhamel 2011 *nom. ined.*
- *Festuco filiformis - Galietum maritimi* Braun-Blanq. & de Leeuw 1936
- *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* (Massart 1908) Braun-Blanq. & De Leeuw 1936
- *Carici arenariae - Festucetum filiformis* Colasse & Delassus 2014

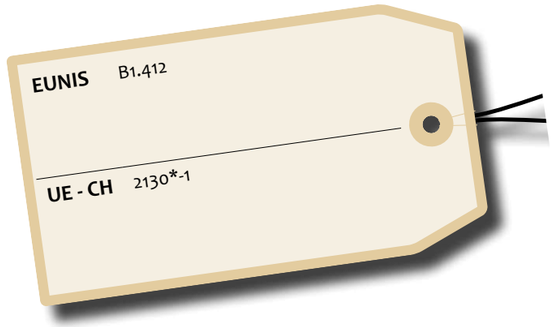
Galium verum subsp. verum - C. Blondel

Cerastium diffusum - D. Mercier

Pelouse à Violette des dunes et Corynéphore blanchâtre

Violo dunensis - Corynephoretum canescentis

V. Westh. *et al. ex* Géhu & B. Foucault 1977



Corynephorus canescens **(Corynéphore blanchâtre),** ***Jasione montana*** **(Jasione des montagnes),** ***Viola canina*** **subsp.** ***canina*** **(Violette des chiens),** ***Festuca arenaria*** **(Fétuque des sables)**

Carex arenaria (Laîche des sables), *Rumex acetosella* (Petite oseille (s.l.)), *Hypochaeris glabra* (Porcelle glabre), *Cetraria aculeata*, *Aira praecox* (Canche printanière), *Polytrichum juniperinum* (Polytric genévrier), *Cladonia furcata*

Pré communal - Ambleteuse (62) - L. Seytre

Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Pelouse clairsemée à plus fermée selon son stade de développement, composée de touffes de graminoïdes (*Corynephorus canescens*, *Carex arenaria*) entre lesquelles se développent des espèces annuelles ou vivaces de petite taille et divers lichens et bryophytes.
Végétation à structure discontinue assurée par les touffes de *Corynephorus canescens*. Diversité assez faible : de 5 à 15 espèces, rarement plus, excepté dans la sous-association de transition vers des pelouses acidiclines. Les formes jeunes se caractérisent par une grande proportion de sables nus, en grande partie mobiles. Les lichens et les bryophytes colonisent progressivement ces espaces et peuvent constituer une strate parfois continue dans les formes matures, celles-ci correspondant peut-être déjà à un autre syntaxon.
Strate phanérogamique peu recouvrante (10 à 40 %), d'une hauteur voisine de 10 cm. Recouvrement de la strate bryo-lichénique variable : de 0 à près de 80-90 %.
Cette pelouse pionnière se développe au sommet de dunes décalcifiées soumises à l'érosion éolienne. Elle a souvent une géométrie ponctuelle, rarement spatiale.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps

ÉCOLOGIE

Massifs dunaires décalcifiés ou en cours de décalcification.
Sables mobiles à partiellement fixés, moyennement à significativement acides (au moins au sommet des dunes ou dans la partie supérieure des horizons sableux), oligotrophes, la matière organique étant absente à quasi-absente. Sol très filtrant.
L'eau est apportée exclusivement par les précipitations et la rosée.
Conditions climatiques très sèches : sommet et versants de dunes balayées et rajeunies par les vents.
Végétation naturelle, mais pouvant bénéficier d'un rajeunissement artificiel des dunes par piétinement (chemins pédestres, pâturage des dunes).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière transitoire, mais pouvant se maintenir longtemps grâce aux conditions climatiques extrêmes (sécheresse, vent, etc.) et au rajeunissement éolien permanent de la dune (cas du communal d'Ambleteuse). Elle est en contact, voire en mosaïque, avec les pelouses annuelles siliceuses du *Thero-Airion*.
Évolue, par le biais de sa sous-association *koelerietosum albescentis*, vers des pelouses phanérogamiques vivaces du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* sur sables renfermant encore des bases, ou vers le Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* via la sous-association *cladonietosum* en cas de décalcification totale des sables. Des liens dynamiques avec la sous-association mésophile *airetosum praecocis* de la lande dunaire du *Carici trinervis - Callunetum vulgaris* sont également possibles dans les dunes flandriennes plaquées du Boulonnais. Par contre, dans les dunes dunkerquiennes moins anciennes, cette végétation se différencie au contact d'autres pelouses du *Koelerion albescentis* ou de la forme pionnière naturelle du *Festuco filiformis - Galietum maritimi*, correspondant à certains individus de l'ancien Groupement à *Galium verum* var. *maritimum* et *Luzula campestris*.
Elle peut également constituer une végétation de cicatrisation de dune décalcifiée en cas de dynamique régressive naturelle, par érosion éolienne, ou artificielle.

VARIATIONS

GÉHU & de FOUCAULT (1978) avaient distingué deux sous-associations :
• une sous-association dynamique liée au vieillissement, *cladonietosum*, qui se manifeste par l'importance de la strate bryo-lichénique ;
• une sous-association à valeur écologique, *koelerietosum albescentis*, marquée par l'enrichissement des sables en bases et l'installation d'espèces calcicoles.
La sous-association dynamique correspond à une phase de vieillissement nettement enrichie en bryophytes et lichens (voir le paragraphe précédent), celle-ci s'opposant aux formes pionnières qui en sont pauvres.
Il serait intéressant de reprendre ces diverses variations selon le contexte écologique actuel, cette association semblant bien être en extension dans les massifs dunaires soumis à une acidification croissante des premiers horizons sableux.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Aire essentiellement nord-atlantique : Suède, îles de la Frise, Pays-Bas, Belgique, sud-est de l'Angleterre et nord de la France.

Végétation principalement présente dans les dunes flandriennes décalcifiées, notamment les massifs d'Ambleteuse, de Wimereux et d'Écault (62), dans les dunes fossiles de Ghyvelde et les dunes littorales plus récentes de Flandre (59) et dans les parties internes de divers massifs le long du littoral picard, côté Pas-de-Calais. Son existence ponctuelle dans les dunes du Marquenterre, côté Somme, reste à confirmer.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	#	#
Rar.	E	#	#
Tend.	S?	#	#
Men.	EN	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Pelouse dunaire rarissime dans le nord-ouest de la France, d'intérêt communautaire prioritaire.
Elle est en limite sud de son aire de répartition dans le nord de la France, où elle est exceptionnelle, car inféodée aux massifs dunaires partiellement ou totalement décalcifiés. Par ailleurs, cette végétation pionnière est extrêmement menacée par la fermeture des massifs dunaires, qui s'accélère depuis plusieurs décennies.
Son extension éventuelle, en lien avec l'acidification des sables suite aux pollutions atmosphériques (« pluies acides »), sera à analyser dans les années à venir.

GESTION

Maintenir, voire favoriser, l'érosion éolienne des dunes décalcifiées. L'entretien régulier par pâturage ou par fauche exportatrice contribue également au maintien de cette végétation face à la dynamique d'ourlification et de fermeture des pelouses en l'absence de gestion spécifique.
Le décapage ciblé de pelouses dunaires acidiphiles fixées, notamment au niveau des mamelons sableux les plus secs, est favorable à la restauration de cette végétation.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

WESTHOFF *et al.*, 1946
GÉHU & de FOUCAULT, 1978c
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL & HENDOUX, 1991
DUHAMEL, 1996
BASSO *et al.*, 2001
SEYTRE & DUHAMEL, 2000
BLONDEL C. *et al.*, 2014

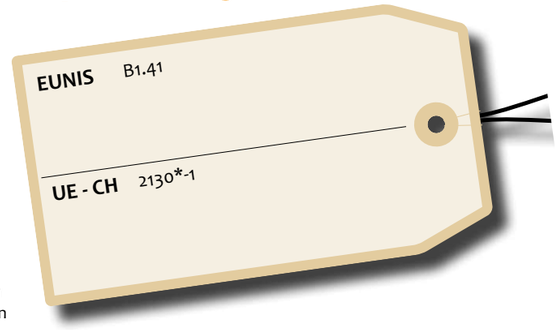
Pelouse à Laîche des sables et Herbe à l'esquinancie

Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*

Duhamel 2011 *nom. ined*

Galium verum* subsp. *verum* **(Gaillet jaune),** ***Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*** **(Lotier corniculé),** ***Thymus pulegioides* subsp. *pulegioides*** **(Thym faux-pouliot),** ***Carex arenaria*** **(Laîche des sables),** ***Euphrasia nemorosa*** **(Euphraise des bois),** ***Asperula cynanchica*** **(Aspérule à l'esquinancie),** ***Campanula rotundifolia*** **(Campanule à feuilles rondes),** ***Carex flacca* subsp. *flacca*** **(Laîche glauque)**

Poa pratensis subsp. *irrigata* (Pâturin à larges feuilles), *Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris*** (Polygala commun), *Luzula campestris* subsp. *campestris* (Luzule champêtre), *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Liondent à tige nue), *Ononis spinosa* subsp. *maritima* (Bugrane rampante), *Koeleria arenaria* (Koelérie blanchâtre), *Sedum acre* (Orpin âcre), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé)



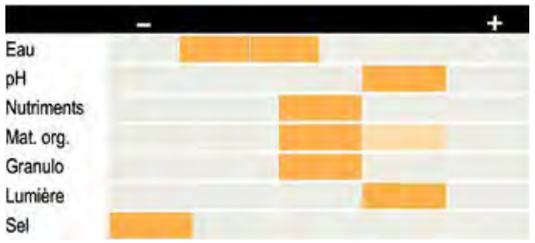
Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Pelouse maigre, associant principalement des espèces des pelouses dunaires calcarifères (*Galium verum* subsp. *verum*, *Euphrasia nemorosa*, *Ononis spinosa* subsp. *maritima*, *Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Sedum acre*, *Festuca arenaria*, etc.) et des espèces de pelouses calcicoles (*Asperula cynanchica*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Thymus pulegioides* subsp. *pulegioides*, *Campanula rotundifolia*, *Cirsium acaulon*, *Poterium sanguisorba* subsp. *sanguisorba*, *Pimpinella saxifraga* subsp. *saxifraga*, etc.), ces trois dernières étant plus rares et marquant une certaine stabilisation du substrat. Les espèces prairiales sont également significatives (*Plantago lanceolata*, *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Achillea millefolium*, etc.), ainsi que quelques espèces d'ourlets (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Agrimonia eupatoria*, *Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*, *Centaurium erythraea* subsp. *erythraea*, etc.), qui préfigurent le stade dynamique suivant.
Végétation souvent très diversifiée (plus de 30 espèces par relevé) et de composition floristique équilibrée. Strate bryolichénique pouvant également être assez diversifiée.
Végétation plutôt basse et peu dense en cas d'entretien par pâturage ou fauche exportatrice. Elle peut cependant se densifier lorsque cette gestion devient irrégulière, marquant ainsi la transition vers les ourlets.
Optimale en été, la floraison peut être assez colorée en fonction des dicotylédones présentes : *Galium verum* subsp. *verum*, *Thymus pulegioides* subsp. *pulegioides*, *Asperula cynanchica*, etc.
Végétation pouvant occuper de vastes surfaces dans les plaines dunaires mésophiles pâturées (mésosère).

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE



Pelouse dunaire mésophile (mésosère dunaire) à mésoxérophile se développant surtout au niveau des plaines des massifs dunaires calcarifères ou de pannes sèches.
Substrats sableux calcarifères à horizon humifère développé, décalcification nulle ou très faible.
Sols disposant d'une certaine capacité de rétention en eau liée à la présence d'un horizon humifère, voire d'une nappe sous-jacente, mais pouvant être très secs en été.
Végétation héliophile.
Végétation naturelle mais tributaire d'un entretien de la végétation par broutage de la faune sauvage, pâturage extensif ou fauche exportatrice.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation de pelouse vivace, intermédiaire entre les pelouses pionnières et les ourlets, stabilisée par le broutage de la faune sauvage ou par des pratiques agropastorales.
Inscrite dans une dynamique primaire progressive résultant de l'évolution naturelle de sols initialement occupés par des pelouses pionnières maigres pouvant relever du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*. Elle évolue naturellement vers des ourlets dunaires du *Galio littoralis - Geranion sanguinei*, puis vers un fourré dunaire du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*. Elle peut également résulter, si le substrat s'y prête, d'une dynamique secondaire par débroussaillage de ce type de fourré, suivi d'un entretien régulier, par pâturage extensif ou par fauche exportatrice. En cas de décalcification du substrat, cette pelouse peut évoluer vers le *Carici arenariae - Festucetum filiformis*.

VARIATIONS

L'*Anthyllido langei - Thesietum humifusi* Heineman *in* J.P. Lebrun 1949 *nom. corr.*, décrit de Belgique par divers auteurs (dont LAMBINON en 1955), est un nom invalide que nous ne pouvons conserver bien qu'il corresponde assez bien aux pelouses des dunes flamandes, malgré l'absence ou la rareté de certains taxons. Cette association y est considérée comme vicariante atlantique de l'*Anthyllido - Silenetum otitis* des dunes calcaires des Pays-Bas.
WAUMANS (2001) décrit deux sous-associations :
• une sous-association plutôt sèche, *cerastietosum*, qui comprend une majorité d'espèces de pelouses sèches ;
• une sous-association de sols plus frais, *prunelletosum vulgaris*, à *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Prunella vulgaris*, *Potentilla reptans*, etc.
Ces deux variations topographiques sont aussi observables dans les dunes flamandes.
En 2011, de nouvelles observations dans les dunes de la plaine maritime picarde et dans le marais communal de la Bassée au Crotoy nous ont amenés à proposer le Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* qui s'est avéré être assez proche de l'association précédemment décrite par les auteurs belges, même s'il semble bien y avoir quelques nuances floristiques entre les dunes flamandes (*Thesium humifusum*, *Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima*, *Helianthemum nummularium*, etc.) et les dunes picardes (*Campanula rotundifolia*, *Ononis spinosa* subsp. *maritima*, *Agrimonia eupatoria*, *Eryngium campestre*, etc.). Par ailleurs, les descriptifs disponibles pour les dunes flamandes de Belgique ne permettent pas d'avoir une vision fine de ces pelouses et des prairies qui semblent leur être associées.
De nouveaux relevés seront donc nécessaires en France et en Belgique pour mieux caractériser et individualiser ce syntaxon, à la lumière d'autres décrits récemment comme le *Carici arenariae - Festucetum filiformis*, également présent dans les dunes flamandes et peut-être aussi dans celles du littoral picard.
À noter enfin qu'à Bray-Dunes, à Berck et surtout dans le marais communal de la Bassée au Crotoy, on observe régulièrement une variation hygrocline à *Carex trinervis*, *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens*, *Sagina nodosa* et, sur ce dernier site, la rarissime *Gentianella amarella*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation principalement présente dans les massifs dunaires flamands et picards pour le nord-ouest de la France, sa limite sud semblant correspondre à la baie de Somme. Elle a principalement été relevée dans les dunes du Perroquet, les dunes de Leffrinckoucke et la dune Marchand dans le Nord, ainsi que dans le massif de Merlimont / Berck (Pas-de-Calais) et dans les dunes du Crotoy, au niveau du marais communal de la Bassée (Somme).
Elle est à rechercher dans d'autres massifs dunaires calcarifères présentant des plaines mésophiles ou des pannes sèches, notamment en Belgique (dunes du Westhouck).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(M)	F(M)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	?	?	#
Men.	VU	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Pelouse dunaire d'intérêt communautaire prioritaire, par ailleurs exceptionnelle à très rare à l'échelle du nord de la France, inféodée aux massifs dunaires calcarifères stabilisés. La gestion conservatoire de certaines plaines dunaires et pannes sèches (pâturage ou fauche exportatrice) depuis plusieurs années semble favoriser cette végétation, aussi bien dans les dunes flamandes que dans celles de Merlimont.
Elle peut, par ailleurs, abriter des espèces de très grand intérêt patrimonial : *Botrychium lunaria* pour la sous-association des sols secs à mésophiles, *Gentianella amarella*, *Carex trinervis* pour la sous-association des sols plus frais.

GESTION

Une conservation optimale de cette pelouse, voire sa restauration trophique ou son extension spatiale, impliquent éventuellement une gestion préalable par fauche exportatrice en cas de restauration puis un pâturage extensif adapté associant bovins, ovins ou équins et, surtout, le broutage complémentaire par les lapins.
Une pression de pâturage trop élevée ou toute augmentation trophique du substrat ferait dériver cette pelouse pâturée vers une végétation prairiale de moindre intérêt.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

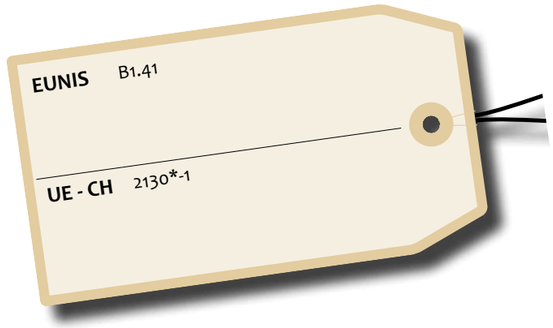
LEBRUN *et al.*, 1949
LAMBINON, 1955
DUHAMEL, 1996
BASSO *et al.*, 2001
WAUMANS, 2001
BASSO, 2002
VANDENBUSSHE *et al.*, 2002
DUHAMEL, 2011 (relevés inédits)
BLONDEL C. *et al.*, 2013
BLONDEL C. & LEMOINE, 2014

* Infrataxon incluant la var. *maritimum*
** Infrataxon incluant la var. *dunensis* (*Flora Gallica*) correspondant à la subsp. *collina*

Pelouse à Fétuque capillaire et Gaillet jaune

Festuco filiformis - Galietum maritimi

Braun-Blanq. & de Leeuw 1936



***Festuca filiformis* (Fétuque capillaire), *Galium verum* subsp. *verum** (Gaillet jaune), *Rumex acetosella* (Petite oseille (s.l.)), *Luzula campestris* subsp. *campestris* (Luzule champêtre), *Koeleria arenaria* (Koelérie blanchâtre), *Jasione montana* (Jasione des montagnes)**

Agrostis capillaris var. *capillaris* (Agrostide capillaire), *Anthoxanthum odoratum* (Flouve odorante), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Pilosella officinarum* (Épervière piloselle), *Hypochaeris radicata* (Porcelle enracinée), *Poa pratensis* subsp. *irrigata* (Pâturin à larges feuilles), *Aira praecox* (Canche printanière), *Hypochaeris glabra* (Porcelle glabre)

Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Pelouse maigre, associant principalement des espèces des pelouses dunaires calcarifères (*Carex arenaria*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Koeleria arenaria*, *Festuca arenaria*, etc.) et des espèces de pelouses acidiclines à acidiphiles marquant la décalcification superficielle (*Festuca filiformis*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Anthoxanthum odoratum*, etc.).
Végétation assez diversifiée (de 25 à 30 espèces par relevé) et de composition floristique équilibrée entre les monocotylédones et les dicotylédones d'une part, les vivaces et les annuelles d'autre part. Strate bryolichénique pouvant être assez diversifiée.
Végétation basse et peu dense, d'une hauteur moyenne d'une dizaine de centimètres.
Avec un optimum du printemps au début de l'été, la floraison peut être abondante mais relativement discrète en raison de la petite taille des dicotylédones qui la composent. Elle est nettement plus spectaculaire lorsque *Galium verum* subsp. *verum* est abondant.
Cette pelouse se développe au niveau des dunes sèches en cours de décalcification, en général de manière spatiale, mais aussi de manière linéaire, voire ponctuelle le long des layons ou au sein de petites clairières dans les dunes boisées ou embroussaillées.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps à début d'été

ÉCOLOGIE

Massifs dunaires décalcifiés ou en cours de décalcification, fauchés ou pâturés extensivement (bovins, ovins ou faune sauvage).
Substrats sableux partiellement décalcifiés, présentant encore une certaine proportion de carbonates de calcium, relativement pauvres en matières organiques.
Sols plutôt secs avec constitution d'un début d'horizon humifère.
Pelouse héliophile à semi-sciaphile.
Végétation naturelle mais tributaire d'un entretien par broutage de la faune sauvage, pâturage extensif ou fauche exportatrice.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation de pelouse vivace, intermédiaire entre les pelouses pionnières et les ourlets, stabilisée par le broutage de la faune sauvage ou par des pratiques agropastorales souvent anciennes, ces dernières semblant favoriser l'expression optimale de cette pelouse (communal d'Ambleteuse en particulier).
Inscrite dans une dynamique primaire progressive résultant de l'évolution naturelle de pelouses annuelles acidiclines à acidiphiles du *Thero-Airion*. Elle peut aussi résulter de l'évolution d'une pelouse dunaire calcarifère du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*, par stabilisation des sables et décalcification progressive des horizons supérieurs du sol. En cas de légère augmentation trophique, cette pelouse peut évoluer vers des prairies maigres de natures diverses selon les conditions stationnelles : prairie acidicline à acidiphile du *Carici arenariae - Luzuletum campestris* le plus souvent en contexte pâturé, mais parfois aussi le *Carici arenariae - Trisetetum flavescentis* dans d'autres contextes, notamment la sous-association *anthoxanthetosum odorati*.
En l'absence de gestion, un ourlet dunaire colonisera cette pelouse, en particulier l'ourlet acidicline à acidiphile du *Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni*, puis le fourré dunaire de l'*Ulici europaei - Cytisetum scoparii* se structurera progressivement dans les dunes plaquées du Boulonnais. Elle peut également résulter d'une dynamique secondaire par débroussaillage de ce type de fourrés, suivi d'un entretien régulier, par pâturage extensif ou par fauche exportatrice.
Dans les autres systèmes dunaires plutôt calcarifères où cette pelouse reste ponctuelle, la dynamique est mal connue et les végétations associées, en contact ou dérivées par évolution naturelle, sont la plupart du temps des ourlets fragmentaires du *Galio littoralis - Geranion sanguinei* et des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*, voire parfois le Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis*.
Les contacts les plus fréquents sont avec les végétations précitées ou parfois avec des forêts dunaires en contexte de clairières (Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* dans ses divers faciès et variations le plus souvent).

VARIATIONS

Cette association couvre une gamme de pH assez large, depuis des sols ayant encore gardé des carbonates jusqu'aux sables presque totalement décalcifiés. Nous pouvons ainsi distinguer une variation neutro-acidicline, dans laquelle les espèces des pelouses dunaires calcarifères (*Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis*) sont nettement majoritaires, associées à quelques espèces de pH plus faible (*Nardetea strictae*, *Helianthemetea guttati*, etc.). C'est à cette variation que l'on peut rattacher certains individus du Groupement à *Galium verum* var. *maritimum* et *Luzula campestris* décrit antérieurement. Le cœur de l'association correspond, quant à lui, à un équilibre entre les espèces dunaires neutrophiles à basophiles et les espèces des pelouses acidiclines à acidiphiles. Lorsque le substrat est nettement décalcifié, les espèces acidiphiles deviennent majoritaires, ce qui correspond à la variation méso-acidiphile de cette association. Celle-ci marque le passage, parfois difficile à caractériser sur le terrain, aux végétations des *Nardetea strictae*, notamment les pelouses arrière-dunaires du *Carici arenariae - Festucion filiformis* et en particulier le Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*. Ces trois variations principales restent à individualiser et à nommer.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association présente des îles de la Frise au nord de la France, principalement dans les massifs dunaires anciens décalcifiés. Elle semble absente des vastes complexes dunaires du département de la Manche, où elle est remplacée par des végétations vicariantes.
Dans le territoire d'agrément du CBNBL, elle est présente dans le Nord et le Pas-de-Calais au niveau des dunes flandriennes décalcifiées, qu'elles soient paléocôtières (dunes de Ghyvelde) ou plaquées sur des falaises littorales fossiles (pré communal d'Ambleteuse et d'Audresselles, dune d'Écault), mais aussi dans certains secteurs internes en cours de décalcification de massifs dunaires calcarifères (dunes dunkerquiennes) comme les dunes de la baie de Canche ou les dunes de la plaine maritime picarde côté Pas-de-Calais (dunes du Touquet, massif de Merlimont-Berck) ou Somme (dunes de Routhiauville à Fort-Mahon). Dans le cas de ces dunes dunkerquiennes plus anciennes, cette association se présente souvent sous des formes appauvries, sans *Festuca filiformis* notamment, et elle se différencie dans des systèmes non pâturés par du bétail mais par la faune sauvage uniquement, voire parfois fauchés ou gyrobroyés (layons de chasse).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F;N(M)	N;F	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	R	?	#
Men.	VU	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Pelouse dunaire d'intérêt communautaire prioritaire, par ailleurs très rare dans le Nord, le Pas-de-Calais et exceptionnelle dans la Somme, car inféodée aux massifs dunaires partiellement ou totalement décalcifiés. Certaines stations gérées ne sont pas considérées comme menacées, ce qui n'est pas le cas de celles présentes au sein de dunes privées ou parfois publiques. En effet, le pâturage peut ne pas être adapté en termes de charge ou de période ou, si cette végétation ne subsiste qu'au niveau de quelques layons ou clairières internes, celle-ci nécessiterait une gestion spécifique (fauche exportatrice la mieux adaptée dans ce cas).

GESTION

Une conservation optimale de cette pelouse, voire sa restauration trophique ou son extension spatiale, impliquent éventuellement une gestion préalable par fauche exportatrice en cas de restauration puis un pâturage extensif adapté associant bovins, ovins ou équins et, surtout, le broutage complémentaire par les lapins.
Une pression de pâturage trop élevée ou toute augmentation du niveau trophique du substrat fera dériver cette pelouse pâturée vers une végétation prairiale moins originale et de moindre intérêt.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW, 1936
GÉHU & FRANCK, 1982a
de FOUCAULT, 1986
DUHAMEL, 1992
DUHAMEL & HENDOUX, 1992
DUHAMEL, 1994
BASSO *et al.*, 2000
BASSO *et al.*, 2001
BALIGA *et al.*, 2002
BECKER *et al.*, 2002
BASSO & DUHAMEL, 2006
BLONDEL C. *et al.*, 2014

* Infrataxon incluant la var. *maritimum*

Pelouse à Tortule et Fléole des sables

Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii

(Massart 1908) Braun-Blanq. & De Leeuw 1936

EUNIS B1.411

UE - CH 2130*-1

***Phleum arenarium* (Fléole des sables), *Erodium lebelii* (Bec-de-cigogne glutineux), *Sedum acre* (Orpin âcre), *Festuca arenaria* (Fétuque des sables), *Viola tricolor* subsp. *curtisii* (Pensée de Curtis), *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis* (Tortule des dunes)**

Arenaria serpyllifolia (Sabline à feuilles de serpolet), *Cerastium semidecandrum* (Céraiste scarieux), *Saxifraga tridactylites* (Saxifrage tridactyle), *Myosotis ramosissima* subsp. *ramosissima* (Myosotis hérissé), *Crepis capillaris* (Crépide capillaire), *Erodium cicutarium* subsp. *dunense** (Bec-de-cigogne des dunes), *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Liondent à tige nue), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Galium verum* subsp. *verum*** (Gaillet jaune), *Corynephorus canescens* (Corynéphore blanchâtre)

Wimereux (62) - B. Toussaint

PHYSIONOMIE

Pelouse rase qui présente diverses variations et différents stades de maturation : un stade pionnier, constitué de petites et discrètes espèces annuelles diffuses sur le sable nu, et un plus mature, marqué physionomiquement par un tapis bryophytique dominé par *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis* ponctué par quelques hémicrytophytes.
La strate phanérogamique est très clairsemée, d'un recouvrement généralement inférieur à 40 % sauf exception (variation à *Galium verum* subsp. *verum* et *Luzula campestris* subsp. *campestris* des sables fixés), alors que la densité du tapis bryo-lichénique est variable selon la maturité et l'état de conservation (0 à 100 %). Pelouse basse d'une hauteur inférieure à 5 cm, d'assez faible diversité floristique par rapport aux autres pelouses de la classe (une dizaine de phanérogames en moyenne par relevé).
Floraison des thérophytes pré-printanières ponctuée de blanc grâce à *Draba verna*, *Cerastium semidecandrum* et *Saxifraga tridactylites*, suivie d'une floraison plus colorée (jaune, rose et violet) de thérophytes plus tardives et d'hémicryptophytes comme *Sedum acre* et *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis*. La pelouse mature, dominée par les mousses a la particularité d'être marron foncé après plusieurs jours de sécheresse et de se doter d'une couleur verte luxuriante après une pluie.
Elle peut occuper de grandes surfaces au sein des dunes ouvertes ou apparaître plus ponctuellement à la faveur de petites clairières dans des fourrés de hauteur variable.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps et été

ÉCOLOGIE

Végétation qui a influencé l'appellation des arrière-dunes fixées, couramment nommées « dunes grises » ou « dunes noires » selon les régions. Elle est donc typique des espaces ouverts des massifs dunaires calcarifères relativement récents mais en partie fixés (âgés de moins de 500 ans).

Substrat sableux, riche en bases, pauvre en nutriments et en matière organique.
Végétation xérophile des sables secs, donc substrat drainant, jamais inondé.
Pelouse optimale en situation bien ensoleillée, au caractère plutôt thermophile même si sa répartition est nord-atlantique.
Elle est très largement favorisée par l'activité des lapins. L'influence de l'homme est nulle dans sa constitution, mais parfois indispensable à son maintien dans les massifs dunaires soumis à une forte dynamique arbustive (maintien par débroussaillement et décapage léger des sols).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière intégrée dans une dynamique primaire, suite à la fixation progressive des sables, mais capable aussi de se développer en situation secondaire (érosion éolienne, débroussaillage, etc.) grâce à sa capacité de colonisation des sables nus et de cicatrisation des milieux rajeunis.

En arrière du cordon dunaire externe, elle succède à l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae festucetosum arenariae* lorsque les sables deviennent moins mobiles et que leur saupoudrage par le vent s'atténue. Ainsi les petites thérophytes s'installent, suivies des hémicryptophytes et des bryophytes.
Il est fréquent d'observer des fragments de tapis de mousses ensevelis sous le sable après l'hiver.
En arrière-dune, la pelouse mâture est soumise au piquetage des argousiers qui tendent à se densifier sans l'intervention des lapins ou du gestionnaire. Ce piquetage favorise également l'ourlification de la pelouse qui évoluera vers un ourlet (Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* notamment) ou une prairie primaire maigre, le *Carici arenariae - Trisetetum flavescenti* selon la trophie des sables.
Puis la structuration de fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* fera progressivement disparaître ces végétations herbacées. Inversement, le débroussaillage de jeunes fourrés d'argousiers permet de restaurer la pelouse si les sables ne sont pas enrichis en matière organique, sinon, ce sera plutôt le Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima* qui s'installera.
Sous l'influence d'un pâturage extensif adapté et si les sables ne se décalcifient pas (dépressions sèches à mésophiles de la mésosère au sein de plaines où la proximité de la nappe des sables permet la remontée régulière de bases), cette pelouse se maintient, se densifie en vivaces et le substrat s'enrichit progressivement en matière organique, *Pseudoscleropodium purum* remplaçant progressivement la Tortule. Le *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* évolue alors vers des pelouses vivaces calcarifères (Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*) à neutro-acidiclines (*Carici arenariae - Festucetum filiformis* récemment identifié dans les dunes du Perroquet).
Par contre, dans les arrière-dunes et sur sables en cours de décalcification superficielle, cette pelouse pionnière se stabilise et s'enrichit en vivaces et en bryophytes, pouvant très localement se transformer en *Festuco filiformis - Galietum maritimi*, bien que cette association n'apparaisse que sous des formes de transition appauvries, la variation à *Galium verum* subsp. *verum* et *Luzula campestris* subsp. *campestris* annonçant cette évolution possible.
La déstructuration de la pelouse induite par le passage d'engins motorisés ou la fréquentation intensive favorise les végétations du *Laguro ovati - Bromion rigidi* qui pourront constituer un stade de transition (voile annuel de superposition à cette pelouse), avant la régénération de cette pelouse qui sera lente à cicatriser mais se reconstituera progressivement par recolonisation des mousses, *Bryum* div. sp. puis *Syntrichia ruralis*.
Elle est très souvent en mosaïque, sur de grandes surfaces, avec les fourrés d'argousiers.

VARIATIONS

Il n'existe pas de variations écologiques identifiées dans les publications, mais de nombreux auteurs ont individualisé différentes sous-associations basées sur les cortèges bryo-lichéniques. Cependant, le cortège de phanérogames reste relativement constant, à quelques variations près selon le niveau de décalcification des sables, la trophie des sols, la rudéralisation ou la stabilisation des sables.
Ainsi peut-on notamment signaler trois variations importantes au niveau phanérogamique pour les dunes du nord-ouest de la France :
• une variation pionnière des sables encore mobiles, riche en annuelles, les bryophytes y étant peu développées et les lichens absents ;
• une variation typique de cette pelouse bryolichénique, avec annuelles, vivaces, bryophytes et lichens, sans rudérales. Pour certains auteurs et selon l'approche retenue, cette variation comprendrait plusieurs synusies différentes associées ;
• une variation plus évoluée de sables fixés, plutôt fermée et riche en hémicryptophytes, liée à des sables secs à frais au niveau d'arrière-dunes stabilisées, souvent au niveau de layons ou de chemins entretenus pour la chasse et broutés par les lapins. Identifiée et décrite auparavant sous le nom de Groupement à *Galium verum* var. *maritimum* et *Luzula campestris* Duhamel 1995 *nom. ined.* dans diverses études, elle est caractérisée par l'abondance de *Carex arenaria*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Centaurium erythraea* subsp. *erythraea*, etc.
Des formes de rudéralisation peuvent en outre se superposer à ces diverses variations.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation décrite des Îles de la Frise au nord-ouest de l'Allemagne. Elle possède une aire de répartition assez vaste, nord à boréo-atlantique, connue également des côtes de la Belgique, de la Grande-Bretagne, de l'Irlande et du nord-ouest de la France (du Nord jusqu'au Calvados). Elle est remplacée sur les côtes du Cotentin et de Bretagne par l'*Hornungio petraeae - Tortuletum ruraliformis*. Elle s'en différencie essentiellement par la présence de *Viola tricolor* subsp. *curtisii*, pouvant être considérée comme une endémique boréo-atlantique, et l'absence de taxons plus thermophiles.
Elle est présente sur le littoral du Nord (dunes flamandes), du Pas-de-Calais (massifs dunaires du Boulonnais et de la plaine maritime picarde) et de la Somme (dunes du Marquenterre, du Crotoy et de Cayeux-sur-Mer). Elle y occupe des surfaces variables, parfois importantes proportionnellement aux systèmes dunaires.
On l'observe ponctuellement en Normandie orientale sous une forme secondaire, rudéralisée, sur des sables rapportés et remaniés.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F;M)	N(F;M)	M
Rar.	AR	RR	E
Tend.	R	R	R
Men.	VU	EN	CR
Int. Patrim.	Oui	Oui	Oui

Le *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* est une pelouse d'intérêt communautaire prioritaire au titre de la directive « Habitats-Faune-Flore ». Or, elle est en régression significative sur le littoral du nord-ouest de la France, car elle est menacée par la dynamique naturelle d'embroussaillement, notamment par les argousiers, ceux-ci étant en grande extension, leur croissance et leur multiplication étant dynamisées par l'enrichissement en azote des sols.
La responsabilité de la région Hauts-de-France vis-à-vis de sa conservation est donc de niveau national et européen, et ce d'autant plus qu'elle accueille la Pensée de Curtis, protégée au niveau national, en limite sud de son aire de répartition. Cette pelouse pionnière est également d'un intérêt écologique majeur, notamment pour la Fonge dunaire.

GESTION

Le maintien des populations de lapins est le moyen le plus efficace d'assurer la conservation de cette pelouse particulière sur le long terme. Malheureusement, ceux-ci ont des populations de plus en plus fluctuantes avec les maladies qui les déciment et sont en diminution notable depuis plusieurs décennies. Ils ne sont donc plus capables aujourd'hui de faire face à la colonisation de ces pelouses par l'Argousier faux-nerprun, sauf localement.
Des mesures complémentaires de gestion sont donc indispensables pour le devenir de cette végétation dans le cadre de l'évolution actuelle des dunes.
Diverses expérimentations et modalités de gestion ont donné de bons résultats en France ou à l'étranger et devront servir de références pour la conservation de cette pelouse prioritaire, de son habitat et des sols oligotrophes calcarifères qui les conditionnent.
Pour d'autres informations ou plus de précisions, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

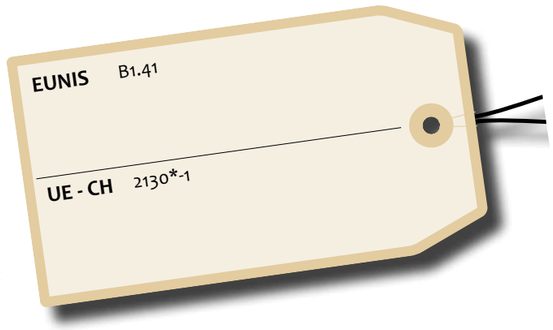
MASSART. 1908
BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW. 1936
GÉHU & de FOUCAULT. 1978d
GÉHU & FRANCK. 1982a
DUHAMEL.1992
DUHAMEL & RAEVEL. 1992
DUHAMEL. 1994
TOUSSAINT & BOULLET. 1995
DUHAMEL. 1996
DE RIDDER & DUHAMEL. 1996
BLANCHARD *et al.*. 1997
TOUSSAINT *et al.*. 1999
BASSO *et al.*. 2001
SEYTRE & DUHAMEL. 2001
BALIGA *et al.*. 2002
DUHAMEL *et al.*. 2002
BALIGA *et al.*. 2005
BASSO & DUHAMEL. 2006
BASSO *et al.*. 2007
MORA *et al.*. 2008a
BLONDEL C. *et al.*. 2008a et b
BLONDEL C. *et al.*. 2009b. c et d

* Selon *Flora Gallica*, la subsp. *dunense*, souvent mentionnée dans les relevés, correspondrait à des formes intermédiaires entre la subsp. *cicutarium* et la subsp. *bipinnatum*, infrataxons considérés comme critiques car il s'agit d'une espèce allotétraploïde variable.
**infrataxon incluant la var. *maritimum*

Pelouse à Laîche des sables et Fétuque capillaire

Carici arenariae - Festucetum filiformis

Colasse & Delassus 2014



***Festuca filiformis* (Fétuque capillaire), *Luzula campestris* subsp. *campestris* (Luzule champêtre), *Pilosella officinarum* (Épervière piloselle), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Briza media* subsp. *media* (Brize intermédiaire)**

Galium verum subsp. *verum** (Gaillet jaune), *Koeleria arenaria* (Koelérie blanchâtre), *Ononis spinosa* subsp. *maritima*** (Bugrane rampante), *Poa pratensis* subsp. *irrigata* (Pâturin à larges feuilles), *Arenaria serpyllifolia* (Sabline à feuilles de serpolet), *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Liondent à tige nue), *Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris**** (Polygala commun), *Sedum acre* (Orpin âcre), *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* (Lotier corniculé), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé), *Ranunculus bulbosus* (Renoncule bulbeuse)

Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Pelouse maigre, associant des espèces de pelouses acidiclines à acidiphiles indiquant une décalcification superficielle des sables (*Festuca filiformis*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Anthoxanthum odoratum*, etc.), des espèces des pelouses dunaires calcarifères (*Galium verum* subsp. *verum*, *Koeleria arenaria*, *Festuca arenaria*, *Sedum acre*, etc.) et des espèces de pelouses calcicoles marquant une certaine stabilisation du substrat (*Briza media* subsp. *media*, *Ranunculus bulbosus*, *Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Thymus pulegioides* subsp. *pulegioides*, etc.). Les espèces prairiales sont également significatives.
Végétation souvent très diversifiée (plus de 30 espèces par relevé) et de composition floristique équilibrée. Strate bryolichénique pouvant également être assez diversifiée. Dans les phases pionnières, quelques annuelles s'insinuent dans les espaces libres.
Végétation basse et peu dense, d'une hauteur moyenne d'une dizaine de centimètres et de recouvrement variant de 80 à 100 %.
Optimale en début d'été, la floraison reste souvent relativement discrète malgré les diverses couleurs de certaines espèces (jaune de *Pilosella officinarum*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Ranunculus bulbosus*, etc., rose de *Thymus pulegioides* subsp. *pulegioides* et *Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris*, etc.) car celles-ci sont souvent éparses au sein du tapis végétal plutôt d'aspect graminéen.
Végétation souvent localisée et occupant de faibles surfaces au niveau de dunes stabilisées en cours de décalcification superficielle.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Pelouse dunaire mésophile (mésosère dunaire) à mésoxérophile, se développant surtout au niveau des secteurs de plaines non inondables ou de pannes sèches.
Substrats sableux calcarifères à horizon humifère développé et en cours de décalcification superficielle par lessivage ou abaissement de la nappe phréatique des sables.
Sols disposant d'une certaine capacité de rétention en eau liée à la présence de cet horizon humifère, voire d'une nappe sous-jacente proche de la surface en hiver, mais pouvant être très secs en été.

Végétation héliophile.
Végétation naturelle mais tributaire d'un entretien par broutage de la faune sauvage, pâturage extensif ou fauche exportatrice.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation de pelouse vivace, intermédiaire entre les pelouses pionnières et les prairies dunaires mésotrophiles, stabilisée par le broutage de la faune sauvage ou par des pratiques agropastorales extensives.
Inscrite dans une dynamique primaire progressive résultant de l'évolution naturelle de sols initialement occupés par des pelouses pionnières maigres pouvant relever du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*. Un processus de décalcification (superficielle ?) est également nécessaire pour aboutir à cette pelouse. Il est d'ailleurs probable qu'elle puisse dériver du Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* par décalcification superficielle des sols si le niveau hivernal de la nappe d'eau baisse de manière significative (plus de remontée de bases par les fluctuations naturelles de cette nappe dans les horizons sous-jacents plus calcaires). Cette pelouse évolue naturellement vers des ourlets dunaires du *Galio littoralis - Geranion sanguinei*, puis vers un fourré dunaire interne mésophile à hygrocline du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*. Elle peut également résulter, si le substrat s'y prête, d'une dynamique secondaire par débroussaillage de ce type de fourré, suivi d'un entretien régulier par pâturage extensif ou par fauche exportatrice

VARIATIONS

Cette végétation se distingue du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* par la présence d'un cortège d'espèces de pelouses calcicoles. Elle a parfois été rattachée au Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*, ce nom se substituant pour le moment à l'*Anthyllido langei - Thesietum humifusi* Heineman *in* J.P. Lebrun 1949 *nom. corr.* qui est invalide, mais que nous utilisions antérieurement pour ces pelouses. Elle en est en effet proche, mais s'en différencie de manière significative par la présence d'un cortège de taxons des pelouses acidiclines à acidiphiles marquant déjà une relative décalcification des sables. COLASSE & DELASSUS (2014) ne distinguent pas de variation particulière. Nous avons cependant observé dans les dunes de Flandre une forme mésophile à xérocline de cette végétation, ainsi qu'une forme hygrocline au sein de laquelle apparaît *Carex trinervis*. Ces deux variations restent à préciser et décrire.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation décrite du littoral du Cotentin, dans les systèmes de dunes internes plaquées et stabilisées, en début de décalcification, pâturées de longue date. Elle a également été identifiée ponctuellement dans les dunes flamandes françaises. Elle serait à rechercher sur l'ensemble du littoral s'étendant du Cotentin à la mer du Nord, y compris en Belgique et aux Pays-Bas.
Végétation uniquement connue, pour l'instant, de la dune du Perroquet, située à l'extrémité septentrionale du département du Nord. Elle est cependant potentielle au niveau des plaines des dunes internes stabilisées et en cours de décalcification superficielle, que ce soit sur le littoral flamand ou sur le littoral picard du Pas-de-Calais et de la Somme (plaine interdunaire du massif de Berck-Merlimont et marais communal de la Bassée au Crotoy en particulier).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(M)	#	#
Rar.	E	#	#
Tend.	?	#	#
Men.	CR	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Pelouse dunaire d'intérêt communautaire prioritaire, par ailleurs exceptionnelle à l'échelle du nord-ouest de la France, où, contrairement aux dunes du Cotentin, elle semble inféodée à la mésosère des plaines et pannes sèches des massifs dunaires calcarifères stabilisés et en début de décalcification. Elle peut héberger certains taxons d'intérêt patrimonial majeur comme *Botrychium lunaria*.

GESTION

Une conservation optimale de cette pelouse, voire sa restauration trophique ou son extension spatiale, impliquent nécessairement une gestion par pâturage extensif ou fauche exportatrice.
Une pression de pâturage trop élevée ou toute augmentation du niveau trophique du substrat ferait dériver cette pelouse pâturée vers une végétation prairiale de moindre intérêt.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

BASSO *et al.*, 2001
BLONDEL C. & LEMOINE, 2014
COLASSE & DELASSUS, 2014

*infrataxon incluant la var. *maritimum*
**infrataxon incluant la var. *dunensis*
*** infrataxon incluant la var. *dunensis* (*Flora Gallica*) correspondant à la subsp. *collina*

Pelouses acidiphiles

Nardetea strictae

Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

Nardus stricta - J. Buchet

Festuca filiformis - C. Blondel

Anacamptis morio subsp. morio - C. Blondel

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Pelouses maigres, le plus souvent rases, développées sur des sols acides pauvres en nutriments. Les substrats sont souvent des sables et des argiles sableuses, voire des sols tourbeux en voie de minéralisation et d'assèchement.
De diversité floristique moyenne dans le nord-ouest de la France, ces pelouses ont leur optimum phénologique au printemps et en début d'été. Leur floraison est rarement spectaculaire car les graminées constituent une bonne partie du cortège floristique et les dicotylédones présentes restent discrètes.
Ces communautés végétales sont maintenues par un pâturage extensif et, en contexte forestier, par l'entretien des layons ou le broutage de la faune sauvage.
Ces pelouses apparaissent souvent en mosaïque avec des végétations de landes.
Sur le littoral, elles sont en lien dynamique avec les pelouses des *Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis*, qu'elles remplacent lorsque les sols s'acidifient ou s'approfondissent, avec constitution d'un horizon organo-minéral, toujours appauvri en bases au niveau des sables dunaires les plus anciens.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

La faible trophie des substrats favorise les espèces frugales, c'est-à-dire les espèces avec des adaptations anatomiques allongeant la durée de vie des feuilles : feuilles capillaires (*Festuca* div. *sp.*, *Nardus stricta*, etc.), feuilles cuticulées (*Potentilla erecta*, *Galium saxatile*, etc.).

Un grand nombre d'entre elles développent des rosettes ou de petites touffes de feuilles afin d'occuper l'espace avec un faible investissement de biomasse : *Nardus stricta*, *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens*, *Carex pilulifera* subsp. *pilulifera*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Hypochaeris radicata*, etc.
Sur le littoral, un cortège d'espèces psammophiles caractérise les pelouses acidiphiles et leur donne leur originalité : *Carex arenaria*, *Carex trinervis*, *Jasione montana*, etc.
Certaines des espèces typiques sont d'un intérêt patrimonial majeur et très menacées dans le nord-ouest de la France notamment *Botrychium lunaria*, *Nardus stricta*, *Anacamptis morio* subsp. *morio* ou encore *Juncus squarrosus*, ce dernier absent des pelouses acidiphiles littorales.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Classe à répartition eurosibérienne, essentiellement atlantique à subatlantique, avec une extension dans les massifs montagneux méditerranéens.
Dans certaines régions (Massif central), ces végétations (encore appelées « nardaies ») peuvent couvrir des surfaces très importantes sous l'effet du pâturage et poser des problèmes de qualité du fourrage.
La répartition altitudinale de cette classe s'étend de l'étage planitiaire à l'étage subalpin. En montagne, au-dessus de la limite de la forêt, les *Nardetea strictae* sont remplacés par les *Caricetea curvulae*, tandis que dans les plaines méditerranéennes, les *Serapiadetea linguae* prennent le relai.
Dans le nord-ouest de la France, les pelouses des *Nardetea strictae* occupent souvent des situations marginales ou se limitent aux buttes sablo-argileuses relictuelles du Tertiaire, à quelques affleurements sableux non dégradés et, sur le littoral, aux dunes décalcifiées.
Elles sont pour la plupart rares et menacées et pour certaines, très ponctuelles, en voie de disparition.

Danthonia decumbens subsp. decumbens - F. Bedouet

Luzula campestris subsp. campestris - D. Mercier

Pelouses acidiphiles

Nardetea strictae

Analyse synsystématique

De FOUCAULT (2012) reconnaît six ordres dans cette classe, mais seul l'ordre des *Nardetalia strictae* est présent en plaine d'Europe tempérée, les cinq autres ordres étant orophiles ou méditerranéens.
Dans cet ordre, quatre alliances peuvent être observées dans le nord-ouest de la France. On peut ainsi souligner l'existence du *Carici arenariae - Festucion filiformis*, spécifiquement littoral, dérivant de pelouses arrière-dunaires par décalcification des sables les plus anciens, datant de l'époque Flandrienne.

***NARDETEA STRICTAE* Rivas Goday *in* Rivas Goday & Rivas Mart. 1963**

Nardetalia strictae Oberd. *ex* Preising 1950

***Carici arenariae - Festucion filiformis* B. Foucault 1994**

❖ Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* Duhamel *in* Blondel *et al.* 2009 *nom. ined.*

Pelouse bryo-lichénique fermée des sables acides oligotrophes stabilisés, typique des dunes flandriennes décalcifiées plaquées sur la falaise fossile du Boulonnais, notamment les dunes du communal d'Ambleteuse et du pré Marly. Elle succède, par dynamique naturelle aidée par le broutage des lapins, à certaines pelouses pionnières du *Violo dunensis - Corynephoretum canescentis* (variation la plus acidiphile de ce syntaxon) et ses liens avec les formes les plus xérophiles de la lande dunaire du *Carici trinervis - Callunetum vulgaris*, parfois en contact, restent à préciser. Elle est caractérisée par la disparition totale des taxons de sables calcarifères encore présents dans le *Festuco filiformis - Galietum maritimi* (*Sedum acre*, *Koeleria albescens*, *Poa pratensis* subsp. *irrigata*, etc.) et l'absence des prairiales mésotrophiles caractérisant le *Carici arenariae - Luzuletum campestris* (*Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Festuca rubra* subsp. *rubra*, *Holcus lanatus*, etc.). Les espèces typiques de cette communauté végétale sont *Jasione montana*, *Carex arenaria*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Festuca filiformis*, *Corynephorus canescens*, *Rumex acetosella*, *Pilosella officinarum*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Anthoxantum odoratum*, etc., les deux derniers taxons cités étant favorisés par le pâturage extensif ovin ou bovin.

***Nardo strictae - Juncion squarrosi* (Oberd. 1957) H. Passarge 1964**

Carici trinervis - Nardetum strictae B. Foucault *et al.* 1978

Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

Pelouse à Laîche à trois nervures et Nard raide

Carici trinervis - Nardetum strictae

B. Foucault *et al.* 1978

EUNIS Non décrit

UE - CH 6230*-9

***Nardus stricta* (Nard raide), *Carex trinervis* (Laîche à trois nervures), *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens* (Danthonie décombante), *Festuca filiformis* (Fétuque capillaire), *Hydrocotyle vulgaris* (Hydrocotyle commun)**

Luzula campestris subsp. *campestris* (Luzule champêtre), *Luzula multiflora* subsp. *multiflora* (Luzule multiflore), *Potentilla erecta* (Potentille tormentille), *Holcus lanatus* subsp. *lanatus* (Houlque laineuse), *Agrostis capillaris* var. *capillaris* (Agrostide capillaire), *Anthoxanthum odoratum* (Flouve odorante), *Juncus acutiflorus* (Jonc à tépales aigus), *Pilosella officinarum* (Épervière piloselle), *Genista anglica* (Genêt d'Angleterre), *Carex panicea* (Laîche bleuâtre)

Pré communal - Ambleteuse (62) - S. Delplanque

Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Pelouse dominée par les espèces graminéennes, et notamment par les touffes de *Nardus stricta* et *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens* qui lui donnent un aspect en brosse caractéristique.
La Laîche trinervée et les autres espèces apparaissent çà et là entre les touffes.
Végétation très faiblement stratifiée : une strate supérieure ouverte, formée par les chaumes des graminées et les tiges de joncs et une strate inférieure fermée. Strate muscinale très discrète.
Richesse spécifique assez importante (15 à 25 espèces par relevé) mais *Nardus stricta* domine largement.
Végétation peu élevée et fermée (le recouvrement est toujours maximal).
Végétation très ponctuelle ou développée en linéaire, le long de vallons inondables.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Vieux systèmes dunaires décalcifiés du Boulonnais, principalement le long de vallons inondables (souvent à mi-pente).
Sables littoraux oligotrophes et acides, peu à moyennement humides, car ils sont temporairement inondables en période hivernale (résurgence de nappes perchées alimentant les vallons, avec parfois des écoulements importants certaines années).
Climat littoral de type nord-atlantique.
Pelouse à optimum héliophile.
Végétation manifestement liée à l'exploitation extensive ancestrale des prés communaux depuis au moins un millénaire.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation à caractère pionnier ou intermédiaire stabilisée par le pâturage, occupant certaines situations topographiques particulières : hauts de versants et mi-pente des nombreux vallons qui entaillent les dunes plaquées sur l'ancienne falaise du Jurassique, ce qui permet l'écoulement des eaux de ruissellement et des résurgences des différentes nappes superficielles perchées.
Cette association peut dériver de la lande dunaire mésohygrophile (*Carici trinervis - Callunetum vulgaris genistetosum anglicae*) par dégradation due au piétinement. Les fourrés d'*Ulex europaeus* subsp. *europaeus* sont susceptibles d'envahir cette pelouse en l'absence de gestion pastorale.
Une pression de pâturage trop importante ou une inadaptation du cheptel sont très préjudiciables à la flore de cette association qui perd alors une grande partie de son originalité suite à l'augmentation du niveau trophique et du piétinement. Elle peut alors évoluer vers une prairie mésotrophile à méso-eutrophile du *Junco acutiflori - Cynosuretum cristati,* voire, pour les formes les plus sèches, vers le *Luzulo campestris - Cynosuretum cristati*.
Végétation en mosaïque ou en contact inférieur avec la lande dunaire du *Carici trinervis - Callunetum vulgaris* et en contact topographique supérieur avec les prairies hygrophiles du *Juncion acutiflori* qui colonisent les bas de versants et fonds de vallon.

VARIATIONS

Aucune variation n'a été décrite.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Aire de répartition des plus restreintes puisque ce type de pelouse dunaire maigre nord-atlantique est manifestement endémique du littoral boulonnais. Des pelouses maigres vicariantes, plus nordiques, seraient à rechercher dans les dunes décalcifiées des Pays-Bas, en lien avec les landes des systèmes dunaires des îles de la Frise (Texel, etc.).
Cette association ne semble plus connue aujourd'hui que du pré communal d'Ambleteuse (où il a d'ailleurs notablement régressé ces dernières années), alors qu'il a existé dans les dunes d'Écault (où il a été détruit), au contact des prairies de la Warenne et du golf de Wimereux où il semble avoir disparu (non revu en 2008 dans le cadre de la modernisation des ZNIEFF), et dans le pré communal d'Audresselles où il serait à rechercher.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F	#	#
Rar.	E	#	#
Tend.	D	#	#
Men.	CR	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Végétation d'intérêt patrimonial exceptionnel, considérée comme endémique du Pas-de-Calais et correspondant à un habitat prioritaire de la directive « Habitats-Faune-Flore ». Elle est gravement menacée d'extinction dans son aire de répartition, particulièrement restreinte sur le plan géographique.
De plus, elle caractérise parfaitement les systèmes dunaires décalcifiés nord-atlantiques et participe à leur originalité écologique et paysagère.

GESTION

Protéger les sites hébergeant encore cette association par une maîtrise foncière et une gestion vraiment adaptée.
Restaurer les secteurs dégradés par un débroussaillage des ligneux ou une fauche exportatrice en hiver et en début d'été, pendant un an ou deux, pour amaigrir les sols et régénérer des végétations rases de pelouses et de bas-marais (cas du communal d'Ambleteuse en particulier).
Étudier les possibilités de restauration dans les stations dont la végétation aurait disparu suite à l'embroussaillement, puis protéger les sites par la maîtrise foncière et y mettre en œuvre la gestion nécessaire au maintien optimal de cette prairie maigre.

De manière plus générale, conserver cette végétation par un pâturage extensif adapté en termes de pression de pâturage, avec un suivi fin de son évolution spatio-temporelle pour réagir à toute évolution négative du milieu par des mesures complémentaires de gestion.
Favoriser l'extension optimale de cette végétation en contrôlant de manière permanente le niveau trophique des sols et l'état d'embroussaillement des espaces potentiels pour l'expression de ce type de communauté végétale, rarissime au niveau européen et uniquement connue du Pas-de-Calais à ce jour.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

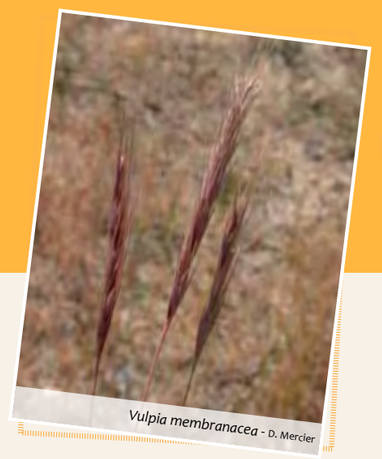
de FOUCAULT *et al.*, 1978
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL, 1986 (données inédites)
GÉHU, 1991
DUHAMEL & HENDOUX, 1992
DUHAMEL, 2008 (données inédites)
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
de FOUCAULT, 2012
BLONDEL C. *et al.*, 2014

Végétations anthropogènes annuelles à bisannuelles, plus ou moins nitrophiles

Sisymbrietea officinalis

Dune du Châtelet - Tardinghen (62) - C. Blondel

Bromus hordeaceus subsp. thominei - D. Mercier



Vulpia membranacea - D. Mercier

Lagurus ovatus subsp. ovatus - C. Blondel

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétation d'annuelles et de bisannuelles dressées de taille moyenne (0,1 - 0,3 m) des stations rudéralisées et irrégulièrement perturbées.
Sur le littoral, la rudéralisation peut être assez discrète, essentiellement liées à la fréquentation touristique ou au passage des engins motorisés. À l'intérieur des terres, elle peut être beaucoup plus marquée avec d'importants apports de matières azotées favorisant les espèces nitrophiles, et parfois la création pure et simple du substrat.
Ces végétations se développent volontiers dans les zones urbanisées, les sites industriels et les infrastructures de transport, au pied des murs, dans les interstices des trottoirs, des routes ou des dallages, voire sur les ballasts.
Selon les syntaxons, la végétation a la physionomie d'une brosse dominée par des Poacées dressées, à biomasse assez faible (cas de l'alliance typique des arrière-dunes rudéralisées, le *Laguro ovati – Bromion rigidi*) ou au contraire à biomasse nettement plus importante avec des dicotylédones aux feuilles plus nombreuses et plus larges (*Sisymbrium*, *Chenopodium*, *Oxybasis*, diverses Astéracées, etc.).
Ces communautés végétales se développent au cœur de l'été, souvent en voile parmi les végétations de friches ou de pelouses vivaces.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Aux côtés des espèces assez spécialisées, caractéristiques de la classe et des niveaux inférieurs, on trouve un important cortège d'espèces annuelles nitrophiles rudérales à large amplitude pouvant justifier la définition d'une classe des *Stellarietea mediae sensu lato*, incluant les *Sisymbrietea officinalis*, les *Stellarietea mediae*, les *Polygono arenastri - Poetea annuae* et les *Cardaminetea hirsutae*, comme l'ont fait certains auteurs en Europe, notamment RIVAS-MARTINEZ *et al.* en 2001. Il s'agit en particulier de *Sonchus oleraceus*, *Euphorbia helioscopia* subsp. *helioscopia*, *Senecio vulgaris*, *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare*, *Poa annua* subsp. *annua*, *Capsella bursa-pastoris*. Ce n'est cependant pas le choix retenu par les auteurs du prodrome des végétations de France.
On peut également trouver un cortège plus oligotrophile issu des *Helianthemetea guttati* et des *Stipo capensis - Trachynietea distachyi*. En plus des familles très répandues que sont les Poacées, les Astéracées, les Brassicacées, les Caryophyllacées et les Fabacées, la classe accueille de manière plus caractéristique des Euphorbiacées, des Boraginacées, des Amaranthacées, des Polygonacées, des Urticacées, des Malvacées et des Solanacées. Quelques genres y connaissent une diversification remarquable : en particulier l'ancien genre *Bromus* (10 espèces), mais également les genres *Sisymbrium*, *Vulpia*, *Amaranthus* et *Atriplex*.
L'élément méditerranéen est très important dans le cortège floristique : il domine l'élément plus cosmopolite (eurasiatique, circumboréal, etc.) et l'élément européen tempéré, ce qui est très rare dans une classe européenne, mais correspond assez bien aux végétations d'annuelles mésophiles (*Helianthemetea guttati*, *Stipo capensis - Trachynietea distachyi*, *Cardaminetea hirsutae*, etc.). Pour cette raison, de très nombreuses espèces sont absentes ou en limite d'aire dans le nord-ouest de la France. Comme dans toutes les végétations anthropiques ouvertes, on relève un certain nombre d'espèces exotiques.
Sur le littoral, on note l'apparition parfois récente et l'extension notable de divers taxons thermophiles autrefois rarissimes comme *Anisandra rigida*, *A. diandra*, *Vulpia fasciculata* et *V. membranacea*.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Classe d'optimum méditerranéen très marqué, avec des irradiations vers le domaine thermo-continental et vers l'Europe tempérée, mais celles-ci marquées par un net appauvrissement de la flore caractéristique. Il semble que la classe n'atteigne ni les hautes altitudes, ni les hautes latitudes.
On peut penser que le nord-ouest de la France est proche de la limite septentrionale de la classe, mais sur le littoral, le climat plus clément et les sols souvent plus chauds permettent des remontées d'espèces méridionales et la structuration de végétations des *Sisymbrietea officinalis* assez bien caractérisées.

Anisantha tectorum - C. Blondel

Erigeron canadensis - D. Mercier

Végétations anthropogènes annuelles à bisannuelles, plus ou moins nitrophiles

Sisymbrietea officinalis

Analyse synsystématique

Il existe une profonde césure floristique entre les *Brometalia rubenti - tectori* d'une part et les *Sisymbrietalia officinalis* et *Chenopodietalia muralis* d'autre part.
Le premier ordre présente un caractère beaucoup plus méditerranéen et, semble-t-il, moins nitrophile, avec des éléments des classes oligotrophiles, tandis que les deux autres ordres sont mieux représentés en Europe tempérée et se révèlent plus nitrophiles. On pourrait, en définitive, définir deux classes vicariantes, l'une d'optimum tempéré, correspondant aux *Sisymbrietea officinalis sensu stricto*, l'autre d'optimum méditerranéen (de FOUCAULT, 2012).
Dans le nord-ouest de la France, les trois ordres sont représentés, mais sur le littoral, ce sont principalement les végétations des *Brometalia rubenti - tectori* qui s'expriment, et notamment celles du *Laguro ovati - Bromion rigidi* qui sont en extension, pour certaines, dans les systèmes dunaires.

***SISYMBRIETEA OFFICINALIS* Korneck 1974**

Brometalia rubenti - tectorum Rivas Mart. & Izco 1977

***Laguro ovati - Bromion rigidi* Géhu & Géhu-Franck 1985**

❖ *Laguro ovati - Vulpietum fasciculatae* Géhu & Géhu-Franck 1985

«Friche subnitrophile atlantique à thermo-atlantique en voile, apparaissant lors de l'anthropisation des arrière-dunes littorales, mais plus marquée par ce facteur que le *Laguro ovati - Vulpietum membranaceae*» selon de FOUCAULT (2012). Cette association nous semble également assez proche, dans sa composition floristique, du *Laguro ovati - Brometum rigidi* dont elle pourrait ne constituer qu'une variation, l'intensité et la nature des dégradations, ou le caractère plus ou moins thermophile, permettant de différencier les sous-associations déjà décrites.

❖ *Laguro ovati - Vulpietum membranaceae* Géhu & Géhu-Franck 1985

«Friche subnitrophile en voile apparaissant lors de l'anthropisation des arrière-dunes littorales, mais encore proche des pelouses thérophytiques oligotrophiles initiales» (de FOUCAULT, 2012). Elle est dominée par *Lagurus ovatus* et des vulpies et bromes annuels, notamment *Bromus hordeaceus* subsp. *thominei* et *Anisantha rigida*. Cet auteur y intègre le *Laguro ovati - Vulpietum bromoidis* et définit en conséquence deux sous-associations, la *vulpietosum bromoidis* (GÉHU & GÉHU-FRANCK,1985) st. nov. apparaissant moins thermophile. C'est cette végétation qui pourrait être présente dans le nord-ouest de la France, mais ce syntaxon présente aussi beaucoup d'affinités avec le *Laguro ovati - Brometum rigidi*, encore plus nitrophile, comme l'atteste notamment la fréquence d'*Hordeum murinum*. Il pourrait, là encore, n'en constituer qu'une variation, la moins nitrophile et la moins thermophile, comparé aux diverses sous-associations décrites pour ces syntaxons et le précédent.

Laguro ovati - Brometum rigidi Géhu & Géhu-Franck 1985

Sileno conicae - Vulpietum ambiguae Farvacques & Duhamel 2015

Sisymbrietalia officinalis J. Tüxen *ex* Görs 1966

***Salsolion ruthenicae* G. Phil. *ex* Oberd. 1983**

❖ *Plantagini indicae - Senecionetum viscosi* G. Phil. *ex* P. Elias 1986

Ce syntaxon, décrit d'Europe centrale et mentionné ponctuellement en France (vallées de la Loire et de l'Allier notamment), est mal connu sur le territoire national. Il est caractérisé par *Anisantha tectorum*, *Erigeron canadensis*, *Plantago arenaria*, *Senecio viscosus*, etc., la sous-association *typicum* colonisant des substrats sablo-limoneux (de FOUCAULT, 2012).
C'est une combinaison floristique similaire (il ne manquait qu'*Apera spica-venti*) qui a été observée dans la partie sud des dunes du Royon, à proximité de la station balnéaire de Quend-Plage (80), dans les années 1990. Cette association reste à confirmer pour le nord-ouest de la France où *Plantago arenaria* est un taxon indigène ou naturalisé en région Hauts-de-France, selon les territoires phytogéographiques.

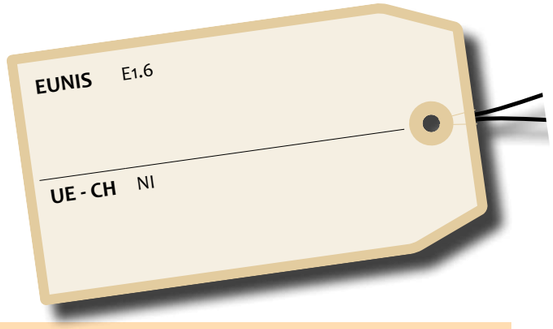
Silene conica - D. Mercier

Anisantha diandra - D. Mercier

Végétation annuelle à Queue-de-lièvre et Brome raide

Laguro ovati - Brometum rigidi

Géhu & Géhu-Franck 1985



***Lagurus ovatus* subsp. *ovatus* (Queue-de-lièvre), *Anisantha rigida* (Brome raide), *Anisantha diandra* (Brome à deux étamines), *Bromus hordeaceus* subsp. *thominei* (Brome des dunes), *Geranium molle* (Géranium mou), *Hordeum murinum* subsp. *murinum* (Orge queue-de-rat)**

Trifolium dubium (Trèfle douteux), *Plantago coronopus* subsp. *coronopus* (Plantain corne de cerf), *Dactylis glomerata* (Dactyle aggloméré), *Poa pratensis* subsp. *irrigata* (Pâturin à larges feuilles), *Sonchus oleraceus* (Laiteron maraîcher)

Digue du Break - Dunkerque (59) - S. Delplanque

PHYSIONOMIE

Végétation annuelle éparse ou mieux structurée, dominée par des brômes (*Anisantha rigida*, *Anisantha diandra*, *Bromus hordeaceus* subsp. *thominei*) et *Lagurus ovatus* subsp. *ovatus*.
Friche pelousaire dominée par de petites à moyennes espèces annuelles, parfois en voile sur des végétations fragmentaires de pelouses vivaces ou mixtes.
Communauté généralement moyennement dense, plus rarement fermée (40 à 100 % de recouvrement), basse (15 cm en moyenne) à plus élevée lors de la floraison de certaines graminées. Diversité floristique faible à moyenne (de 8 à 15 taxons environ par relevé).
La floraison est très discrète et en général non colorée, parfois ponctuée par les fleurs roses du Geranium molle.
Végétation s'exprimant en nappe ou en mosaïque avec des pelouses vivaces perturbées.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Dunes rudéralisées, soumises à des perturbations régulières, à proximité des sentiers fréquentés ou des parkings. Secteurs ayant probablement subi un remaniement des horizons sableux.
Sables perturbés, fortement remobilisés par une fréquentation régulière, enrichis en azote et en matière organique, notamment par des dépôts de déchets divers et les déjections canines.
Sol sableux très drainant, à réserve hydrique faible (xérosère).
Climat littoral, soumis aux vents, en position ensoleillée et généralement abrité de l'influence marine en arrière-dune.
Végétation indiquant une rudéralisation importante des pelouses dunaires, conditionnée par le remaniement des sables, occasionné le plus souvent par une fréquentation anthropique régulière.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation à caractère pionnier s'exprimant suite à un enrichissement et une perturbation importante du substrat ayant entraîné la déstructuration de la pelouse dunaire à Tortule et Fléole des sables (*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*).
Un arrêt de ces perturbations favorisera l'évolution probable vers des friches vivaces du *Dauco carotae - Melilotion albi* (notamment la friche de l'*Anchuso officinalis - Diplotaxidetum tenuifoliae*).
Elle peut également se trouver en contact avec la friche pelousaire moins nitrophile du *Sileno conicae - Vulpietum ambiguae*, située en marge des zones fréquentées et souvent en voile sur la pelouse dunaire typique citée précédemment, et avec la Friche dunaire à Cynoglosse officinale et Onagre (*Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae*).

VARIATIONS

Les auteurs ont décrit cinq sous-associations, mais seules trois ont été observées ponctuellement sur le territoire :
• deux sous-associations, *hordeetosum murini* (à *Hordeum murinum* subsp. *murinum*) et *hordeetosum leporini* (à *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*), caractérisées par un faciès à *Hordeum murinum* et représentant la forme la plus nitrophile du syntaxon ; seule la première serait présente dans le nord de la France ;
• une sous-association *vulpietosum membranaceae*, moins nitrophile que la précédente et en conditions plus thermophiles, la plus rare ;
• une sous-association *typicum*, ne présentant pas de faciès particulier ;
• une sous-association *betetosum maritimae* des sites plus enrichis en matières organiques chlorurées ou plus exposés aux embruns, également absente du territoire de ce guide.
De nombreuses associations nouvelles ont été créées dans le même article, ne différant parfois que d'un seul taxon par rapport à cette association (cas du *Laguro ovati - Vulpietum fasciculatae* par exemple). Aussi, une nouvelle synthèse plus large de ces friches, intégrant notamment les dunes de Normandie et des Hauts-de-France, serait souhaitable pour une meilleure vision de la caractérisation et de l'évolution de ces végétations sur l'ensemble du littoral français.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Syntaxon présent sur la façade atlantique et les côtes de la Manche et de la mer du Nord, du Morbihan à la frontière belge.
Décrit des côtes bretonnes (Finistère et Côtes-d'Armor).
Présent et en extension sur tout le littoral sableux du territoire mais de répartition à préciser selon les secteurs. Il semblerait plus fréquent au niveau des dunes de la plaine maritime picarde côté Pas-de-Calais (de Berck au Touquet notamment, ainsi qu'à Hardelot), alors que dans la Somme, il n'est connu avec certitude que des dunes et cordons de galets ensablés de Cayeux-sur-Mer, et à rechercher ou confirmer dans les dunes du Marquenterre ou du Crotoy). Quelques stations existent dans les dunes flamandes et sur le littoral boulonnais mais cette végétation est encore mal exprimée (*Anisantha rigida* est bien présent mais *Lagurus ovatus* subsp. *ovatus* manque souvent et le cortège floristique appauvri car le plus souvent en voile nitrophile épars sur les pelouses rudéralisées.
À rechercher en Normandie orientale où il pourrait se développer sur des sables littoraux rapportés (espace préservé de l'estuaire de la Seine et remblais de part et d'autre de cet estuaire notamment).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(M)	F(M)	#
Rar.	RR	E?	#
Tend.	P	P	#
Men.	LC	DD	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt patrimonial car très rare mais non menacée et en extension ; elle est par ailleurs indicatrice d'une rudéralisation significative des pelouses dunaires, voire de la destruction de celles-ci par une fréquentation touristique trop intensive.

GESTION

Cette pelouse d'arrière-dunes rudéralisées ne nécessite pas de gestion particulière.
Son extension sera au contraire à contrôler car elle témoigne d'un dysfonctionnement du milieu (fréquentation trop importante des pelouses dunaires du *Koelerion albescentis* dont le bon état de conservation est à restaurer).
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & GÉHU-FRANCK, 1985
de FOUCAULT, 2012
DUHAMEL, 2015 (relevés inédits)

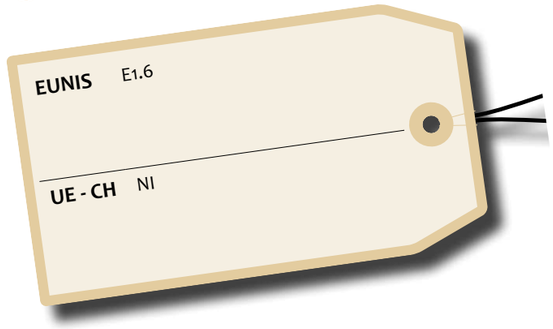
Végétation annuelle à Silène conique et Vulpie ambiguë

Sileno conicae - Vulpietum ambiguae

Farvacques & Duhamel 2015

***Vulpia ciliata* subsp. *ambigua* (Vulpie ambiguë), *Silene conica* (Silène conique), *Anisantha tectorum* (Brome des toits)**

Bromus hordeaceus subsp. *thominei* (Brome des dunes), *Phleum arenarium* (Fléole des sables), *Cerastium semidecandrum* (Céraiste scarieux), *Arenaria serpyllifolia* (Sabline à feuilles de serpolet), *Sedum acre* (Orpin âcre), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* (Brome mou), *Veronica arvensis* (Véronique des champs), *Vulpia fasciculata* (Vulpie à une glume), *Medicago minima* (Luzerne naine)



Dune Marchand - Bray-Dunes (59) - S. Delplanque

Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Végétation annuelle dominée par des vulpies et des bromes, notamment *Vulpia ciliata* subsp. *ambigua* et *Anisantha tectorum*.
Friche pelousaire dominée par des espèces annuelles, souvent en voile sur des végétations fragmentaires de pelouses vivaces ou mixtes et un tapis de bryophytes dominé par *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis*. Elle peut aussi se substituer complètement à la pelouse d'origine dans certains cas.
Communauté généralement assez diffuse (50 à 60 % de recouvrement), et basse (10 cm en moyenne), de diversité floristique faible à élevée (de 11 à 30 taxons par relevés). La floraison est relativement discrète et fugace, essentiellement marquée par les fleurs roses du *Silene conica*.
Végétation s'exprimant en nappe ou en mosaïque avec des pelouses perturbées.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Dunes grises et arrière-dunes rudéralisées, avec pelouses ouvertes soumises à de faibles perturbations.
Sables riches en bases et toujours assez pauvres en nutriments, remobilisés de manière ponctuelle mais récurrente (fréquence du passage restant cependant faible).
Sol sableux très drainant, à réserve hydrique très faible (xérosère).
Climat littoral soumis aux vents, en position ensoleillée et généralement abrité de l'influence marine directe car en situation d'arrière-dune.
Végétation indiquant une légère rudéralisation des pelouses dunaires, conditionnée par le remaniement superficiel des sables, celui-ci pouvant être occasionné par une faible fréquentation animale (lapins le plus souvent) ou humaine.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation fugace, à caractère pionnier, intégrée dans une dynamique primaire régressive des pelouses dunaires soumises à de faibles perturbations entraînant la remise à nu du sable. On la retrouve donc le plus souvent en voile sur les pelouses bryo-lichéniques arrière-dunaires de densité moyenne ou en mosaïque avec d'autres pelouses vivaces du *Koelerion albescentis*.
La densification du tapis bryo-lichénique ou des espèces vivaces grâce à la stabilisation des sables fera évoluer la végétation vers une Pelouse à Tortule et Fléole des sables (*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*) de structure plus typique (dynamique progressive de cicatrisation du milieu).
En revanche, des perturbations accrues (déstructuration plus marquée du sol) accompagnées d'une certaine eutrophisation des sables favoriseront le *Laguro ovati - Brometum rigidi*.
Elle peut également s'observer en mosaïque avec des friches vivaces d'arrière-dunes comme la Friche dunaire à Cynoglosse officinale et Onagre (*Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae*) qui peut se substituer aux pelouses dunaires en cas de fréquence trop grande de certaines perturbations physiques du milieu.

VARIATIONS

L'eutrophisation semble favoriser des faciès à vulpies, dont *Vulpia fasciculata*, qui pourrait indiquer une évolution vers le *Laguro ovati - Brometum rigidi*, en extension dans le nord-ouest de la France.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation initialement décrite dans les dunes picardes de la Somme et du Pas-de-Calais (dunes du Marquenterre, dunes de Merlimont, de Cucq et du Touquet), sous le nom de Groupement à *Bromus tectorum* et *Silene conica* (Duhamel 1994) Duhamel 2009.
Principalement observée dans les dunes flamandes (Zuydcoote, Loon-Plage, Gravelines) et dans les dunes picardes côté Pas-de-Calais (de Berck à Camiers) et Somme (dunes du Royon, galets de Cayeux-sur-Mer, etc.), cette association a également été relevée ponctuellement sur le littoral Boulonnais et sur une berme routière sableuse de Fort-Mahon-Plage.
Cette association est absente de Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(M)	F(M)	#
Rar.	AR	E?	#
Tend.	P	?	#
Men.	LC	DD	#
Int. Patrim.	Non	Oui	#

Bien qu'il s'agisse d'une végétation rudérale, son caractère littoral (végétation inféodée aux pelouses arrière-dunaires) lui confère une valeur patrimoniale relative en raison de sa rareté sur le territoire.
Les pelouses dunaires bien structurées seront cependant toujours prioritaires et à favoriser par rapport à ce type de végétation.

GESTION

Cette pelouse d'arrière-dunes rudéralisées ne nécessite pas de gestion particulière.
Son extension sera au contraire à contrôler car elle témoigne d'un dysfonctionnement du milieu (fréquentation légère mais récurrente, populations de lapins localement trop abondantes, etc.).
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
MORA *et al.*, 2009
FARVACQUES & DUHAMEL, 2015

Autres végétations herbacées de la xérosère dunaire

Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - C. Farvacques

La classe des *Agropyretea pungentis* ne reprend ici que l'associations présente au sein de la xérosère herbacée dunaire. La fiche classe, avec sa déclinaison phytosociologique complète (ensemble des syntaxons faisant l'objet d'une fiche détaillée ou d'une mention) figure dans le grand type de milieu qu'elle caractérise le mieux, c'est-à-dire les marais maritimes et les polders.

Par contre, les classes des *Artemisietea vulgaris*, des *Calluno vulgaris - Ulicetea minoris* et des *Polygono arenastri - Poetea annuae*, bien que comportant pour deux d'entre-elles au moins une association exclusivement littorale qui sera présentée dans les pages qui suivent sous forme de fiche détaillée, ne sont pas décrites ni illustrées dans ce guide. Elles sont en effet principalement représentées, soit par des végétations relativement communes largement réparties sur l'ensemble du nord-ouest de la France et peu influencées par le climat littoral, ou non inféodées à des biotopes spécifiquement côtiers (végétations adventices des cultures), soit par des associations plus spécifiques de certains biotopes littoraux mais marginales (syntaxon rarissime de landes dunaires), mal connues ou sans intérêt patrimonial particulier (végétations de friches et d'ourlets nitrophiles, non menacées).

Nous avons donc considéré qu'il n'était pas utile de faire précéder ces associations d'une fiche décrivant la classe à laquelle elles appartiennent, cette classe étant peu représentée sur le littoral.

***AGROPYRETEA PUNGENTIS* Géhu 1968**
Agropyretalia pungentis Géhu 1968
***Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* Görs 1966**
Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji Duhamel & Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2015

***ARTEMISIETEA VULGARIS* W. Lohmeyer, Preising & Tüxen *ex* von Rochow 1951**
Onopordetalia acanthii Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika *in* Klika & Hadac 1944
***Dauco carotae - Melilotion albi* Görs 1966**
Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae Duhamel & Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2015
❖ *Anchuso officinalis - Diplotaxietum tenuifoliae* Julve *in* Farvacques & Duhamel 2015
Friche vivace souvent en position d'ourlet de fourrés à argousiers du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*. Le cortège caractéristique est composé des taxons suivants : *Anchusa officinalis*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Silene latifolia*, *Asparagus officinalis* subsp. *officinalis* et *Pastinaca sativa* subsp. *sativa*. Il s'agit d'une association dont la nitrophilie semble intermédiaire entre le *Lamio albi - Ballotetum nigrae*, friche nitrophile de substrats perturbés très enrichis en azote, non spécifiquement littorale, mais qui peut cependant être observée le long de chemins sableux à proximité des estuaires, et le *Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae*, plus rudéral qu'eutrophile (FARVACQUES & DUHAMEL, 2015).
❖ *Echio vulgaris - Verbascetum thapsi* (Tüxen 1942) G. Sissingh 1950
Friche thermophile bisannuelle à vivace, relativement ouverte, plus rudérale que nitrophile, développée sur des sols secs riches en bases, souvent minéraux (sols sableux perturbés, ballasts et remblais grossiers, terrils miniers, etc.). Des liens existent entre cette association et le *Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae* qui pourrait en constituer une forme exclusivement littorale, principalement dunaire.

***CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika *in* Klika & Hadac 1944**
Ulicetalia minoris Quantin 1935
***Ulicion minoris* Malcuit 1929**
***Ulici minoris - Ericenion ciliaris* (Géhu 1975) Géhu & Botineau *in* Bardat *et al.* 2004**
Carici trinervis - Callunetum vulgaris B. Foucault & Géhu 1978

***POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE* Rivas Mart. 1975 corr. Rivas Mart., Báscones, T.E. Díaz, Fern. Gonz. & Loidi 1991**
Sagino apetalae - Polycarpetalia tetraphylli B. Foucault 2010
***Polycarpion tetraphylli* Rivas Mart. 1975**
❖ *Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae* Rivas Mart. 1975
Pelouse annuelle pionnière de sols sablonneux à sablo-limoneux acides bien drainés mais tassés, pouvant dériver de pelouses plus oligotrophiles sous l'effet du piétinement (*Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae* dans le cas présent). D'optimum méditerranéen à thermo-atlantique, cette végétation est appauvrie sur le littoral du nord-ouest de la France où elle est vraiment en limite septentrionale de son aire de répartition. Elle a été observée sur des galets ensablés remaniés au niveau du parking de la Mollière à Cayeux-sur-Mer (80), ainsi que sur les sables piétinés de l'ancien camping du communal d'Écault à Saint-Etienne-au-Mont (62). Son cortège floristique se limite en général à *Crassula tillaea*, *Sagina apetala* et *Poa annua* subsp. *annua*.

Végétation à Laîche des sables et Calamagrostide commune

Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji

Duhamel & Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2015

EUNIS B1.4 (végétation dérivée)

UE - CH NI

Carex arenaria (Laîche des sables), _Calamagrostis epigejos_ subsp. _epigejos_ (Calamagrostide commune), _Elytrigia repens_ subsp. _repens_ (Chiendent commun), _Arrhenatherum elatius_ (Fromental élevé (s.l.)), _Galium verum_ subsp. _verum_* (Gaillet jaune), _Poa pratensis_ subsp. _irrigata_ (Pâturin à larges feuilles)

Convolvulus arvensis (Liseron des champs), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre), *Achillea millefolium* (Achillée millefeuille), *Plantago lanceolata* (Plantain lancéolé), *Potentilla reptans* (Potentille rampante), *Cirsium arvense* (Cirse des champs), *Equisetum arvense* (Prêle des champs), *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris* (Séneçon jacobée)

Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Végétation à physionomie prairiale, dominée par des espèces graminéennes pouvant former des faciès différents (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Elytrigia repens* subsp. *repens*, plus rarement *Arrhenatherum elatius*).
Végétation mono à pluristratifiée, assez diversifiée (une vingtaine d'espèces en moyenne par relevé), physionomiquement marquée par les espèces prairiales et de friche de taille moyenne, au milieu desquelles subsistent quelques petites espèces de pelouses.
Prairie dense (70 à 100 % de recouvrement), d'une hauteur moyenne de 50 à 70 cm.
Floraison discrète à la façon des graminées, marquée cependant en début d'été par les fleurs blanches de *Rubus caesius* et ponctuée çà et là par quelques rares fleurs de dicotylédones de diverses couleurs (*Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Oenothera glazioviana*, etc.).
Se développe en nappe spatiale ou en bordure de sentiers dunaires.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - C. Farvacques

ÉCOLOGIE

Dunes grises et arrières-dunes, souvent rudéralisées ou en bordure de sentiers. Également sur remblais et vastes espaces sableux littoraux remaniés et aplanis.
Sables calcarifères perturbés, ayant probablement subi un léger remaniement, moyennement enrichis en nutriments.
Substrat sec à frais, mais jamais humide ni engorgé (mésophile).
En position ensoleillée, protégée des embruns et des vents.
Végétation dérivée de pelouses et d'ourlets naturels, dont l'expression dépend directement d'influences anthropiques actuelles ou passées (remaniement des sables, apports de sables littoraux, fréquentation du public, débroussaillages sans exportation des rémanents, fauche non exportatrice ou gyrobroyage épisodique, etc.).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation relativement stable dans le temps, mais intermédiaire, car inscrite dans la dynamique progressive de fermeture des milieux.
En lien dynamique avec les pelouses du *Koelerion albescentis* par dérive trophique et perturbation du substrat, avec les prairies dunaires maigres, notamment le *Carici arenariae - Trisetetum flavescenti*, par accumulation progressive de matière organique et enrichissement en nutriments des sables dont la rétention en eau devient meilleure. Inversement, une fauche exportatrice régulière permettra de restaurer la prairie dunaire à Laîche des sables et Avoine dorée (*Carici arenariae - Trisetetum flavescentis*), voire les pelouses dont cette prairie semi-rudérale peut dériver sur substrats minéraux peu enrichis en matière organique.
Elle évolue naturellement vers les fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*, soit la sous-association *typicum* en contexte mésoxérophile à mésophile, soit la sous-association *eupatorietosum cannabini* au niveau de creux topographiques et de dépressions sur substrat plus frais.
Des liens dynamiques (dynamique régressive par fauche irrégulière, tous les trois à cinq ans, dynamique progressive dont l'origine semble être en lien avec certains usages passés) doivent également exister entre les ourlets mésotrophiles du *Galio littoralis - Geranion sanguinei*, notamment avec le Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* qui peut présenter des faciès ou des variations écologiques à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*.
Cette végétation peut également découler d'une réouverture de milieux par débroussaillage des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*, dès lors qu'il est déjà mature.
Elle peut se trouver en contact de toutes les végétations précitées et également de la pelouse du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* qui occupe des secteurs de sables récemment fixés soumis aux vents ou à la fréquentation.

VARIATIONS

Cette association décrite très récemment correspond au Groupement psammophile littoral à *Carex arenaria* et *Calamagrostis epigejos* Duhamel *in* Catteau & Duhamel 2014 et au Groupement dunaire à *Calamagrostis epigejos* et *Rubus caesius* Catteau & Duhamel 2013. Elle intègre également la plupart des relevés antérieurement rapportés à deux autres groupements des *Arrhenatheretea elatioris*, l'Arrhénathéraie littorale à *Brachypodium pinnatum* Géhu & Franck 1982 *nom. ined* et l'Arrhénathéraie dunaire à *Veronica teucrium* Géhu & Franck 1982 *nom. ined*.
Même si les relevés réunis pour le moment ne les mettent pas clairement en évidence, deux variations ont été observées sur le terrain :
• une variation mésoxérophile à mésophile dérivée de pelouses dunaires et à la fois caractérisée par la présence relictuelle de quelques espèces du *Koelerion albescentis* et l'absence des espèces plus nitrophiles de sols frais ;
• une variation mésophile à hygrocline dérivée de prairies dunaires, souvent avec *Rubus caesius* et plus riche en espèces des *Arrhenatheretea elatioris*, équivalent au second groupement mentionné précedemment.
Ces deux variations seront à valider ultérieurement avec un plus grand nombre de relevés.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation décrite dans le nord-ouest de la France sous le nom de Groupement psammophile littoral à *Carex arenaria* et *Calamagrostis epigejos* Duhamel *in* Catteau & Duhamel 2014. D'affinité nord-atlantique, elle est présente dans les dunes belges et est à rechercher dans les massifs dunaires calcarifères des Pays-Bas.
Végétation fréquemment relevée au sein des divers massifs dunaires du territoire (dunes flamandes, dunes du Boulonnais, dunes picardes plaquées ou non, y compris les dunes du Marquenterre), et dans les reliques dunaires remaniées du port de Dunkerque. Observée également dans l'espace préservé du port autonome du Havre , au sein de l'estuaire de la Seine, sur des sables secs rapportés (anciens dépôts de dragage du chenal ou sables issus des nombreux déblais/remblais liés aux aménagements portuaires).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F;M	F;M	M
Rar.	AR	RR	E?
Tend.	?	?	?
Men.	LC	LC	DD
Int. Patrim.	Non	Oui	Oui

Végétation rudérale, inscrite dans la dynamique d'altération des pelouses et des prairies dunaires.
Prairie semi-rudérale naturelle pouvant être d'intérêt patrimonial du fait de sa rareté, notamment en Haute-Normandie, mais ne présentant pas de valeur particulière d'un point de vue floristique.
Son éventuel rôle écologique pour la faune reste à préciser (milieu refuge ou lieu de reproduction de certaines espèces).

GESTION

Pas de gestion particulière pour la conservation de cette végétation qui pourrait au contraire être restaurée en prairie dunaire naturelle, voire en pelouse ou en ourlet mésotrophile plus typique, à la flore également plus diversifiée et susceptible d'accueillir des espèces d'intérêt patrimonial rares et menacées.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

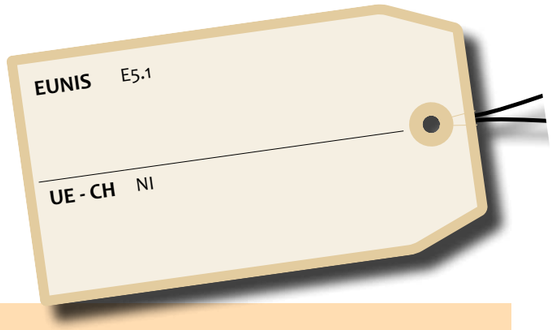
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
BALIGA *et al.*, 2002
MORA *et al.*, 2009
FARVACQUES *et al.*, 2012
DUHAMEL, 2011 et 2015 (relevés inédits)
DUHAMEL & CHOLET, 2015 (relevés inédits)
FARVACQUES & DUHAMEL, 2015

*infrataxon incluant la var. *maritimum*

Friche dunaire à Cynoglosse officinale et Onagre à grandes fleurs

Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae

Duhamel & Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2015



***Oenothera glazioviana* (Onagre à grandes fleurs), *Cynoglossum officinale* (Cynoglosse officinale), *Crepis capillaris* (Crépide capillaire), *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris* (Séneçon jacobée), *Oenothera biennis* (Onagre bisannuelle)**

Carex arenaria (Laîche des sables), *Festuca arenaria* (Fétuque des sables), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Galium verum* subsp. *verum** (Gaillet jaune), *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (Argousier faux-nerprun)

Le Touquet-Paris-Plage (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Friche constituée de grandes plantes bisannuelles à vivaces en rosettes, le plus souvent dominée par les Onagres.
Végétation relativement éparse (< 50 % de recouvrement), constituant une végétation spécifique ou s'étendant de manière diffuse, en voile, sur des pelouses dunaires rudéralisées. Dans ce deuxième cas, la strate muscinale peut encore être bien développée (> 60 % de recouvrement), généralement dominée par *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis*.
Diversité floristique faible à nettement plus élevée s'il s'agit d'un voile sur une pelouse (9-23 taxons par relevé).
Végétation haute à une ou deux strates, voire trois si l'on considère la strate bryophytique quand elle existe, dont la physionomie est principalement marquée par les Onagres, le Cynoglosse officinal et le Séneçon jacobée (50 cm en moyenne, les onagres en fleurs pouvant atteindre une hauteur d'un mètre).
La floraison est nettement visible et très étalée sur la saison (mai à octobre), dominée par la couleur jaune des fleurs d'onagres, qui s'épanouissent en fin de journée, ponctuée çà et là par la couleur pourpre de *Cynoglossum officinale*. Des faciès paucispécifiques à onagres ont parfois été observés.
Végétation pionnière se développant généralement en nappe spatiale dans les espaces dunaires ouverts.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

Le Touquet-Paris-Plage (62) - C. Farvacques

ÉCOLOGIE

Friche des arrière-dunes, se développant au sein des pelouses de la dune grise, ayant été ou étant régulièrement perturbées, avec altération physique légère du milieu (fréquentation, notamment par des chevaux ou des engins, travaux de restauration, incendie, etc.). S'observe également le long de sentiers régulièrement fréquentés.
Sables ayant subi une perturbation superficielle ou une remobilisation, de pH neutre à basique, pauvres en matière organique, mais légèrement enrichis en azote.
Sol sableux très drainant, à réserve hydrique très faible (xérosère).
Climat littoral, soumis aux vents et parfois aux embruns salés, en position ensoleillée, chaude et généralement abritée de l'influence marine directe en arrière-dune.
Végétation indiquant une légère rudéralisation des pelouses dunaires, conditionnée par le remaniement des sables ayant été occasionnés par une fréquentation animale (lapins principalement) ou anthropique peu intense.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation stable dans le temps, constituée principalement de bisannuelles et de vivaces, mais se comportant comme une végétation pionnière en se développant à la faveur de la remise à nu des sables, au sein de pelouses dunaires semi-ouvertes à fermées, et au niveau d'espaces non ou peu végétalisés.
Elle s'observe très régulièrement en voile sur la pelouse dunaire du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*.
La perturbation de cette pelouse favorise en premier lieu l'installation des végétations annuelles du *Laguro ovati - Bromion rigidi* : en contexte oligotrophe à mésotrophe, c'est le *Sileno conicae - Vulpietum ambiguae* qui précède le *Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae*, avec lequel il se trouve parfois en mosaïque.
Une eutrophisation et une perturbation accrues pourront la faire évoluer vers une autre friche plus diversifiée et plus fermée du *Dauco carotae - Melilotion albi*, probablement l'*Echio vulgaris - Verbascetum thapsi* avec lequel les liens floristiques et écologiques semblent importants.
Par fermeture du milieu et densification de la végétation après arrêt de la perturbation récurrente, le passage à la prairie semi-rudérale dunaire du *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji* (*Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*) a également été observé.
En l'absence de gestion, la dynamique naturelle tend ensuite vers un embroussaillement progressif aboutissant au *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*.

VARIATIONS

Une variation de type sous-association *calamagrostietosum epigeji* serait à individualiser, correspondant à une forme de passage vers le *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji* et différencié par *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Convolvulus arvensis* et *Elytrigia repens* subsp. *repens*, la forme *typicum* étant dénuée de ces espèces. Le nombre de relevés disponibles pour la diagnose originale de cette association n'a pas permis d'individualiser cette variation mais elle a été régulièrement observée sur le terrain.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation décrite des dunes picardes (dunes du Marquenterre côté Somme, dunes de Merlimont au Touquet dans le Pas-de-Calais), sous le nom de Groupement à *Cynoglossum officinale* et *Oenothera glazioviana* Duhamel 1995 *nom. ined.* Elle est actuellement connue dans le nord-ouest de la France et en Belgique (dunes du Westhoek).
Sa répartition plus générale en France reste à étudier. Elle est notamment à rechercher dans les grands massifs dunaires du Cotentin, de Bretagne et du Centre-Ouest où elle doit cependant être plus rare, et est probablement absente du littoral du sud-ouest, *Cynoglossum officinale* y étant moins constante, voire non mentionnée.
Bien représentée sur le littoral picard, elle est également présente dans les massifs dunaires des littoraux boulonnais et flamand.
Elle pourrait exister en Normandie orientale où elle est à rechercher sur les espaces sableux remaniés du port autonome du Havre et au sud de l'estuaire de la Seine.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	M(F)	M(F)	#
Rar.	AR	RR	#
Tend.	P	P	#
Men.	LC	LC	#
Int. Patrim.	Non	Oui	#

Végétation non menacée, indicatrice de perturbations, le plus souvent au détriment de pelouses d'intérêt communautaire. Elle présente cependant une certaine valeur patrimoniale du fait de sa rareté puisqu'elle est inféodée au littoral.

GESTION

Végétation ne nécessitant aucune gestion spécifique, son développement étant au contraire à limiter quand il se fait au détriment des pelouses dunaires. Dans ces cas-là, réviser les cheminements officiels existants ou limiter la fréquentation diffuse dans les massifs dunaires concernés, ceci par une gestion et une information adaptées permettant de préserver les pelouses (développement maîtrisé de fourrés dunaires bloquant les accès, panneaux ou livrets éducatifs sur la sensibilité de ces pelouses, etc.).
Une fauche annuelle à pluriannuelle est à tester, avec exportation des résidus hors du site, au moins pour limiter l'extension de cette végétation.
Pour plus de détails, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

DUHAMEL & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
DUHAMEL, 1997
BALIGA *et al.*, 2002
FARVACQUES & DUHAMEL, 2015

*infrataxon incluant la var. *maritimum*

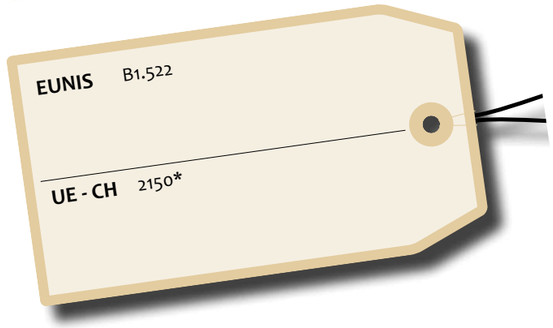
Lande dunaire à Laîche à trois nervures et Callune commune

Carici trinervis - Callunetum vulgaris

B. Foucault & Géhu 1978

Calluna vulgaris (Callune), _Carex arenaria_ (Laîche des sables), _Carex trinervis_ (Laîche à trois nervures)

Genista anglica (Genêt d'Angleterre), *Juncus acutiflorus* (Jonc à tépales aigus), *Nardus stricta* (Nard raide), *Carex panicea* (Laîche bleuâtre), *Aira praecox* (Canche printanière), *Luzula campestris* subsp. *campestris* (Luzule champêtre), *Potentilla erecta* (Potentille tormentille), *Pilosella officinarum* (Épervière piloselle), *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens* (Danthonie décombante), *Veronica officinalis* (Véronique officinale)



Pré communal - Ambleteuse (62) - S. Delplanque

PHYSIONOMIE

Végétation basse dominée par les chaméphytes (*Calluna vulgaris*, *Genista anglica*, rarement *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* (Ajonc d'Europe). Entre les callunes pointent essentiellement des espèces à morphologie de graminées (*Carex trinervis*, *Carex arenaria*, *Festuca filiformis* (Fétuque capillaire), *Luzula campestris* subsp. *campestris*, etc.).
Bien qu'il s'agisse d'une végétation de faible hauteur du fait du pâturage extensif, on perçoit parfois deux à trois strates : un niveau supérieur très ouvert formé par les chaumes des graminées, un niveau moyen fermé ou plus ouvert mais dominé par la Callune commune, ces deux strates pouvant être confondues et un niveau inférieur de mousses, de recouvrement variable (discret ou très fermé). L'ensemble recouvre densément le sol.
Floraison rose typique de la Callune commune à la fin de l'été, celle-ci étant précédée ou ponctuée de petites fleurs jaunes [*Pilosella officinarum* (Épervière piloselle), *Potentilla erecta*, etc.] ou bleutées (*Veronica officinalis*, *Viola canina* subsp. *canina*).
Végétation très relictuelle n'occupant plus que quelques surfaces ponctuelles sur le littoral.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

Pré communal - Ambleteuse (62) - S. Delplanque

ÉCOLOGIE

Vieux systèmes dunaires décalcifiés plaqués sur des falaises littorales fossiles, au niveau de crêtes et de hauts de versants.
Sols sableux acides oligotrophes à oligomésotrophes, secs à humides, notamment en bordure de vallons temporairement inondables par des nappe(s) superficielle(s) perchée(s) dont les résurgences et l'écoulement dépendent de la pluviométrie, d'où des variations de niveau très importantes selon les saisons et les années.
Climat littoral de type nord-atlantique, en situation ensoleillée.
Végétation dont le déterminisme écologique est complexe ; sa différenciation semble naturelle mais le pâturage extensif pourrait favoriser son extension, en bloquant notamment la dynamique arbustive vers les fourrés à *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* et en accentuant l'acidification du substrat.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation dépendante de conditions édaphiques particulières, dont la permanence dans le temps paraît aléatoire. En effet, les fluctuations des conditions climatiques et écologiques jouent, semble-t-il, un rôle important dans l'évolution dynamique de cette lande dunaire, sans que l'on puisse aujourd'hui dire quels sont les facteurs déterminant la conservation optimale de cet habitat, face à l'agressivité actuelle de l'Ajonc d'Europe qui n'est plus contenu par des hivers rigoureux.
Elle pourrait dériver pour partie du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* par décalcification des sables et acidification du milieu dunaire. Cependant, une autre pelouse bryo-lichénique, le Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*, peut aussi se substituer au *Festuco filiformis - Galietum maritimi* dans des conditions similaires, notamment sur les buttes les plus xérophiles, les liens entre cette pelouse et la lande du *Carici trinervis - Callunetum vulgaris* restant à analyser.
Ultérieurement, en l'absence de gestion ou de blocage de la dynamique arbustive, les fourrés denses à *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* de l'*Ulici europaei - Cytisetum scoparii* s'installent, au détriment de cette lande dunaire et des pelouses qui lui sont associées.
Les incendies lui sont très défavorables, la Callune commune ne supportant pas le feu, au contraire de l'Ajonc d'Europe dont la croissance et l'extension sont dynamisées.
Le pâturage extensif ou une fauche exportatrice épisodique paraissent préserver cette lande ou du moins retarder l'évolution vers les fourrés.
Contact avec les végétations xérophiles herbacées précédemment citées, mais aussi avec d'autres pelouses vivaces (*Violo dunensis - Corynephoretum canescentis*, *Carici arenariae - Luzuletum campestris*) ou annuelles (*Thero-Airion*) et, dans les niveaux inférieurs, le *Carici trinervis - Nardetum strictae* ou plus rarement, des végétations plus hygrophiles, notamment le *Caricetum trinervi - fuscae* ou le Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus*.

VARIATIONS

Trois sous-associations ont été décrites dans la diagnose originale de cette association :
• sous-association typique (*typicum* de Foucault et Géhu 1978) ;
• sous-association à Canche printanière et Porcelle glabre (*airetosum praecocis* de Foucault et Géhu 1978), sous-association mésoxérophile des sables les mieux drainés et les plus secs avec, comme cortège différentiel, *Aira praecox*, Porcelle glabre (*Hypochaeris glabra*), Ornithope délicat (*Ornithopus perpusillus*) et Gaillet jaune (*Galium verum*) ;
• sous-association à Genêt d'Angleterre (*genistetosum anglicae* de Foucault et Géhu 1978) des versants de vallons humides à inondables avec Genêt d'Angleterre (*Genista anglica*), Nard raide (*Nardus stricta*), Jonc à tépales aigus (*Juncus acutiflorus*) et Laîche bleuâtre (*Carex panicea*).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

D'après de FOUCAULT & GÉHU 1978, cette association aurait une aire limitée aux côtes boulonnaises. Il s'agit donc d'une association endémique des dunes décalcifiées du Pas-de-Calais, exclusivement localisée de nos jours sur les systèmes dunaires décalcifiés du communal d'Ambleteuse et du pré Marly.
La station du golf de Wimereux n'a pas été revue suite à l'ourlification du site et à une certaine eutrophisation des vestiges de dunes coincés entre le golf et les bas-marais de la Warenne, où elle n'avait été observée que très ponctuellement.
Les stations historiquement citées dans le communal d'Écault ont quant à elles disparu suite à des dégradations irréversibles d'une partie de ce site.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F	#	#
Rar.	E	#	#
Tend.	D	#	#
Men.	CR	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Végétation d'intérêt communautaire prioritaire, unique en Europe, et très menacée là où elle subsiste, malgré l'attention des gestionnaires. Elle ne couvre en effet plus que des surfaces très réduites (quelques dizaines à centaines de m² au plus) et les autres milieux potentiels sont très rares (voir stations historiques).
Son intérêt patrimonial est donc majeur et sa conservation de la plus haute importance, la responsabilité de la région Hauts-de-France étant donc très grande pour la préservation à long terme de cette association.
Association endémique à aire géographique très restreinte, hébergeant également de nombreuses espèces d'intérêt patrimonial (*Genista anglica*, *Nardus stricta*, *Hypochaeris glabra*, *Carex trinervis*, etc.).
De plus, elle caractérise parfaitement les systèmes dunaires décalcifiés nord-atlantiques et participe à leur originalité écologique et paysagère.

GESTION

Sans gestion ciblée et adaptée, cette lande très originale est menacée par la densification de la végétation et l'extension de l'Ajonc d'Europe, aujourd'hui très dynamique sur les communaux.
Son extension potentielle sur le communal d'Ambleteuse est une priorité, notamment par débroussaillage, fauche exportatrice ou pâturage extensif de tous les secteurs potentiels, en premier lieu à proximité immédiate des landes existantes en bon état de conservation.
Les conditions de son expression ou de sa restauration sur les autres dunes décalcifiées du Boulonnais (Garenne d'Ambleteuse à Audresselles, dunes de Wimereux les plus internes (golf actuel et prairies de la Warenne) et éventuellement communal d'Écault) devraient être approfondies sur le plan scientifique et expérimentées avec les gestionnaires de ces sites.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

de FOUCAULT & GÉHU 1978
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL & HENDOUX, 1992
CATTEAU *et al.*, 2002
DUHAMEL, 1986 et 2008 (données inédites)
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
BLONDEL C. *et al.*, 2014

Dunes de la Slack - Wimereux (62) - C. Farvacques

VÉGÉTATIONS HERBACÉES DE L'HYGROSÈRE DUNAIRE

VÉGÉTATIONS HERBACÉES DE L'HYGROSÈRE DUNAIRE

Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

Le littoral picard, orienté quant à lui vers l'ouest, subit les mêmes vents violents d'ouest de plein fouet, ceux-ci favorisant la formation de couloirs de déflation qui vont réorienter certaines de ces dunes perpendiculairement au trait de côte, tout en créant de plus ou moins vastes dépressions naturelles, appelées pannes, par creusement de ces dunes jusqu'au toit de la nappe phréatique des sables. Les dunes paraboliques y seront donc plus rares, mais leur forme parfois mieux conservée et plus typique, comme au sud de la commune de Merlimont.

Le nord-ouest de la France possède deux districts biogéographiques littoraux dunaires, dotés de particularités géomorphologiques liées à leur orientation actuelle face aux vents dominants, suite à l'édification de côtes sédimentaires dont la genèse est liée à l'histoire géologique et climatique du nord de la France, ainsi qu'à la modification des courants marins et de la dérive littorale par les caps Gris-Nez et Blanc-Nez. Tous ces facteurs ont ainsi, au fil des millénaires et des siècles plus récents, façonné les dunes de manière originale et sensiblement différente.

Le littoral flamand, orienté au nord-ouest, subit des vents dominants d'ouest qui dessinent des dunes dites « flamandes » (orientées parallèlement à la côte) et des vents violents du nord, qui creusent ces dunes en leur donnant la forme de paraboles, d'où le nom de « dunes paraboliques ».

Laîche à trois nervures (*Carex trinervis*) - J.C. Hauguel

Le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) est une orchidée protégée en France et inscrite à l'annexe II de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore » - F. Bedouet

La Littorelle des étangs (*Littorella uniflora*) bénéficie d'une protection nationale - J.C. Hauguel

Pyrole à feuilles rondes (*Pyrola rotundifolia*), dont la variété *arenaria* est protégée au niveau national - C. Blondel

La géomorphologie et la dynamique complexes de ces massifs dunaires ont donc été pendant longtemps directement dépendantes des vents et de la remobilisation naturelle des sables. Mais depuis les années 1970, la végétalisation et l'embroussaillement croissant et généralisé de ces dunes, ont quasiment fait disparaître toute cette dynamique dunaire régressive. Les vents, qui ont tendance à s'affaiblir et à s'estomper en pénétrant dans les arrière-dunes, auront de moins en moins de force pour remodeler les formes dunaires existantes, réduisant ainsi l'intensité de la déflation, d'où l'observation d'une gradation de ces formes dunaires : formes vives proches de la mer, formes entravées encore soumises à quelques remaniements et formes figées. En parallèle de ces processus géomorphologiques, l'installation progressive d'un couvert végétal va également jouer un rôle majeur dans la fixation et la stabilisation définitive des sables.

La formation des pannes dunaires, qui sont en fait des cuvettes de déflation creusées par l'érosion éolienne, dépendra donc directement de l'intensité des vents au sein du massif, de la mobilité des sables et de l'importance du couvert végétal. Deux modalités de formation de pannes existent :

- les pannes des dunes paraboliques, dont la genèse est dépendante de couloirs d'érosion éolienne creusés dans l'avant-dune, ou plus rarement dans des cordons sableux plus internes, ceci jusqu'à l'affleurement de la nappe phréatique des sables au niveau d'une dépression centrale fermée par les bras de la dune en forme de parabole,
- les pannes de caoudeyres, issues généralement d'un léger creux d'origine naturelle, animale (gratis ou terrier de lapin, par exemple) ou anthropique, qui s'approfondit et s'élargit progressivement sous l'effet de mouvements tourbillonnaires du vent et ce, jusqu'à ce que la nappe affleure, là encore.

Notons que la profondeur des cuvettes de déflation sera liée au(x) niveau(x) de la nappe phréatique en période hivernale, car les sables, une fois humidifiés par les oscillations verticales de cette nappe, seront beaucoup moins mobilisables par le vent.

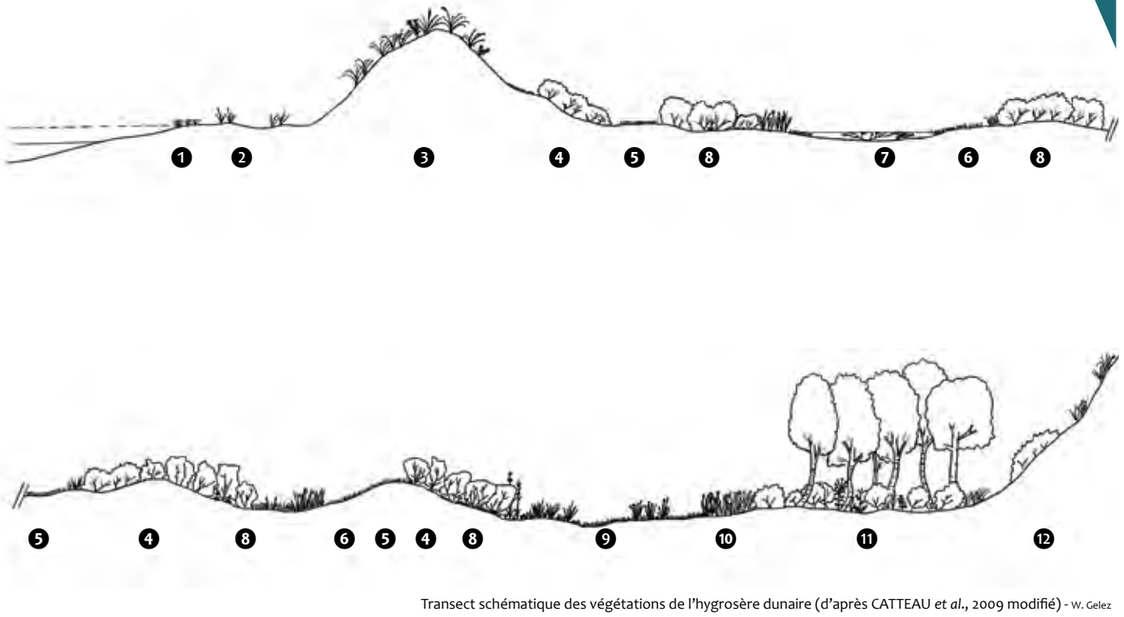
Parnassie des marais (*Parnassia palustris*) - C. Blondel

Épipactis des marais (*Epipactis palustris*) - C. Blondel

Orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*) - J.C. Hauguel

Panne en formation en 1995 au nord de la réserve biologique domaniale de la côte d'Opale. Les seuls taxons présents étaient à l'époque *Carex trinervis*, *Juncus articulatus* et *Mentha aquatica* - Merlimont (62) - F. Duhamel

La même panne quinze ans plus tard (2010), en cours de reboisement sur ses marges externes. Une partie de son pourtour a fait l'objet de dépôts d'argousiers morts pour empêcher sa traversée par des motos, en lien avec l'enduro du Touquet - Merlimont (62) - F. Duhamel



Transect schématique des végétations de l'hygrosère dunaire (d'après CATTEAU *et al.*, 2009 modifié) - W. Gelez

❶ à ❺ Xérosère dunaire externe de l'avant-dune décrite dans le chapitre « Végétations herbacées de la xérosère dunaire »

❶ Laisses de mer
❷ Dunes embryonnaires
❸ Dunes blanches mobiles
❹ Fourrés dunaires
❺ Pelouses arrière-dunaires

❻ à ❽ Panne dunaire : sous l'effet de l'érosion éolienne, la panne se creuse progressivement et s'agrandit vers l'intérieur du massif dunaire, parfois à la base de dunes paraboliques ou au sein de dunes fermées.

❻ Sur sables minéraux humides peu végétalisés ou récemment dénudés, apparaît la Végétation annuelle à Érythrée littorale et Sagine noueuse (*Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis*), parfois en mosaïque, dans les mêmes niveaux ou dans des niveaux inférieurs, avec la Pelouse hygrophile à Laîche scandinave et Agrostide stolonifère (*Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*). Lorsque la panne est plus âgée et les sables stabilisés enrichis en matières organiques, le Gazon à Samole de Valérandus et Éléocharide pauciflore (*Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae*) peut se développer dans les ouvertures de la sous-association *caricetosum paniceae* du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*.

❼ Dans la partie la plus creusée, en eau une grande partie de l'année, se maintient le Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées. Sur les berges soumises à une fluctuation importante des niveaux d'eau le Gazon amphibie à Samole de Valérandus et Littorelle des étangs (*Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae*) va lui succéder, puis la Petite cariçaie à Scirpe des marais et Laîche à trois nervures (Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*) dans des niveaux moins longuement inondés, cette dernière végétation assurant la transition vers les végétations hygrophiles typiques des bas-marais dunaires du *Caricenion pulchello - trinervis*.

❽ Au sein de certaines pannes dunaires de niveau topographique moyen ou sur les marges des pannes à niveau variable, les végétations précédentes peuvent évoluer progressivement vers la prairie naturelle à Calamagrostide commune et Jonc à tépales obtus (*Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi*), suite à la fauche ou au gyrobroyage, en lien avec des activités conservatoires ou cynégétiques. En l'absence de gestion ou de broutage par les lapins en période d'exondation c'est le bas-fourré à Hydrocotyle commun et Saule des dunes (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*) qui s'installera. L'embroussaillement des niveaux topographiques supérieurs permet l'apparition du Fourré à Pyrole à feuilles rondes et Argousier faux-nerprun (*Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis*), remplacé, dans les zones non inondables, par le Fourré à Troène commun et Argousier faux-nerprun (*Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini*) sur les marges les plus externes, au contact de la xérosère ou de la mésosère, dans les plaines dunaires.

❾ Les vastes dépressions de la plaine interdunaire ont un substrat le plus souvent enrichi en matières organiques, voire localement paratourbeux. On y rencontre des communautés végétales turficoles très rares, notamment la Prairie naturelle à Laîche à trois nervures et Choin noirâtre (*Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*) qui, lorsque l'horizon tourbeux s'épaissit et que le caractère dunaire s'estompe, se rapproche de l'exceptionnelle Prairie naturelle à Jonc à fleurs obtuses et Choin noirâtre (*Junco subnodulosi - Schoenetum nigricantis*) des marais arrière-littoraux picard, avec notamment les seules stations littorales du Cirse anglais (*Cirsium dissectum*).
Localement, ces prairies dunaires oligotrophiles naturelles peuvent être remplacées ponctuellement par la Végétation turficole à Marisque (*Cladietum marisci*).
Les substrats régulièrement rajeunis sont, quant à eux, principalement occupés par le Gazon amphibie à Samole de Valerandus et Éléocharide pauciflore (*Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae*) sur des substrats psammophiles et par le Gazon amphibie à Mouron délicat et Eléocharide pauciflore (*Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae*) en contexte tourbeux.

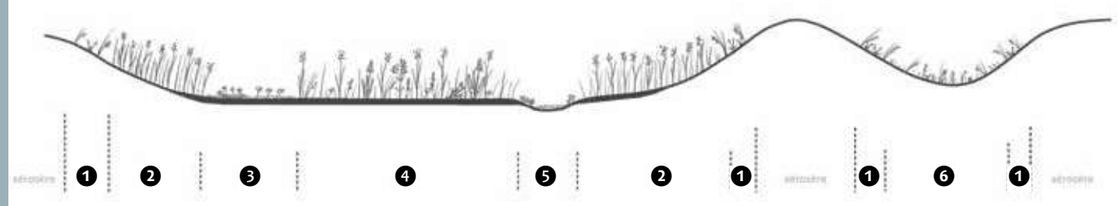
❿ En cas d'assèchement progressif des pannes, par baisse du niveau moyen de la nappe phréatique superficielle mais sans eutrophisation significative des sols, et en l'absence de toute gestion ou de décapages réguliers, la Mégaphorbiaie à Eupatoire chanvrine et Calamagrostide commune (*Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji*) va remplacer les bas-marais du *Caricenion pulchello - trinervis*. Dans certaines dépressions arrière-dunaires correspondant à d'anciens estrans isolés définitivement de l'influence marine depuis des décennies, voire des siècles, des prairies psammophiles méso-eutrophiles ou plus mésotrophiles se sont parfois développées, notamment dans les dunes flamandes (Fort Vert, Platier d'Oye) ou, plus rarement, sur le littoral picard (anse Bidart, anse au nord du Pli de Camiers), mais elles sont à ce jour assez mal connues. Elles relèvent soit de prairies hygrophiles du *Mentho longifoliae - Juncion inflexi*, parfois de prairies plus longuement inondables de l'*Oenanthion fistulosae* ou encore de végétations de bas-marais du *Caricenion pulchello - trinervis* comme l'*Agrostio marinae - Pedicularietum palustris* récemment décrit.
Leur caractère oligohalin est souvent souligné par la présence conjointe de plusieurs taxons indicateurs (*Lysimachia maritima*, *Lotus glaber*, *Trifolium fragiferum*) et, parfois, l'abondance d'*Oenanthe lachenalii* et de *Carex distans*.

⓫ La dynamique de recolonisation forestière des pannes et plaines dunaires, au-delà du bas-fourré de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*, mène progressivement au Fourré à Hydrocotyle commun et Saule cendré (*Hydrocotylo vulgaris – Salicetum cinereae*), puis à la Forêt dunaire à Troène commun et Bouleau pubescent (*Ligustro vulgaris – Betuletum pubescentis*).

⓬ Dunes plus anciennes du cordon le plus interne, avec parfois des dunes paraboliques encore actives avec des pannes en formation, au-delà de la vaste plaine interdunaire (Dunes de Merlimont).

La « grande panne parabolique » de Merlimont encore en partie eau en juillet 2014 (62) - B. Asset

CAS PARTICULIER DES DUNES DÉCALCIFIÉES DU PRÉ COMMUNAL D'AMBLETEUSE



Transect schématique des végétations de l'hygrosère dunaire décalcifiée - C. Blondel

❶ Sur les versants sableux des vallons, en contact inférieur de la xérosère, se développent deux végétations considérées comme endémiques des dunes décalcifiées du Boulonnais :
• la Lande dunaire à Laîche à trois nervures et Callune commune (*Carici trinervis - Callunetum vulgaris*), marquant la transition entre la xérosère et l'hygrosère ;
• la Pelouse à Laîche à trois nervures et Nard raide (*Carici trinervis - Nardetum strictae*), qui constitue véritablement la première végétation de l'hygrosère dunaire des sables décalcifiés.
Les liens entre ces deux végétations sont parfois complexes et demandent encore à être étudiés.

❷ Marquant la transition topographique et trophique vers les végétations de bas marais acidiphiles, le Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus*, n'en possède cependant pas toutes les caractéristiques. Il s'en rapproche physionomiquement par la présence du Jonc à tépales aigus, mais s'en distingue par l'absence des principales espèces de bas-marais et par la présence de nombreuses espèces prairiales. Ce groupement est lié à des suintements le long de versants ou à des inondations périodiques de vallons, l'engorgement étant insuffisant pour bloquer la minéralisation, d'où des sols moins oligotrophes.

❹ Dans les dépressions où s'accumule la matière organique, un horizon tourbeux se développe, permettant l'expression d'une végétation de bas-marais acidiphile : la Petite cariçaie à Laîche blanchâtre et Laîche étoilée (*Caricetum canescenti - echinatae*) et son cortège d'espèces turficoles inféodées : Jonc à tépales aigus (*Juncus acutiflorus*), Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*), Laîche étoilée (*Carex echinata*), Laîche noire (*Carex nigra* subsp. *nigra*), Laîche bleuâtre (*Carex panicea*), Orchis maculé (*Dactylorhiza maculata*)...

❸ Les tonsures au sein du bas-marais précédent sont favorables à l'expression de la végétation pionnière à Hydrocotyle commune et Mouron délicat (*Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae*), caractérisée par les deux espèces éponymes, mais aussi par la Pédiculaire des forêts (*Pedicularis sylvatica* subsp. *sylvatica*) et des tapis de sphaignes.

❺ La Végétation à Stellaire des fanges et Montie des fontaines (*Stellario alsines - Montietum fontanae variabilis*) s'exprime au niveau des suintements ou sur les berges sableuses exondées des ruisselets.

❻ Dans les dépressions moyennement humides et à horizon organique superficiel, peut s'observer la Cariçaie à Laîche à trois nervures et Laîche noire (*Caricetum trinervi - fuscae*). La variation la moins hygrophile de cette végétation héberge notamment le rarissime Ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum*), qui bénéficie d'une protection nationale et dont le pré communal d'Ambleteuse abrite les seules populations du nord-ouest de la France.

Faciès à Linaigrette à feuilles étroites du *Caricetum canescenti - echinatae* - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

Végétation pionnière à Hydrocotyle commune et Mouron délicat (*Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae*) - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

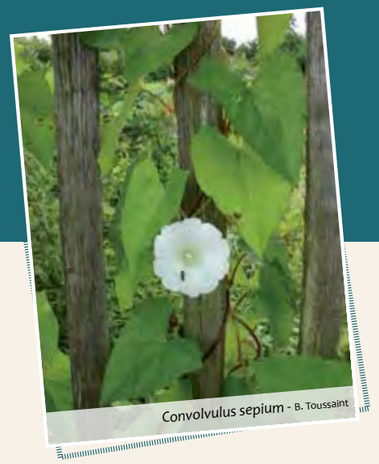
Caricetum trinervi - fuscae dans sa variation la moins hygrophile à Ophioglosse des Açores - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

Mégaphorbiaies

Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium

Végétations de l'hygrosère dunaire

Mont Saint-Frieux (62) - C. Farvacques



Convolvulus sepium - B. Toussaint

Lysimachia vulgaris - P. Housset

Epilobium hirsutum - E. Catteau

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations vivaces caractérisées par de grandes plantes herbacées luxuriantes (mégaphorbiaies), installées sur des sols soumis à des inondations périodiques, pour la plupart riches en bases et plus ou moins pourvus en nutriments (conditions méso-eutrophes à hypertrophes).

Sur le littoral, les mégaphorbiaies sont souvent assez ponctuelles et n'occupent que des surfaces modestes. En effet, les conditions nécessaires à leur expression sont localisées, les sols étant souvent trop pauvres ou présentant des facteurs écologiques limitants pour permettre leur expression optimale (sols minéraux, salinité des eaux, etc.).

Elles forment des végétations denses, hautes de 1-1,5 m et colonisent des niveaux topographiques supérieurs à ceux occupés par les roselières et les cariçaies.

La période d'assec, nettement plus longue que dans le cas des roselières, favorise la minéralisation des sols ou des vases et la mise à disposition d'une bonne réserve de matières nutritives. La disponibilité en eau et en nutriments permet à ces végétations d'atteindre des biomasses importantes, avec des plantes à feuilles larges ayant une forte évapotranspiration.

Sur le littoral, nombre des mégaphorbiaies relèvent d'une dynamique primaire (non issue de la destruction d'une forêt) et certaines d'entre elles ont même un caractère climacique, dans la mesure où la dynamique forestière est bloquée et ne pourra pas atteindre le stade suivant de fourré (mégaphorbiaies des falaises et des estuaires en particulier).

Par contre, dans les dunes, ces mégaphorbiaies pourront être colonisées par des fourrés hygrophiles, le plus souvent dominés par *Salix cinerea*, que ce soit dans les vallons dunaires des ruisseaux côtiers ou dans les pannes et plaines dunaires.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Les espèces caractéristiques de la classe sont nombreuses. Certaines sont présentes à la fois dans les mégaphorbiaies et dans d'autres classes de végétations (*Phragmito australis - Magnocaricetea elatae*, *Galio aparines - Urticetea dioicae*, etc.).

Il s'agit surtout de dicotylédones à larges feuilles, vivaces (hémicryptophytes) et préférant des stations fraîches et légèrement ombragées.

Sur le littoral, les mégaphorbiaies présentent une flore appauvrie, en raison de conditions écologiques particulières peu adaptées à un certain nombre d'espèces de sols plus riches et non salés. L'originalité de ces conditions écologiques permet la présence d'espèces d'intérêt patrimonial régional (*Althaea officinalis* et *Angelica archangelica* subsp. *archangelica* notamment), et en particulier, le climat légèrement plus chaud qu'à l'intérieur des terres permet la présence d'espèces thermophiles qui remontent vers le nord via le littoral. *Cyperus longus* subsp. *longus* et *Oenanthe crocata* en sont deux exemples typiques.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette classe a une distribution holarctique assez large ; en Europe, elle s'observe sous des climats tempérés à méditerranéens pluvieux jusqu'en climat boréal atténué. En France, les *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* se développent du littoral à l'étage montagnard, sur presque tout le territoire (sauf sous climat méditerranéen trop sec).

Sur le littoral du nord-ouest de la France, la classe est assez marginale et occupe des stations à influence maritime atténuée : fond des estuaires, systèmes dunaires vieillis et ruisseaux côtiers, falaises dont les suintements d'eaux douce atténuent l'influence des embruns salés.

On pourra donc retrouver des végétations relevant de cette classe de-ci de-là tout le long des côtes du nord-ouest de la France, depuis l'estuaire de la Seine jusqu'aux dunes flamandes.

Oenanthe crocata - C. Blondel

Eupatorium cannabinum subsp. cannabinum - F. Bedouet

Mégaphorbiaies (hygrosère dunaire)

Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium

Analyse synsystématique

La classe des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* s'articule en deux ordres :

- les *Convolvuletalia sepium*, comprenant les mégaphorbiaies des substrats riches en nutriments, qui se déclinent en deux alliances, le *Calystegio sepium - Althaeion officinalis*, alliance exclusivement littorale correspondant aux mégaphorbiaies estuariennes subhalophiles (voir chapitre « marais maritimes et polders ») et le *Convolvulion sepium*, à large répartition géographique, pour les communautés oligohalines ou d'eaux douces ;
- les *Loto pedunculati – Filipenduletalia ulmariae* regroupant les mégaphorbiaies des substrats moins riches en matières nutritives, avec l'alliance du *Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae* pour les sols riches en bases (communautés de pannes et plaines dunaires calcarifères asséchées mais non ou peu minéralisées), et l'alliance de l'*Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris* pour les sols plutôt acides (communautés apparaissant ponctuellement au sein des vallons humides des dunes anciennes décalcifiées).

***FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM* Géhu & Géhu-Franck 1987**

Convolvuletalia sepium Tüxen *ex* Mucina *in* Mucina *et al.* 1993

***Convolvulion sepium* Tüxen *ex* Oberd. 1949**

Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006 (2)

Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae Seytre *in* B. Foucault 2011

Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae Frileux & Géhu *ex* Géhu *in* Géhu & Géhu-Franck 1984 (1)

***Calystegio sepium - Althaeion officinalis* B. Foucault 2011**

Althaeo officinalis - Calystegietum sepium Beeftink 1965 (1)

Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae H. Passarge (1975) 1978

***Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris* Julve & Gillet *ex* B. Foucault 2011**

❖ *Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris* Botineau *et al.* 1985

Mégaphorbiaie méso-acidiphile ponctuellement présente dans les systèmes dunaires décalcifiés, au niveau de vallons inondables non ou sous-pâturés. Elle est en lien dynamique avec les prairies maigres du *Juncion acutiflori*.

***Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae* B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006**

❖ Groupement à *Cyperus longus* Duhamel 1991 *nom. ined.*

Végétation de hautes herbes hygrophiles dominée par *Cyperus longus* subsp. *longus*, mais d'une certaine diversité floristique, avec une vingtaine d'espèces en moyenne et notamment les taxons suivants : *Phragmites australis*, *Mentha aquatica*, *Filipendula ulmaria*, *Lotus pedunculatus*, *Juncus acutiflorus*, *Pulicaria dysenterica*, *Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris*, *Cirsium palustre*, plus rarement *Oenanthe lachenalii* et *Juncus subnodulosus* (substrat plus organique) ou *Equisetum telmateia* (résurgences), etc. Elle apparaît au sein de dunes plaquées, à la faveur de suintements à la base des dépôts sableux décalcifiés reposant sur les argiles ou les marnes kimméridgiennes de la falaise fossile sous-jacente. Cette communauté très originale appartient bien aux mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium*) dans le Pas-de-Calais, bien que de FOUCAULT (2011) n'y ait pas retenu son vicariant thermo-atlantique probable, le *Carici otrubae - Cyperetum longi*. Cet auteur semble penser (ibid., p. 74) que cette association relève plutôt des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae*. Pourtant, la balance d'espèces des relevés réalisés dans Pas-de-Calais est très en faveur des mégaphorbiaies. Ce Groupement à *Cyperus longus* devrait être recherché et réétudié à plus grande échelle (dunes plaquées du Cotentin et de Bretagne en particulier), car il est exceptionnel et seulement connu des dunes et du val d'Écault (62) dans le nord-ouest de la France.

Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji Duhamel & Farvacques *in* Farvacques *et al.* 2014

Groupement à *Cyperus longus* - Val d'Écault - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Blondel

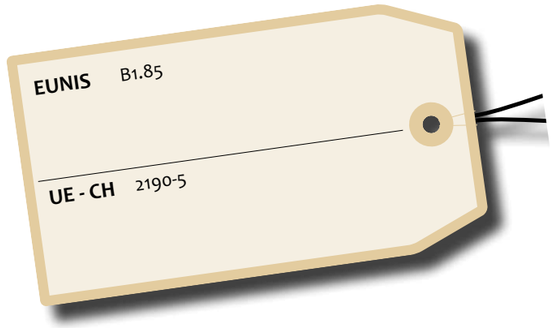
Mégaphorbiaie à Iris faux-acore et Oenanthe safranée

Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae

Seytre *in* B. Foucault 2011

***Oenanthe crocata* (Oenanthe safranée), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Convolvulus sepium* (Liseron des haies), *Iris pseudacorus* (Iris jaune), *Carex riparia* (Laîche des rives), *Solanum dulcamara* var. *dulcamara* (Morelle douce-amère), *Carex paniculata* (Laîche paniculée)**

Phragmites australis (Roseau commun), *Urtica dioica* subsp. *dioica* (Grande ortie), *Galium aparine* subsp. *aparine* (Gaillet gratteron), *Cirsium arvense* (Cirse des champs), *Equisetum palustre* (Prêle des marais), *Lycopus europaeus* (Lycope d'Europe), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre), *Juncus subnodulosus* (Jonc à tépales obtus)



Mont Saint-Frieux (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation vivace luxuriante de grandes plantes à fleurs, de graminées et de cypéracées, marquée par *Oenanthe crocata*. Les autres espèces du cortège sont plus communes dans les mégaphorbiaies, telles *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Epilobium hirsutum*, *Convolvulus sepium*, *Iris pseudacorus*, etc. *Carex paniculata* et *Carex riparia* sont quasi constants dans les relevés qui se composent de manière relativement équilibrée d'espèces de mégaphorbiaies et de roselières ou cariçaies, ce qui fait toute l'originalité de ce syntaxon.
Diversité floristique moyenne (10 à 20 espèces), les faciès pouvant varier de celui d'une mégaphorbiaie typique à un faciès de roselière à *Phragmites australis* et *Carex* divers sp. dominants.
Mégaphorbiaie dense et touffue, presque fermée (80-95 %), atteignant 1,5 à 1,7 m de hauteur.
Végétation vivace fleurissant entre la fin du printemps et l'été.
S'observe sur des surfaces limitées, de manière ponctuelle, linéaire ou spatiale (quelques dizaines de m²) selon la morphologie de la partie aval de la vallée dunaire et de sa confluence avec la mer.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Embouchure de ruisseaux côtiers au sein de grands systèmes dunaires calcarifères, mais en retrait dans les rares cas de figure où se développent des végétations halophiles au contact des eaux marines.
Sols sableux riches en bases et en matière organique, plutôt eutrophes.
Substrats inondables une partie de l'année mais pouvant s'assécher en été (embouchure de ruisseaux et suintements d'eau douce plus ou moins permanents, mais susceptibles de se déplacer dans l'espace lors de tempêtes).

Alimentation soit par des eaux de la nappe de la craie en système de dunes perchées, soit mixte (nappe de la craie et nappe superficielle des sables), soit plus complexe avec des eaux issues pour partie de nappe intermédiaire comme la nappe des sables pissarts. Le plus souvent à l'abri des embruns salés et de l'inondation par les eaux marines.
Végétation à caractère thermophile, nord- à eu-atlantique.
Mégaphorbiaie naturelle peu à moyennement influencée par l'homme (influence directe lors des travaux pour restaurer l'écoulement vers la mer suite à l'ensablement de l'embouchure, influence indirecte par l'eutrophisation des eaux des ruisseaux dunaires côtiers alimentés par la nappe de la craie, elle-même enrichie de manière excessive en nitrates).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Mégaphorbiaie particulière observée au sein de complexes de végétations riveraines colonisant les vallées dunaires de ruisseaux côtiers ; végétation pouvant avoir un caractère pionnier ou succédant à des prairies vivaces flottantes de l'*Apion nodiflori*. Cette mégaphorbiaie est fréquemment envahie par des fourrés de Saule cendré rattachables à des formes dunaires ou intérieures du *Salicion cinereae* (*Rubo caesii - Salicetum cinereae* notamment).
Les fortes variations annuelles et interannuelles de niveaux d'eau dans ces vallées expliquent la combinaison floristique complexe de cette mégaphorbiaie qui associe des espèces des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* à des plantes rudérales nitrophiles se développant lors des phases d'exondation estivale. Dans les niveaux supérieurs, cette mégaphorbiaie est en contact avec la xérosère dunaire (fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaeion rhamnoidis* le plus souvent, pelouses du *Koelerion albescentis*, voire végétation de dunes blanches de l'*Ammophilion arenariae* ou laisses de mer fragmentaires du *Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae* plus rarement).
Dans les niveaux inférieurs, des végétations halophiles fragmentaires peuvent se structurer temporairement ou de manière plus perenne selon la configuration géomorphologique de l'embouchure du ruisseau (roselières du *Scirpion maritimae*, ou fragments d'*Armerion maritimae*).

VARIATIONS

Celles-ci restent à étudier dans l'aire atlantique potentielle de cette végétation.
Selon nos observations, il semble y avoir au moins deux variations liées à l'importance et à la fréquence des écoulements et à la nature plus ou moins organique des sables selon ces durées d'inondation (variation des sols plus hygrophiles avec notamment les *Carex* et variation mésohygrophile dominées par les espèces de mégaphorbiaies et les rudérales ou nitrophiles).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Mégaphorbiaie dont la répartition est à étudier en France où elle est quand même un peu moins rare que ne le laisse supposer de FOUCAULT en 2011 dans sa synthèse sur les *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium*.
Des végétations à *Oenanthe crocata* et *Phragmites australis* ont ainsi été observées en divers points du littoral de Bretagne et de Normandie, au niveau de vallons ou de dépressions inondables, également colonisés par des saulaies à *Salix cinerea* ou *S. atrocinerea* (DUHAMEL, obs. inédites). Différentes communautés végétales sont en effet encore à caractériser par un inventaire plus systématique des végétations des systèmes dunaires qui les hébergent.
Présente le long du littoral du Boulonnais à la Somme, entre les dunes d'Écault et la baie de Canche (mont Saint-Frieux, etc.), dans la partie sud des dunes de la Slack, à l'est des dunes de Wissant et dans les dunes du Marquenterre.
Une végétation proche avait été observée à l'embouchure du ruisseau à Tabac, dans les dunes de Stella-Plage (Pas-de-Calais), mais des travaux récents de désensablement de l'embouchure l'ont détruite.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	RR?	E	#
Tend.	?	R	#
Men.	DD	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », cette association très rare dans le nord-ouest de la France, est intéressante tant du point de vue écologique que biogéographique.
En effet, elle abrite une espèce, l'Oenanthe safranée, rare et vulnérable dans le Nord - Pas de Calais et la Picardie, dont l'extension sur le littoral régional pourrait être mise en corrélation avec le réchauffement climatique actuel, sa distribution étant à l'origine plus méridionale (elle n'est que rare en Haute-Normandie).

GESTION

Préservation des petits cours d'eau au sein des systèmes dunaires (qualité des eaux, fonctionnement hydrogéologique et hydrologique, etc.).
En cas de nécessité de restauration de l'écoulement des eaux vers la mer suite à l'ensablement de l'embouchure du ruisseau, veiller à préserver tout ou partie de cette mégaphorbiaie lors des travaux, ceci afin de permettre sa réinstallation ultérieure.
Veiller également à contenir le développement des saules au détriment de cette végétation herbacée.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

WATTEZ *et al.*, 1973
DUHAMEL, 1992
SEYTRE, 2001
CATTEAU *et al.*, 2002
DUHAMEL, 1999
DUHAMEL, 2009 et 2010 (données ou relevés inédits dans le Cotentin et en Bretagne)
de FOUCAULT, 2011

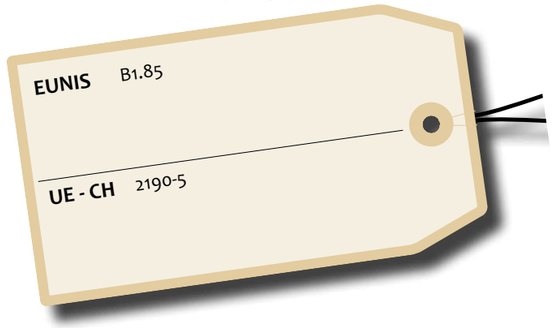
Mégaphorbiaie à Eupatoire chanvrine et Calamagrostide commune

Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji

Duhamel & Farvacques *in* Farvacques *et al*. 2014

***Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre), *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule des dunes)**

Pulicaria dysenterica (Pulicaire dysentérique), *Epilobium hirsutum* (Épilobe hérissé), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Solanum dulcamara* var. *dulcamara* (Morelle douce-amère), *Lythrum salicaria* (Salicaire commune), *Phragmites australis* (Roseau commun), *Urtica dioica* subsp. *dioica (Grande ortie)*



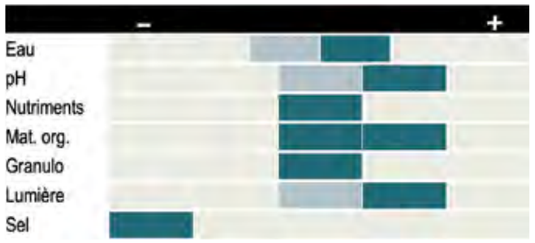
Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Hendoux

PHYSIONOMIE

Mégaphorbiaie constituée d'hémicryptophytes hautes, monocotylédones et dicotylédones, dominée le plus souvent par *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* et *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*.
La végétation est structurée en une strate haute et dense constituée des espèces de mégaphorbiaies et de roselières pour la variation mésohygrophile, puis d'une strate inférieure de recouvrement variable, constituée principalement des espèces prairiales. Elle est d'une hauteur moyenne de 1 m, mais peut atteindre 1,5 m. La diversité floristique est variable, constituée d'une quinzaine d'espèces en moyenne pour la variation évoquée précédemment, alors que la variation mésophile comporte moins de 10 espèces par relevé.
Le développement de la végétation et la floraison, égayée par les hampes florales roses et parfois les fleurs jaunes de diverses espèces (Eupatoire chanvrine, Épilobe hérissé, Salicaire commune, Pulicaire dysentérique), ont lieu entre la fin du printemps et la fin de l'été.
Végétation de type ourlet dynamique à développement linéaire (vallon, dépression humide) ou spatial (panne asséchée ou en restauration, plaine dunaire, clairière forestière).

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE



Pannes et plaines dunaires humides en voie d'assèchement, dépressions ou vallons seulement inondables par intermittence, pourtour de mares de chasses aux végétations perturbées.
Substrat sableux, enrichi en nutriments et en matière organique minéralisée.
Sols calcarifères ou en voie de décalcification dans les dunes perchées.
Inondations de durée moyenne (deux à trois mois) par remontée des eaux de la nappe des sables en période hivernale en général ou inondation plus épisodique et aléatoire par écoulement latéral de nappes perchées (nappe de la craie, autre(s) nappe(s) dans le Boulonnais), voire parfois mélange des deux alimentations. Fluctuations de ces nappes parfois importantes, ce qui est favorable à la minéralisation.
En situation ensoleillée, généralement relativement abritée dans les dunes.
Végétation naturelle ou dérivée, l'influence anthropique ou biotique restant modérée, à caractère sub-primaire ou secondaire (colonisation de dépressions et vallons peu humides, réouvertures de fourrés par débroussaillage, remplacement de végétations de bas-marais).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation transitoire à permanente selon les modalités de gestion appliquées.
Ourlet hygrophile colonisant les végétations de bas-marais suite à un assèchement prolongé des pannes et plaines dunaires en l'absence de toute gestion (fauche ou pâturage).
Elle dérive alors le plus souvent du *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi*, plus rarement du Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* dans sa variation à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* ou du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*, et ce, d'autant plus rapidement en cas d'abaissement significatif du niveau et de la durée hivernale d'inondation par la nappe phréatique des sables (dynamique dérivée). Ultérieurement, une forme altérée du bas-fourré à Hydrocotyle commun et Saule des dunes (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*) pourra la coloniser puis une saulaie cendrée relevant du *Rubo caesii - Salicetum cinereae* et au final, la sous-association *typicum* du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*, cette dernière pouvant s'installer directement aux dépens de cette mégaphorbiaie dunaire.
Si l'eutrophisation des sols est significative, suite à une gestion inadaptée suivie d'un abandon (pâturage trop important, gyrobroyage, anciennes cultures au sein de pannes, etc.), ou à l'alimentation par d'autres nappes, notamment celle de la craie dans les systèmes dunaires en partie plaqués sur la falaise du Crétacé, l'évolution se fera vers des mégaphorbiaies nitrophiles du *Convolvulion sepium* (cas du littoral picard au nord de la Canche ou dans le Marquenterre).
En cas de pâturage extensif ou de perturbations occasionnées par les sangliers, elle s'enrichit en espèces pionnières et prairiales et peut se transformer en une prairie du *Mentho longifoliae - Juncion inflexi* (Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina* notamment).
Dans les dunes plaquées du Boulonnais, le fonctionnement hydrogéologique et la géomorphologie étant plus complexes et l'alimentation en eau plus aléatoire, la dynamique reste à préciser selon les conditions écologiques locales : embroussaillement possible par le *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini* au niveau de vallons ou de dépressions peu inondables, colonisation arbustive ultérieure par une saulaie à Saule cendré dont le caractère hygrophile dépendra de la durée d'inondation dans les vallons plus marqués.
Les contacts principaux sont avec toutes les végétations précitées, mais également avec le *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* variante à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* vers lequel elle peut aussi évoluer si l'assèchement s'accentue.

VARIATIONS

Cette mégaphorbiaie avait été identifiée par DUHAMEL en 2009 sous le nom de Groupement dunaire à *Eupatorium cannabinum* et *Calamagrostis epigejos* (DUHAMEL & CATTEAU, 2010). Deux variations sont proposées dans la diagnose originale de l'association (FARVACQUES *et al*., 2014) :
• une première mésohygrophile, bien caractérisée par un lot d'espèces de mégaphorbiaies et de roselières, même si elle est, pour certains relevés, enrichie en espèces prairiales plus ou moins pionnières (*Holcus lanatus* subsp. *lanatus*, *Pulicaria dysenterica*, *Ranunculus repens*, *Potentilla reptans*, *Agrostis stolonifera*, *Rumex conglomeratus*, etc.) ; elle correspond en majeure partie au concept initial du groupement d'origine, celui-ci témoignant d'une altération de bas-marais dunaires suite à un assèchement des pannes et plaines dunaires, mais sans eutrophisation significative des sols, même si ceux-ci ont pu subir parfois certaines perturbations (pâturage ou labourage par les sangliers en particulier). Les relevés sans prairiales correspondent d'ailleurs très probablement à des végétations issues du débroussaillage de pannes ;
• une seconde mésophile, beaucoup plus pauvre, pratiquement sans autres espèces de mégaphorbiaies ni de roselières, présente moins de trace de rudéralisation ou d'eutrophisation ; elle correspond à une situation écologique totalement différente puisqu'il s'agit de dunes perchées, avec des écoulements temporaires en provenance de nappes perchées, d'où l'absence significative d'hygrophiles. On pourrait d'ailleurs se poser la question de l'appartenance de cette variation au syntaxon initial.
Un plus grand nombre de relevés dans des situations variées permettrait sans doute d'avoir une meilleure connaissance de la variabilité de cette association et de sa dynamique fine selon les contextes stationnels.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation d'affinité nord-atlantique décrite des pannes dunaires du littoral picard, mais également identifiée jusqu'en Belgique (dunes du Westhoek). Sa répartition nationale (dunes de Normandie ou de Bretagne par exemple) et européenne (Pays-Bas, Grande-Bretagne, etc.) est encore à étudier.
Elle a été observée dans les dunes flamandes (dune Marchand, dunes du Perroquet, dunes du Fort Vert), sur le littoral boulonnais (dunes de Wimereux) et dans les dunes picardes du Pas-de-Calais (dunes plaquées du nord d'Étaples à Écault, dunes de la Canche à l'Authie) et de la Somme (dunes du Marquenterre et du communal de la Bassée au Crotoy).
L'absence de littoral sableux en Haute-Normandie laisse peu de chance à son expression. Elle pourrait cependant être présente sur des sables remaniés ou rapportés au niveau de l'embouchure de la Seine (espace préservé du port autonome du Havre au nord), ainsi qu'au sein des espaces naturels sensibles en rive sud, au niveau de dépressions humides temporairement inondables.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F	N;F	#
Rar.	R	RR?	#
Tend.	R	?	#
Men.	NT	DD	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Bien qu'inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », à la fois par le caractère dunaire de son biotope et en tant que mégaphorbiaie, cette végétation présente un intérêt patrimonial limité. Elle est par ailleurs constituée d'espèces communes et se développe le plus souvent au détriment d'autres végétations intrinsèquement bien plus rares et menacées, et floristiquement bien plus intéressantes, en particulier les végétations de bas-marais dunaires.
Elle joue par contre un rôle écologique important pour la faune, tant en terme de refuge que d'espace d'alimentation, voire de reproduction, notamment pour l'entomofaune et aussi probablement pour des mollusques d'intérêt communautaire comme *Vertigo moulinsiana* ou *V. angustior*.

GESTION

Mégaphorbiaie originale à préserver dans le cadre de la dynamique naturelle de certains espaces boisés (clairières peu humides au sein des boulaies dunaires, petites pannes asséchées en limitant leur embroussaillement, etc.) ou au niveau des dunes plaquées, mais à convertir en bas-marais dunaires dans les grandes pannes et plaines dunaires qui leur restent favorables sur le plan trophique et hydrogéologique.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

DUHAMEL, 1996
MORA *et al*., 2009
DUHAMEL & CATTEAU, 2010
FARVACQUES *et al*., 2012
FARVACQUES *et al*., 2014

Gazons vivaces amphibies des grèves oligotrophes

Littorelletea uniflorae

Dunes de Berck - Berck (62) - C. Blondel

Littorella uniflora - W. Lévy

Baldellia ranunculoides - S. Delplanque

Samolus valerandi - C. Blondel

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations vivaces rases amphibies se développant sur des substrats divers, soit minéraux et à granulométrie plutôt grossière (sables, graviers, etc.), soit tourbeux ou argileux, mais toujours assez pauvres en nutriments (milieux oligotrophes à oligo-mésotrophes).
Ces végétations se développent sous l'eau mais peuvent émerger ou se retrouver exondées pendant la période estivale. C'est d'ailleurs lors de cette phase d'exondation que les plantes réalisent, pour la plupart, leur cycle de reproduction.
Ces communautés se rencontrent donc en bordure des étangs aux berges favorables (en ceinture, sur les grèves), au niveau de certaines mares à fond et bordures à la topographie plane, dans les dépressions inondées de tourbières et de bas-marais tourbeux, voire exceptionnellement en milieu alluvial.
Sur le littoral, c'est dans les massifs dunaires que ces végétations peuvent se développer de manière spatiale et spécifique, au sein de pannes et de plaines longuement inondables.
Certaines végétations peuvent former des peuplements quasi continus et monospécifiques (de *Littorella uniflora* par exemple), parfois sous la forme de populations clonales. La productivité primaire y est très faible.
Ce sont des végétations pionnières ouvertes peu développées (ne dépassant guère 10-15 cm de haut), et n'occupant le plus souvent que quelques m² à quelques dizaines de m². Les interstices peuvent être colonisés (pendant l'été ou l'automne), notamment par des espèces annuelles des *Isoeto durieui - Juncetea bufonii*, plus rarement des *Bidentetea tripartitae* (dans ce cas, il s'agit de végétations déjà dégradées de biotopes en voie d'eutrophisation), ou encore par de petits hélophytes d'autres classes comme les *Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae* en particulier.
Leur développement est optimal en été ou en fin d'été, quand les niveau d'eaux sont les plus bas.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

La flore caractéristique de la classe se compose de plantes vivaces de taille plutôt modeste. Un certain nombre d'espèces de cette classe, dont *Littorella uniflora* pour le nord-ouest de la France, ont la faculté d'accomplir leur cycle complet sous l'eau. Cela correspond à une forme d'adaptation exceptionnelle chez les plantes vasculaires dites « ténagophytes » [DELARZE *et al.*, 1998].
Le cortège se compose d'espèces à caractère atlantique-subatlantique (*Eleocharis multicaulis*, *Littorella uniflora*) ou de subméditerranéennes-atlantiques (*Helosciadium inundatum*, *Baldellia ranunculoides*).
Dans le nord-ouest de la France, toutes ces espèces sont au minimum rares et menacées, plusieurs d'entre elles étant protégées au niveau national (*Littorella uniflora*) ou régional (*Baldellia ranunculoides*, *Helosciadium inundatum*).

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Selon TÜXEN (1975), la classe est répandue dans une grande partie de l'Europe médiane, dans une zone encadrée par la Russie, la chaîne des Alpes au sud et la Scandinavie au nord ; elle est également présente dans la péninsule ibérique (RIVAS MARTINEZ *et al.*, 2001). De FOUCAULT (2010) indique que la classe n'est pas holarctique puisque les végétations nord-américaines et japonaises ne s'y rattachent pas. Dans les régions tropicales, des végétations homologues remplacent les *Littorelletea uniflorae*.
La distribution de cette classe dans le nord-ouest de la France est principalement liée, sur le littoral, à la présence de massifs dunaires de la frontière belge à l'estuaire de la Somme.

Helosciadium inundatum - C. Blondel

Gazons vivaces amphibies des grèves oligotrophes

Littorelletea uniflorae

Analyse synsystématique

La structuration de la classe est climatique, avec un ordre d'optimum thermo-atlantique (*Eleocharitetalia multicaulis*) et un ordre continental montagnard (*Littorelletalia uniflorae*). Les végétations du littoral relèvent de l'alliance du *Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis*.

***LITTORELLETEA UNIFLORAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V. Westh., J. Dijk & Passchier 1946**

Eleocharitetalia multicaulis B. Foucault 2010

***Elodo palustris - Sparganion* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Oberd. 1957**

❖ *Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi* Oberd. 1957

Végétation amphibie rase colonisant des bordures de mares ou des dépressions oligotrophes exondables (petites dépressions de layons forestiers, micro-cuvettes de clairières, etc.), sur des sols acides organiques à tourbeux, inondés une bonne partie de l'année.

Sur le littoral, cette association n'est connue que du marais de Condette (62) où elle se développe ponctuellement dans des cuvettes au sein de végétations du *Juncion acutiflori*, sur des sols sablo-argileux.

***Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis* Schaminée & V. Westh. *in* Schaminée *et al.* 1992**

Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae V. Westh. *ex* Schoof van Pelt 1973

Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis Ivimey-Cook & Proctor 1966 (1)

Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae - Dunes communales - Merlimont (62) - C. Blondel

Gazon amphibie à Samole de Valerandus et Littorelle des étangs

Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae

V. Westh. 1947 *ex* Schoof van Pelt 1973

***Littorella uniflora* (Littorelle des étangs), *Samolus valerandi* (Samole de Valerand), *Carex trinervis* (Laîche à trois nervures), *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule des dunes), *Baldellia ranunculoides* (Baldellie fausse-renoncule)**

Agrostis stolonifera var. *arenaria* (Agrostide stolonifère (var.)), *Hydrocotyle vulgaris* (Hydrocotyle commun), *Carex viridula** (Laîche tardive (s.l.)), *Potamogeton gramineus* (Potamot graminée), *Juncus subnodulosus* (Jonc à tépales obtus)

EUNIS B1.82 ; C3.4132 'Gazons pionniers des pannes dunaires' ; 'Gazons à Littorelle des dépressions interdunaires'

UE - CH 2190-2

Merlimont (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation amphibie des eaux peu profondes, dominée par des espèces vivaces à port graminoïde.
Gazon monostratifié, *Littorella uniflora* pouvant former des populations assez denses.
Végétation rase de taille modeste (quelques centimètres), de densité variable, mais qui constitue rarement un tapis continu. Diversité floristique moyennement élevée (10 à 15 taxons par relevé).
Végétation pérenne à développement optimal en été lors de l'exondation des sables. Floraison assez discrète, seulement égayée par les petites fleurs roses et blanches de la Baldellie fausse-renoncule et du Samole de Valerandus.
Végétation ponctuelle à surfacique, mais rarement très étendue au-delà de quelques dizaines de mètres carrés ; souvent en ceinture autour de mares dunaires.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Dépressions, pannes et mares dunaires peu profondes aux berges en pente très douce, voire plates.
Sols sableux plus ou moins organiques, oligotrophes, parfois légèrement chlorurés.
Végétation inondée en période hivernale, exondée en été. Eaux oligohalines dans certains cas.
Situations bien ensoleillées.
Végétation étroitement dépendante d'une faible trophie et de la fluctuation naturelle des niveaux d'eau de la nappe des sables dunaires.
La perturbation par l'homme du fonctionnement hydrogéologique de ces nappes par pompage ou alimentation par des eaux plus riches lui est très néfaste, ce qui conduit rapidement à sa disparition.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Association pionnière dont la stabilité dans le temps est très variable, car elle nécessite des niveaux d'eaux hivernaux peu fluctuants d'une année à l'autre, avec exondation régulière en fin d'été. Or, selon les années et même les saisons, ces fluctuations sont devenues de plus en plus aléatoires et les végétations qui succèdent à ce gazon amphibie peuvent rapidement occuper l'espace, comme cela est de plus en plus souvent constaté.
Bien que produisant peu de biomasse et donc peu encline à l'enrichissement trophique, elle demeure très vulnérable au regard des ses exigences écologiques très strictes vis-à-vis des niveaux et de la qualité des eaux. Association des niveaux topographiques inférieurs assurant la charnière entre l'herbier aquatique à Potamot graminée et Characées, auquel il peut succéder par diminution des niveaux d'inondation hivernaux de la mare dunaire, et les bas-marais dunaires du *Caricenion pulchello-trinervis* qui se développent en ceintures dans les niveaux moyens et supérieurs.
Comme les autres associations du *Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis*, c'est une végétation peu compétitive. Si cette végétation se densifie et que le sol s'enrichit légèrement en matières organiques et en substances nutritives, elle pourra évoluer, à niveau d'eau équivalent, vers une petite roselière peu diversifiée à *Eleocharis palustris* où peuvent subsister *Hydrocotyle vulgaris*, *Samolus valerandi* ou *Baldellia ranunculoides*, ou vers une prairie de l'*Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris* dans des niveaux un peu moins longuement inondés.
S'il y a assèchement du niveau inférieur de la panne, mais sans modification ni altération trophique significative du sol, c'est le Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* sous sa forme typique qui lui succèdera.
La colonisation par *Phragmites australis* et *Juncus subnodulosus* est aussi possible, ceci au détriment de l'association qui ne supportera pas la fermeture du milieu et l'ombrage apporté par ces végétaux de grande taille. En revanche, il est rare qu'elle soit menacée par la colonisation des ligneux qui ont du mal à s'installer ou à se développer dans ces niveaux topographiques trop bas pour eux.
Enfin, l'assèchement prolongé de la panne entraînera la disparition de cette association et des végétations de bas-marais dunaires associés, au profit de la mégaphorbiaie dunaire de l'*Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji*.
Les contacts les plus fréquents sont avec le *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* dans les niveaux supérieurs, car ces deux associations nécessitent des pannes peu végétalisées et elles les colonisent au gré des fluctuations interannuelles des niveaux d'eaux (variation horizontale et verticale). Dans les niveaux inférieurs, ce seront des végétations aquatiques du *Potamion polygonifolii*, du *Charion vulgaris* ou du *Charion fragilis* qui se développeront selon les années.

VARIATIONS

Plusieurs sous-associations ont été décrites par DIERSSEN (1975) et rattachées au *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* V. Westh. *in* Bennema, G. Sissingh & V. Westh. 1943, mais certaines sont liées à des types de systèmes dunaires acides absents du nord-ouest de la France. De plus, sa description étant postérieure à celle de SCHOOF VAN PELT qui date de 1973, on peut considérer que la sous-association *caricetosum trinervis* (Bennema 1943) Dierssen 1975 en est un synonyme syntaxonomique postérieur et que les autres sont à reconsidérer sous un autre nom, cet auteur amalgamant cette association et le *Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis* Ivimey-Cook & Proctor 1966, qu'il considère comme synonymes.
À noter également que le Groupement à *Eleocharis palustris* et *Baldellia ranunculoides* Duhamel 1995 *nom. ined.*, initialement individualisé, est en fait une communauté basale du *Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis* Schaminée & V. Westh. *in* Schaminée *et al.* 1992 et non un synonyme du *Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis* Ivimey-Cook & Proctor 1966 comme certains auteurs l'ont interprété.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association littorale atlantique du nord-ouest de l'Europe, présente depuis les Pays-bas jusqu'au Massif armoricain (mais elle a aussi été mentionnée dans le Sud-Ouest).
Dans le nord-ouest de la France, c'est sur le littoral picard, et en particulier entre Le Touquet et Berck (Réserve biologique de Merlimont notamment) et dans le marais communal du Crotoy (Somme) qu'elle est aujourd'hui (ou qu'elle a été pour certaines sites) le mieux développée.
Signalée sur le littoral flamand (Fort Vert, dunes du Perroquet) et le littoral boulonnais, elle ne semble y subsister que sous des formes appauvries ou relevant aujourd'hui de communautés basales de l'alliance.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	R	D	#
Men.	CR	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire au niveau européen, inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ».
Association de très grande valeur patrimoniale car rarissime et très menacée dans l'ensemble de son aire de répartition au regard de ses exigences écologiques et de la grande fragilité des biotopes qui lui sont favorables (pannes dunaires oligotrophes).
Elle abrite en outre des plantes rares et menacées dans le nord de la France (*Baldellia ranunculoides*, *Carex trinervis*, *Potamogeton gramineus* et en particulier *Littorella uniflora*, protégée en France).

GESTION

La dynamique actuelle ou probable, dans les année à venir, des pannes et plaines dunaires, en lien avec les changements globaux, nécessite que cette végétation soit gérée de manière prioritaire pour assurer au mieux sa conservation sur le moyen terme.
À cet effet, le maintien impératif du caractère oligotrophe des sols et des eaux d'inondation (eaux météoriques alimentant la nappe des sables), en proscrivant toute autre alimentation des pannes et mares dunaires (dérivation de ruisseaux côtiers aux eaux enrichies en nitrates, pompages dans d'autres nappes pour alimenter les mares à usage cynégétique, etc.) sera un préalable à toute gestion spécifique.
Sur le long terme, l'évolution géomorphologique du littoral pourra peut-être permettre de retrouver des dunes beaucoup plus mobiles avec de vastes espaces en déflation…
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

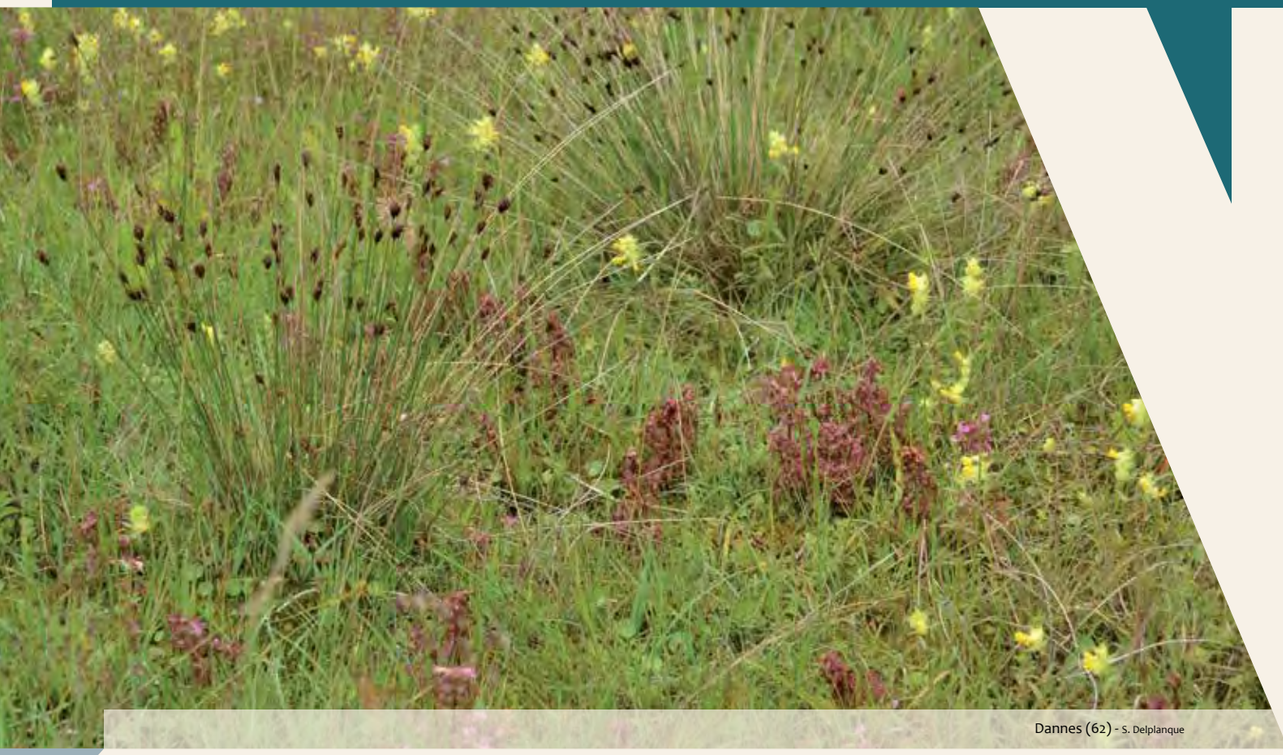
RÉFÉRENCES

BENNEMA *et al.*, 1943
WATTEZ, 1968
SCHOOF van PELT, 1973
DIERSSEN, 1975
WATTEZ, 1975
GÉHU & FRANCK, 1982a
de FOUCAULT, 1988
GÉHU, 1995
DUHAMEL & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
BALIGA *et al.*, 2002
BEDOUET & DUHAMEL, 2002
BASSO *et al.*, 2006
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
de FOUCAULT, 2010a
FRANCOIS, PREY *et al.*, 2012

*inclut la var. *pulchella* souvent mentionnée dans les dunes

Végétations des tourbières basses acides ou alcalines

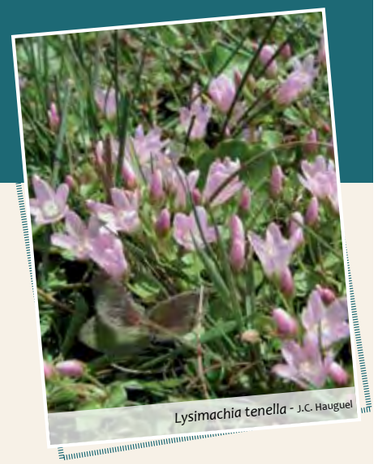
Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae



Dannes (62) - S. Delplanque

Juncus subnodulosus - C. Blondel

Schoenus nigricans - W. Lévy



Lysimachia tenella - J.C. Hauguel

DESCRIPTION DE LA CLASSE

La classe comprend des associations souvent dominées par les Cypéracées (laîches, linaigrettes, rhynchospores) et riches en bryophytes.
Ces végétations se développent sur des sols gorgés d'eau tout au long de l'année ou dans des situations où la nappe phréatique reste proche en été, les inondations étant très dépendantes des conditions pluviométriques, dans des stations naturelles non boisées (dépressions des tourbières, gouilles, pannes dunaires) ou dans des stations secondaires, issues du défrichement, de la fauche ou de l'extraction de tourbe en forêts marécageuses ou en tourbières boisées.
Les sols sont pauvres en nutriments, souvent tourbeux ou au contraire sableux, avec un horizon humifère parfois développé.
Les communautés végétales concernées forment en général des gazons très diversifiés mais relativement ras (0,1 à 0,5 m selon les syntaxons), leur densification et l'augmentation de leur taille étant souvent liées à un léger enrichissement trophique des sols.
Sur le littoral, ces végétations sont inféodées aux dépressions dunaires longuement inondables et leur expression optimale, avec la floraison discrète des nombreuses Cypéracées ou plus colorée de certaines espèces (*Parnassia palustris*, *Lysimachia tenella*, etc.), s'étale du début à la fin de l'été. Leur extension et leurs formes spatiales sont très variables, s'adaptant de manière fine à la géomorphologie et à la microtopographie des pannes et plaines dunaires oligotrophes qui les hébergent.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

D'après DIERSEN (1982), la flore caractéristique de la classe se compose de Cypéracées de petite taille : *Carex nigra* subsp. *nigra*, *C. panicea*, *C. lasiocarpa*, *Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*, ainsi que de *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum palustre*. Les bryophytes sont aussi bien représentées : *Sphagnum subsecundum*, *Sphagnum fallax*, *Scorpidium revolvens*, *Warnstorfia exannulata*, *Scorpidium scorpioides*, *Bryum pseudotriquetrum*.
Les milieux tourbeux sont aussi le refuge de très nombreuses espèces d'intérêt patrimonial majeur, souvent rares et menacées, un grand nombre d'entre elles étant protégées.
Pour le littoral, on pourra citer *Liparis loeselii*, orchidée d'intérêt communautaire dont les plus importantes populations françaises sont inféodées aux pannes dunaires du nord de la France, *Schoenus nigricans*, *Carex pulicaris*, *Eleocharis quinqueflora*, *Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*, *Comarum palustre*, *Carex echinata*, etc.
Carex trinervis est par ailleurs une espèce endémique des côtes occidentales européennes, dont la distribution s'étend le long de l'océan Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord, du Portugal au Danemark (FOLEY, 2005), les populations de la région Hauts-de-France étant parmi les plus nombreuses de son aire de répartition.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

La classe a une répartition holarctique limitée aux régions froides (RIVAS-MARTINEZ *et al.*, 2001). Elle est surtout bien représentée dans les pays nordiques (Scandinavie, etc.) et ailleurs, dans les zones d'altitude (moyenne à haute montagne) où les tourbières sont nombreuses.
Dans le nord-ouest de la France, les substrats tourbeux sont essentiellement localisés dans les marais arrière-littoraux des plaines maritimes picarde ou flamande et de la basse vallée de la Seine, dans les vallées et marais intérieurs de fleuves côtiers (Somme, Authie, Canche) et au sein de divers systèmes alluviaux continentaux (vallée de la Sensée, vallée de l'Avre, marais de la Souche, marais de Sacy, etc.). Plus ponctuellement, quelques marais acides subsistent au niveau de buttes tertiaires témoins et d'affleurements sableux (plateau de Sorrus/Saint-Josse, plateau d'Helfaut, marais du Laonnois, etc.).
Sur le littoral, ce sont les systèmes dunaires qui acceuillent les nombreuses végétations spécifiques de cette classe.
Depuis des décennies, les atteintes directes et indirectes aux végétations turficoles sont multiples, depuis leur disparition totale (remblaiements et aménagements divers ou urbanisation, décharges, assèchement et mise en culture, etc.) jusqu'aux altérations trophiques plus insidieuses par drainages, plantation de peupliers ou autres feuillus, engraissement des prairies, etc.).
Par conséquent, toutes les végétations de cette classe sont très menacées à l'échelle des plaines européennes de l'ouest de l'Europe, les dunes étant peut-être encore les milieux où certaines végétations sont les mieux préservées pour le moment (menaces potentielles dans le futur avec les changements globaux, notamment l'abaissement significatif des nappes superficielles des sables et la pollution en azote atmosphérique due aux activités industrielles).

Carex trinervis - C. Blondel

Carex panicea - C. Blondel

Eriophorum angustifolium subsp. angustifolium - B. Toussaint

Végétations des tourbières basses acides ou alcalines

Scheuchzerio palustris - Caricetea fuscae

Dunes de Berck - Berck (62) - C. Blondel

Analyse synsystématique

La conception de la classe a subi différents changements depuis sa description originale par NORDHAGEN (1936). DUVIGNEAUD (1949), dans sa « classification phytosociologique des tourbières de l'Europe », suivait le système de NORDHAGEN. Son prodrome incluait à l'époque les classes actuelles des prairies hygrophiles maigres (*Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori*), des mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium*), ainsi que des landes turficoles atlantiques à *Erica tetralix* (*Oxycocco palustris - Sphagnetea magellanici*). Actuellement, seuls trois ordres sont retenus dans le Prodrome des végétations de France (2004), conformément à la conception d'OBERDORFER *et al.* (1977).
Les syntaxons des pannes et plaines dunaires calcarifères relèvent presque tous d'une sous-alliance spécifique, le *Caricenion pulchello - trinervis*, tandis que ceux des dunes décalcifiées correspondent à l'alliance du *Caricion fuscae*.

***SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE* Tüxen 1937**

Scheuchzerietalia palustris Nordh. 1936

***Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen *in* J.P. Lebrun, Noirfalise, Heinem. & Vanden Berghen 1949**
Junco acutiflori - Caricenion lasiocarpae* (Julve 1993 *nom. inval.*) J.M. Royer *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.

❖ Groupement à *Juncus acutiflorus* et *Carex rostrata* Catteau 2015 *nom. ined.*

Ce groupement a été identifié au sein du marais arrière-littoral tourbeux de Condette (62), qui dérive de l'ancien estuaire du ruisseau de la Becque d'Hardelot. Il est partiellement alimenté par des résurgences aux eaux plus acides issues de nappes perchées (sables dunaires en partie décalcifiés plaqués ou sables du Wealdien en place coiffant des argiles du Kimméridgien).
Il correspond à des tremblants de recolonisation d'une ancienne mare de chasse et combine les espèces diagnostiques suivantes : *Carex rostrata*, *Juncus acutiflorus*, *Carex nigra* subsp. *nigra* et *Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*, associées à diverses autres espèces de tourbières et prairies maigres (*Carex lasiocarpa*, *Comarum palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Epilobium palustre*, etc. Cette végétation rarissime serait particulièrement menacée par des perturbations naturelles ou anthropiques du fonctionnement hydrogéologique de ce secteur, particulièrement original, mais encore mal connu des gestionnaires du site.

Caricetalia fuscae W. Koch 1926

***Caricion fuscae* W. Koch 1926**

❖ *Caricetum canescenti - echinatae* Vlieger 1937

Petite cariçaie turficole à *Carex echinata*, *Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*, *Dactylorhiza maculata*, *Carex nigra* subsp. *nigra*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus acutiflorus*, *Potentilla erecta*, *Agrostis canina*, *Luzula multiflora* subsp. *multiflora*, *Pedicularis sylvatica* subsp. *sylvatica*, etc. Sur le littoral, elle colonise les dépressions topographiques et vallons longuement inondés aux sols toujours engorgés, avec un horizon tourbeux qui s'est développé sur un substrat sableux décalcifié. Elle est typique de l'hygrosère des dunes décalcifiées du communal d'Ambleteuse (62).

❖ *Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae* B. Foucault 2008

Végétation pionnière colonisant des sables acides dénudés organiques à tourbeux, pauvres en nutriments. Cette association exceptionnelle dans le nord-ouest de la France (où elle est à rechercher), non spécifiquement littorale, est connue du communal d'Ambleteuse (62), où elle apparaît au niveau de vallons et de fonds aux sols engorgés, rajeunis par le passage régulier du bétail. Elle n'occupe que de très petites surfaces, correspondant ici à une végétation de cicatrisation de bas-marais tourbeux du *Caricetum canescenti - echinatae* en particulier, ou de prairies maigres paratourbeuses du *Juncion acutiflori*.

❖ *Comaro palustris - Juncetum acutiflori* H. Passarge 1964

Cette association rarissime en région Hauts-de-France est notamment connue du marais communal de Larronville (commune de Rue dans la Somme), dont les assises géologiques correspondent aux vestiges d'un ancien cordon littoral fossile de sables et de galets, localement appelé foraine.

Caricetum trinervi - fuscae V. Westh. *ex* B. Foucault 1984 *nom. ined.*

Caricetalia davallianae Braun-Blanq. 1949

***Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis* B. Foucault 2008**
***Caricenion pulchello - trinervis* Julve *ex* B. Foucault 2008**

Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* Farvacques *in* Farvacques *et al.* 2014

Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi P.A. Duvign. 1947

Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' (Wattez 1975) B. Foucault 2008

Carici trinervis - Schoenetum nigricantis B. Foucault 2008

Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae Julve *in* Farvacques *et al.* 2014

❖ *Agrostio marinae - Pedicularietum palustris* Géhu *et al.* 2008

Association récemment décrite de l'anse Bidard (80), ancienne lagune en voie de colmatage et de désalinisation suite à l'extension d'un banc sableux devenu cordon dunaire, celui-ci tendant à se raccorder à l'ancien rivage (côté nord) ou à la digue-dune qui ferme le parc ornithologique du Marquenterre côté sud, cet ensemble se situant au nord de la baie de Somme. Il s'agit donc d'une végétation d'ancien estran sablo-vaseux enrichi en matières organiques, baigné par les eaux douces de la nappe phréatique des sables dunaires.
Sa composition floristique témoigne bien de la position charnière de cette association, bien qu'elle appartienne encore à l'alliance du *Caricenion pulchello - trinervis*. Elle associe ainsi de manière originale certaines espèces communes aux diverses associations de cette alliance (*Hydrocotyle vulgaris*, *Agrostis* stolonifera var. *arenaria*, *Carex viridula*, *Lysimachia tenella*, *Liparis loeselii*, *Juncus articulatus*, *Salix repens* subsp. *dunensis*, etc.), des espèces de prairies maigres ou de bas-marais plus intérieurs comme *Pedicularis palustris* subsp. *palustris*, *Triglochin palustris*, *Oenanthe lachenalii*, *Dactylorhiza praetermissa*, *Rhinanthus angustifolius*, etc., et quelques taxons oligohalins relictuels (*Lysimachia maritima*, *Bolboschoenus maritimus*), les compagnes de roselières et de mégaphorbiaies étant plus nombreuses (*Phragmites australis*, *Carex paniculata*, *Iris pseudacorus*, *Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris*, etc.). La diversité floristique est donc assez élevée (27 taxons sur 4 m² pour le relevé type).
Des végétations moins diversifiées, mais présentant des affinités avec cet ensemble floristique particulier, ont aussi été observées au sein de prairies arrière-littorales de la plaine maritime flamande dont l'origine est similaire, notamment à l'est de Calais (dunes du Fort Vert) et au Platier d'Oye (62).

Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis* J.M. Royer *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.

❖ *Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis* Allorge 1922

Association typique des tourbières basses alcalines de la plaine maritime picarde, caractérisée par *Schoenus nigricans*, *Juncus subnodulosus*, *Galium uliginosum*, *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, *Succisa pratensis*, *Potentilla erecta*, *Parnassia palustris*, *Carex hostiana*, *Valeriana dioica* subsp. *dioica*, *Epipactis palustris*, *Carex panicea*, *Cirsium dissectum*, etc., associés à diverses espèces de mégaphorbiaies et de roselières.
Potentiel, voire partiellement exprimé dans les parties les plus internes de la grande plaine interdunaire de Berck-Merlimont (62) où cette association succède au *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* sur les sables nettement organiques à paratourbeux.

Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi (Wattez 1968) B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006 (1)

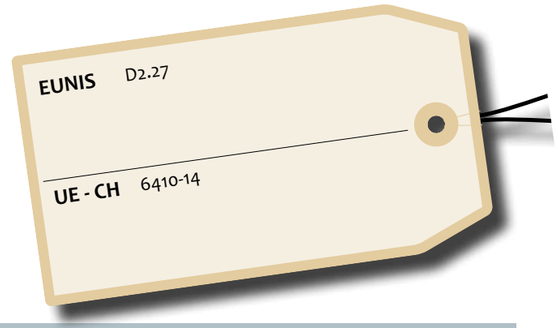
Petite cariçaie à Laîche à trois nervures et Laîche noire

Caricetum trinervi - fuscae

V. Westh. *ex* B. Foucault 1984 *nom. ined.*

Carex trinervis (Laîche à trois nervures), _Carex nigra_ subsp. _nigra_ (Laîche noire), _Carex panicea_ (Laîche bleuâtre), _Hydrocotyle vulgaris_ (Hydrocotyle commun)

Juncus acutiflorus (Jonc à tépales aigus), *Potentilla erecta* (Potentille tormentille), *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens* (Danthonie décombante), *Anthoxanthum odoratum* (Flouve odorante), *Luzula congesta* (Luzule ramassée), *Lotus pedunculatus* (Lotier des fanges), *Festuca filiformis* (Fétuque capillaire)



Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation structurée par des petites Cypéracées (*Carex trinervis*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. demissa*), des Juncacées (*Juncus acutiflorus*, *Luzula congesta*) et des graminées (*Danthonia decumbens* subsp. *decumbens*, *Festuca filiformis*, *Anthoxanthum odoratum*). Les dicotylédones peuvent être présentes en nombre, mais elles sont moins recouvrantes (*Hydrocotyle vulgaris*, *Lotus pedunculatus*, *Potentilla erecta*, etc.).
Végétation moyennement diversifiée, accueillant de 20 à 30 espèces en proportions assez équilibrées.
Végétation peu élevée, voire basse (<10 cm) pour les formes pâturées, à structure généralement fermée et à recouvrement proche de 100 %.
Optimum phénologique en début d'été, mais la floraison des cypéracées, des graminées et des juncacées n'est pas très spectaculaire.
Végétation de surface souvent réduite, limitée par les conditions écologiques stationnelles (topographie, écoulement des eaux, etc.).

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Vieux systèmes dunaires décalcifiés datant du Flandrien. Vallons ou dépressions dunaires inondables (nappes perchées).
Sables oligotrophes décalcifiés à pH acide, faiblement à moyennement organiques (juste suffisamment pour permettre le développement d'espèces de bas-marais sans empêcher le maintien de *Carex trinervis*).
Niveaux topographiques intermédiaires entre les niveaux tourbeux longuement inondés et les niveaux non inondés. Nappe affleurant à certaines périodes mais sol non engorgé en permanence. Peut aussi se développer en bordure de suintements permanents permettant une circulation de l'eau quasi-constante au sein du substrat. Végétation nord-atlantique d'optimum héliophile.
Végétation naturelle mais favorisée par un pâturage extensif adapté, éventuellement associé à une fauche exportatrice les années moins pluvieuses. Le décapage accidentel d'horizons organiques à paratourbeux assure probablement son extension.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation herbacée basse transitoire, stabilisée par des pratiques agropastorales séculaires. Elle peut succéder aux végétations pionnières annuelles du *Radiolion linoidis*, notamment le *Centunculo minimi - Isolepidetum setaceae*. En cas d'arrêt du pâturage ou de la fauche, elle peut évoluer vers des prairies plus hautes du *Juncion acutiflori*, puis probablement vers la mégaphorbiaie du *Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris*, voire rapidement vers des fourrés de l'*Ulici europaei - Cytisetum scoparii* sur le pré communal d'Ambleteuse.
La forme minérotrophile se différentie dans le fond des dépressions ou des vallons temporairement inondables, en marge desquels se développent des végétations acidiphiles endémiques comme le *Carici trinervis - Nardetum strictae* et le *Carici trinervis - Callunetum vulgaris*, voire d'autres plus mésophiles telles que le *Carici arenariae - Luzuletum campestris* ou le Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*.
La forme des sols plus organiques est en contact avec le *Caricetum canescenti - echinatae* et sa tonsure l'*Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae*, colonisant les marges externes des secteurs les plus tourbeux.

VARIATIONS

Deux formes de l'association peuvent être observées selon le stade d'évolution du substrat, correspondant à deux variations de nature édaphique :
• une variation psammophile plus prairiale des substrats les moins organiques et les moins longuement ou fréquemment inondables, qui semble être davantage pâturée. Cette influence favorise l'installation d'espèces prairiales. Sur le pré communal d'Ambleteuse, cette forme accueille notamment le rarissime Ophioglosse des Açores (*Ophioglossum azoricum*) ; cette forme engloberait les individus des sables littoraux de la communauté initialement décrite par B. de FOUCAULT en 1988 sur le communal d'Ambleteuse et en forêt de Fontainebleau sous le nom d'*Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae*.
• une forme de sables paratourbeux, dont l'évolution du substrat par enrichissement en matière organique dans les vallons où l'inondation est plus régulière, isole progressivement la végétation de l'horizon sableux minéral et entraîne la raréfaction de *Carex trinervis* et des espèces prairiales, mais favorise l'apparition des espèces turficoles. Il s'agit probablement d'une forme de transition vers le *Caricetum canescenti - echinatae*.
Ces deux variations restent à valider.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

WESTHOFF (*in* SCHAMINEE *et al.*, 1995) donne une répartition s'étendant des Îles de la Frise (Allemagne et Pays-Bas) au nord-ouest de la France, excluant la Grande-Bretagne et l'Irlande. Toutefois, en France, l'association n'est connue que du Boulonnais, probablement en raison de ses exigences écologiques très spécialisées. Le *Caricetum trinervi - fuscae* serait donc à rechercher sur des sites présentant un même contexte écologique dans le domaine nord-atlantique, c'est-à-dire des dunes décalcifiées plaquées avec des vallons périodiquement inondables.
Les deux seules stations connues sur le littoral du nord-ouest de la France sont le pré communal d'Ambleteuse (62) et le golf de Wimereux (62), bien que cette végétation n'ait pas pu être confirmée récemment sur ce dernier site.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F	#	#
Rar.	E	#	#
Tend.	D	#	#
Men.	CR	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » qui n'est connue en France que du Boulonnais. Son intérêt patrimonial est donc majeur et sa conservation de la plus haute importance, la responsabilité de la région étant donc très grande pour la préservation à long terme de cette association. Cet intérêt est encore renforcé par la présence d'espèces végétales d'intérêt patrimonial régional (*Carex trinervis*, *Carex nigra* subsp. *nigra*, *Pedicularis sylvatica* subsp. *sylvatica*, *Lysimachia tenella*, etc.) et surtout, d'une espèce d'intérêt national : *Ophioglossum azoricum*.
Sur le plan écologique, elle constitue un des éléments typiques de l'hygrosère des dunes décalcifiées. Elle caractérise donc parfaitement ces systèmes dunaires décalcifiés nord-atlantiques et participe à leur originalité écologique et paysagère.

GESTION

La conservation de cette végétation nécessite une gestion par pâturage extensif, voire par fauche exportatrice. Il est impératif d'éviter tout amendement ou des apports extérieurs qui pourraient faire évoluer cette végétation maigre vers des communautés plus eutrophiles de moindre intérêt patrimonial.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

WESTHOFF, 1947
de FOUCAULT & GÉHU 1978
GÉHU & FRANCK, 1982a
de FOUCAULT, 1984
de FOUCAULT, 1988
DUHAMEL & HENDOUX, 1992
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
BLONDEL *et al.*, 2014

Petite cariçaie à Scirpe des marais et Laîche à trois nervures

Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*

Farvacques *in* Farvacques *et al.* 2014

***Carex trinervis* (Laîche à trois nervures), *Eleocharis palustris* (Scirpe des marais (s.l.)), *Hydrocotyle vulgaris* (Hydrocotyle commun), *Samolus valerandi* (Samole de Valerand)**

Agrostis stolonifera (Agrostide stolonifère), *Galium palustre* (Gaillet des marais), *Juncus articulatus* (Jonc articulé), *Juncus subnodulosus* (Jonc à tépales obtus), *Lythrum salicaria* (Salicaire commune), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule des dunes), *Teucrium scordium* (Germandrée des marais (s.l.)), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune)

EUNIS B1.83 ; D4.1H
'Bas-marais des pannes dunaires' ; 'Bas-marais calcaires dunaires à Juncus'

UE - CH 2190-3

C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Prairie longuement inondable, dominée par des hémicryptophytes hygrophiles et caractérisée par *Carex trinervis* et *Eleocharis palustris*. Physionomie marquée par les cypéracées et les graminées.
Végétation bistratifiée avec la présence d'une strate bryophytique basse plus ou moins continue, en mosaïque avec une strate phanérogamique constituée à la fois de petites espèces comme *Hydrocotyle vulgaris* et de plus grandes comme *Juncus subnodulosus*.
Végétation de richesse floristique moyenne (10-15 espèces par relevé), mais néanmoins assez diversifiée dans la mesure où plusieurs espèces possèdent des recouvrements significatifs. Il arrive que *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* forme des faciès selon les conditions édaphiques.
Végétation plus ou moins ouverte (de 50 à 100 % de recouvrement) de hauteur moyenne, pouvant atteindre 0,7 m.
Floraison estivale très discrète.
Végétation fréquemment linéaire en ceinture inférieure des pannes dunaires, autour de mares et dépressions dunaires presque toujours inondées, mais pouvant également coloniser l'ensemble de la panne si celle-ci est en eau près de la moitié de l'année.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

ÉCOLOGIE

Pannes et mares creusées dans les plaines dunaires.
Sol sableux minéral, pouvant s'enrichir en matière organique (la présence de certaines espèces peut générer un épaississement progressif de cet horizon organique), de pH basique et riche en calcaire.
L'amplitude de ce groupement vis-à-vis du niveau de l'eau est moins important que pour les autres végétations de l'alliance du *Caricenion pulchello - trinervis* : il se développe au niveau inférieur de la zone de marnage saisonnier et peut donc être inondé la majeure partie de l'année ou rester émergé tout l'été, selon les conditions climatiques, mais le sol sera toujours humide à engorgé.
Il se situe en effet dans les niveaux inférieurs de la panne, c'est-à-dire ceux inondés au moins cinq ou six mois en période hivernale.
Situations ensoleillées à semi-ombragées, parfois au sein de clairières forestières.
Végétation naturelle dont l'apparition est liée au creusement des dunes côtières par l'érosion éolienne, parfois favorisée par la création secondaire de mares dans les plaines et grandes pannes dunaires.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation transitoire dans la dynamique des pannes dunaires, assez instable, dont l'évolution dépendra étroitement de la géomorphologie et de la genèse de ces pannes (pannes en voie de creusement, panne en voie d'ensablement, etc.), des niveaux et de la durée d'inondation hivernale (déplacements horizontaux de végétations dus aux variations inter-annuelles de cette inondation, dynamique interne engendrée par les espèces à fort comportement social), ainsi que des modalités de la gestion cynégétique passée ou actuelle (fauche exportatrice, gyrobroyage, rajeunissement des dépressions et mares dunaires par décapage superficiel des sables, etc.).
Sous l'effet de la diminution du niveau et de la durée d'inondation (pourtour de mares et dépressions creusées dans les sables par le vent qui décape le substrat jusqu'à l'affleurement de la nappe phréatique superficielle), ce syntaxon succède au Groupement à *Potamogeton gramineus* et Characées et peut parfois évoluer directement vers l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* en l'absence de toute gestion.
Si pour des raisons géomorphologiques ou hydrogéologiques, la baisse des niveaux d'eaux et de la durée d'inondation devient significative, la forme typique est progressivement envahie par *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* et la végétation peut évoluer vers le *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi*, de niveau topographique supérieur.
Il peut arriver aussi que la panne s'ensable et qu'alors ce type de végétation soit recouvert par une couche de sables sur laquelle se développe une végétation annuelle (*Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis*), laquelle pourra évoluer ultérieurement en végétation vivace du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*.
Cette communauté végétale peut perdre beaucoup de son originalité en cas d'eutrophisation ou de perturbation du régime de la nappe (assèchements prolongés).
Les végétations en contact sont la plupart du temps celles mentionnées précédemment sur sables peu organiques. Par contre, sur substrat légèrement tourbeux, cette cariçaie dunaire peut apparaître au voisinage de la variation plus turficole du *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi*.

VARIATIONS

Le *Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis* J. Duvign. 1947 *prov.* a été abandonné en raison de sa description ambiguë et provisoire, et remplacé pour partie par le Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*, qui nécessitera encore des relevés de terrain pour bien en cerner la genèse et la dynamique.
Ce syntaxon correspond aux communautés les plus longuement inondables des sols minéraux à plus organiques de la diagnose de DUVIGNEAUD.
Deux variations ont été observées :
• une variation typique des niveaux inférieurs, les plus longuement inondés, où *Eleocharis palustris* marque la physionomie et indique un marnage plus faible ;
• une variation à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* correspondant, soit à des perturbations édaphiques passées ou récentes (labour de sangliers, fortes variations des niveaux d'eaux, etc.), soit à un asséchement durable, ou encore à un ensablement léger de la panne.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Groupement connu de la Manche orientale et du sud de la mer du Nord.
Végétation présente dans la plupart des massifs dunaires du nord-ouest de la France, des dunes flamandes (où elle y est plus rare car les pannes et plaines sont moins longuement inondées, sauf dans les dunes du Perroquet) aux dunes de la plaine maritime picarde où cette végétation a été régulièrement notée, principalement entre la Canche et l'Authie côté Pas-de-Calais et dans les dunes du Marquenterre côté Somme.
Elle semble aujourd'hui plus fréquente sous sa variation à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* qui met en évidence des perturbations hydrologiques significatives, les altérations édaphiques semblant aussi plus importantes depuis deux décennies, en lien notamment avec les populations de sangliers qui retournent règulièrement les pannes.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F	N;F	#
Rar.	R	E?	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	DD	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de directive « Habitats-Faune-Flore », vulnérable dans l'ensemble de son aire de répartition.
De grande valeur patrimoniale intrinsèque, elle participe à la mosaïque des végétations de pannes dunaires nord-atlantiques et occupe une place significative dans leur identité phytocénotique, La forme typique, probablement la plus menacée, témoigne ainsi du maintien d'une bonne inondabilité des pannes.

GESTION

Végétation ne nécessitant pas nécessairement de gestion si l'inondation hivernale des pannes est suffisante pour bloquer toute évolution vers d'autres végétations.
Cependant, un maintien par fauche exportatrice biennale ou triennale (selon la dynamique arbustive ou la colonisation par *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*) permettra de conserver l'oligotrophie du milieu.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

DUVIGNAUD, P.A., 1947
DUHAMEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DESSE, 1995
DUHAMEL, 1996
de FOUCAULT, 1984
BALIGA *et al.*, 2002
FARVACQUES *et al.*, 2014

Prairie naturelle à Calamagrostide commune et Jonc à tépales obtus

Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi

P.A. Duvign. 1947

EUNIS B1.83 ; D4.1H
'Bas-marais des pannes dunaires' ; 'Bas-marais calcaires dunaires à Juncus'

UE - CH 2190-3

***Juncus subnodulosus* (Jonc à tépales obtus), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Cirsium palustre* (Cirse des marais), *Carex panicea* (Laîche bleuâtre), *Oenanthe lachenalii* (Oenanthe de Lachenal), *Ophioglossum vulgatum* (Ophioglosse commun)**

Hydrocotyle vulgaris (Hydrocotyle commun), *Galium* gr. *palustre* (Gaillet des marais (gr.)), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Carex trinervis* (Laîche à trois nervures), *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule des dunes), *Agrostis stolonifera** (Agrostide stolonifère), *Potentilla reptans* (Potentille rampante), *Argentina anserina* subsp. *anserina* (Potentille des oies), *Lythrum salicaria* (Salicaire commune), *Lysimachia vulgaris* (Lysimaque commune), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre)

Dunes de la Slack - Wimereux (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation prairiale de hautes herbes codominée le plus souvent par *Juncus subnodulosus* et *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, pouvant parfois présenter un aspect de mégaphorbiaie lorsqu'elle est enrichie en hautes dicotylédones typiques de ce type de végétation.
Végétation pluristratifiée, avec une strate supérieure très dense haute d'environ 90 cm, constituée des grandes espèces de mégaphorbiaies (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*) et une strate inférieure plus disséminée structurée par les espèces rampantes (*Hydrocotyle vulgaris*, *Agrostis stolonifera* et plus rarement *Ophioglossum vulgatum*), d'autres espèces de taille intermédiaire s'immiscant entre les grandes dicotylédones.
Strate muscinale à recouvrement variable selon les variations de cette association.
Diversité floristique moyenne à plus élevée (20-30 taxons par relevé), cette prairie pouvant présenter certains faciès selon les conditions d'inondation ou de trophie (faciès à *Juncus subnodulosus*, à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* ou à *Lysimachia vulgaris* les plus fréquents).
Végétation pérenne à phénologie assez peu marquée, certaines floraisons venant cependant égayer le tapis végétal verdâtre de couleurs vives, jaune (*Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus*) à rose vif et violet (*Lythrum salicaria*, *Cirsium palustre*, etc.).
Végétation en général spatiale, pouvant couvrir certaines surfaces dans les grandes pannes et quelques plaines arrière-dunaires.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Pannes évoluées et plaines dunaires.
Sables riches en bases peu à moyennement organiques, mésotrophes à méso-eutrophes.
Niveaux topographiques moyens des pannes et plaines dunaires à inondation prolongée (3 à 4 mois).
Situations ensoleillées.
Végétation au départ naturelle mais probablement favorisée par l'homme (fauche exportatrice puis gyrobroyage notamment, cette dernière pratique participant à l'eutrophisation secondaire de cette végétation).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation inscrite dans l'évolution naturelle progressive des pannes par constitution progressive d'un horizon organique et dans la dynamique régressive des plaine dunaires et inter-dunaires, par assèchement et minéralisation (voir rudéralisation) temporaire ou plus durable des substrats paratourbeux.
Dynamique anthropique parfois complexe, difficile à déterminer précisément sans une connaissance précise des modalités de gestion cynégétique passée ou actuelle (fauche ou gyrobroyage, rajeunissement périodique des dépressions et mares dunaires par décapage superficiel des sables, etc.) et de la fréquence/durée des inondations hivernales selon les années, la dynamique interne engendrée par les espèces à fort comportement social pouvant aussi influencer la composition floristique de manière significative.
Cette association, de niveau topographique supérieur, peut succéder au Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* par léger assèchement. En cas d'inondations régulières avec une gestion par fauche exportatrice ou gyrobroyage, le sol s'enrichit davantage en matière organique et devient plus oligotrophe, les niveaux d'eau hivernaux bloquant la minéralisation. Il est alors possible que la sous-association plus riche en espèces de bas-marais évolue vers la prairie naturelle oligotrophile du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*.
Inversement, elle peut succéder à celle-ci sous l'effet de la minéralisation du substrat suite à un abaissement prolongé de la durée d'inondation ou du niveau hivernal moyen de la nappe, dont les effets peuvent être accentués parfois par le gyrobroyage.
Il est probable que cette végétation puisse également s'embroussailler et évoluer vers l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* en conditions d'inondations similaires, ou vers le *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* en cas d'assèchement conséquent, ceci en cas d'abandon de toute gestion.
Là encore, les végétations en contact spatial sont en général celles qui le précèdent (Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* ou communauté basale du *Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis*, selon la topographie) ou succèdent (*Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*, *Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji*, *Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*, *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis*, selon la dynamique naturelle ou dérivée, par assèchement) à cette communauté végétale dans la dynamique spatio-temporelle.

VARIATIONS

Association restreinte jusqu'à présent à une communauté minérotrophile alors qu'elle occupe un panel plus large de conditions édaphiques, depuis des sols peu évolués jusqu'à des sols organiques, cette dernière variation correspondant en fait à l'*Ophioglosso vulgati - Calamagrostietum epigeji* V. Westh. & Segal 1961. Cette association a été décrite à l'origine par un seul relevé correspondant à une communauté dérivée d'un bas-marais de type « *Schoenetum nigricantis* » plus nordique, par assèchement important et minéralisation. Il doit donc être considéré comme un synonyme syntaxonomique postérieur.
Deux variations principales à valeur de sous-association peuvent être identifiées :
• sous-association *typicum* de sols peu organiques pauvres en espèces turficoles ;
• sous-association *caricetosum paniceae* de sols organiques plus évolués, qui n'est pas sans rappeler la composition floristique des prairies mésotrophiles de l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* des bas-marais intérieurs, les espèces de sols plus riches en étant toutefois absentes.
D'autres seraient probablement à étudier en fonction des contextes géomorphologiques, biotiques, trophiques et dynamiques car un certain nombre de relevés rattachés à cette association montrent des altérations significatives, avec notamment des faciès non typiques (à *Carex riparia*, à *Rubus caesius*) ou la présence d'un contingent d'espèces prairiales plus eutrophiles (*Rumex crispus*) ou de nitrophiles (*Cirsium arvense*), absentes des formes les plus naturelles. Ces dernières années, les populations de sangliers présentes dans les dunes ont en effet perturbé de manière importante l'expression des végétations de bas-marais de certaines pannes (dunes de Merlimont, baie de canche, etc.).
À noter également que cette association et le Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* présentent aujourd'hui de plus en plus d'affinités floristiques, probablement en lien avec les perturbations du fonctionnement hydrogéologique naturel suite aux changements climatiques (alternance rapide mais aléatoire d'années de sécheresse succédant à des années très pluvieuses), ce qui modifie très rapidement la composition floristique des végétations, celles-ci se déplaçant latéralement le long du gradient topographique. Il est donc parfois difficile de les séparer de manière significative dans un tableau phytosociologique de synthèse rassemblant des relevés s'étalant sur plusieurs décennies.
Toutes ces variations sont en cours d'analyse et feront l'objet d'une publication ultérieure.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association d'affinité nord-atlantique, développée des Îles de la Frise aux côtes de la Manche orientale (Pays-Bas, Belgique et France). À rechercher sur les côtes allemandes ou anglaises.
Elle est présente sur les trois littoraux dunaires, mais n'est exprimée de manière optimale sous ses diverses variations que sur le littoral picard, au sein de grandes pannes et des larges plaines dunaires.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F(M)	N;F(M)	#
Rar.	R	E?	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	DD	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire au niveau européen, inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ».
Association d'une réelle valeur patrimoniale même si elle est moins menacée que les autres communautés dunaires du *Caricenion pulchello - trinervis*, car d'aire géographique assez limitée et très sensible aux modifications du fonctionnement hydrogéologique et du régime hydrique. Elle est de plus caractéristique des systèmes de pannes et de plaines arrière-dunaires nord-atlantiques.
Elle peut en outre abriter diverses espèces d'intérêt patrimonial comme *Carex trinervis*, *Ophioglossum vulgatum*, *Carex nigra* subsp. *nigra*, *Oenanthe lachenalii*, etc.

GESTION

Végétation nécessitant aujourd'hui une gestion par fauche exportatrice biennale à triennale, celle-ci étant à adapter aux niveaux et à la durée des inondations hivernales d'une part, et à la dynamique arbustive d'autre part.
Par contre, le gyrobroyage est particulièrement néfaste, et ce d'autant plus que les niveaux et la durée d'inondation seront fluctuants, car il provoque l'enrichissement trophique du milieu et peut faire évoluer cette végétation, soit vers la mégaphorbiaie dunaire méso-eutrophile de l'*Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji*, soit vers une mégaphorbiaie franchement nitrophile du *Convolvulion sepium*.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

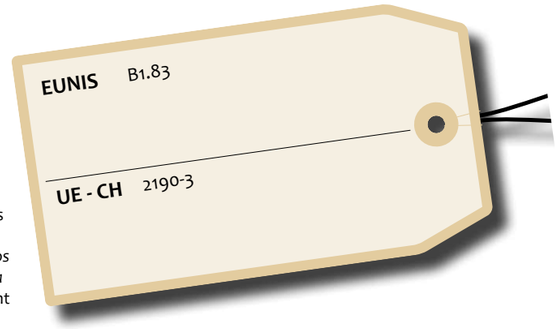
DUVIGNEAUD, 1947
GÉHU et FRANCK, 1982a
de FOUCAULT, 1984
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
BASSO *et al.*, 2001
CATTEAU *et al.*, 2002
MORA *et al.*, 2009
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
FRANCOIS, PREY *et al.*, 2012
FARVACQUES *et al.*, 2014

*taxon incluant les var. *stolonifera* et var. *arenaria*

Pelouse hygrophile à Laîche scandinave et Agrostide stolonifère

Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'

(Wattez 1975) B. Foucault 2008



Agrostis stolonifera* var. *arenaria** (Agrostide stolonifère (var.)), *Carex viridula (Laîche tardive (s.l.)), *Parnassia palustris* (Parnassie des marais), *Lysimachia tenella* (Mouron délicat), *Samolus valerandi* (Samole de Valerand), *Epipactis palustris* (Épipactis des marais), *Euphrasia nemorosa* (Euphraise des bois)**

Salix repens subsp. *dunensis* (Saule des dunes), *Carex trinervis* (Laîche à trois nervures), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Juncus articulatus* (Jonc articulé), *Hydrocotyle vulgaris* (Hydrocotyle commun), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Pyrola rotundifolia* var. *arenaria* (Pyrole à feuilles rondes (var.)), *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Liondent à tige nue)

C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation basse, parfois rase lorsqu'elle est dominée par des espèces au port rampant (*Agrostis stolonifera* var. *arenaria*, *Mentha aquatica*, *Lysimachia tenella*, *Hydrocotyle vulgaris*).
Végétation généralement ouverte, peu élevée (le recouvrement n'est presque jamais total).
Diversité floristique variable, de 15-20 taxons en moyenne dans la sous-association pionnière à 25-30 taxons en moyenne dans la sous-association des sols plus organiques.
La phénologie s'étend du printemps au début de l'automne, la floraison étant marquée par les nombreuses hampes fleuries de *Parnassia palustris*, *Epipactis palustris*, *Pyrola rotundifolia* var. *arenaria*, *Dacthylorhiza incarnata*, *Samolus valerandi*, etc. et les petites inflorescences roses plaquées au sol de *Lysimachia tenella* en été.
Végétations occupant des surfaces de taille variable dans les pannes dunaires, à développement plutôt linéaire en auréoles autour des niveaux inférieurs les plus longuement inondables ou d'extension spatiale au sein des pannes relativement planes.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été jusqu'au début d'automne

ÉCOLOGIE

Bordure des pannes et mares dunaires récentes et pannes rajeunies par étrépage après débroussaillage, ou pannes plus anciennes et planes actuellement gérées.

Sols sableux minéraux ou enrichis en matière organique, mais toujours à dominante sableuse, relativement pauvres en nutriments, peu à moyennement évolués.
Substrats inondés brièvement en période hivernale (2 à 4 mois selon les années), avec une lame d'eau de faible hauteur, et exondés pendant la saison de végétation. Pendant cette exondation, le déficit hydrique est important, d'autant plus que les substrats sableux ont des réserves en eau réduites.
Situations bien ensoleillées.
Végétation naturelle qui se situe dans la dynamique d'évolution de certaines pannes dunaires régulièrement rajeunies, mais elle peut également apparaître suite à des décapages dûs à l'homme (chemin, travaux, etc.) et constituer alors une végétation de cicatrisation du tapis végétal. Elle dépend également d'une gestion régulière par fauche exportatrice ou pâturage extensif, souvent après la restauration de pannes par débroussaillage.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière pouvant conduire, par dynamique naturelle avec évolution des sols (enrichissement progressif en matière organique au cours duquel on observe les différentes phases de l'association ainsi que ses sous-associations), au bas-marais dunaire du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*, dans les mêmes conditions trophiques et sans densification trop importante de la végétation.
Végétation se déplaçant dans les pannes au gré des variations verticale et horizontale des niveaux d'eau selon les années.
Dégradation par assèchement, densification de la végétation et embroussaillement ; sensible à tout abaissement prolongé du niveau moyen de la nappe superficielle des sables et à l'eutrophisation des eaux.
Elle apparaît en général dans les niveaux topographiques supérieurs à ceux occupés par le *Samolo valerandii - Littorelletum uniflorae* ou le Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*.
Souvent en mosaïque avec le *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis*, végétation de pelouse annuelle hygrophile présente dans les trouées ou sur les petits mammelons liés à l'ensablement de certaines pannes. En contact possible avec l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* ou plus rarement le *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi* qui apparaît plutôt dans des pannes non gérées et plus anciennes.
Elle peut également se développer sur les marges externes des pannes, dans des niveaux topographiques parfois identiques ou généralement inférieurs à ceux occupés par les fourrés du *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* variante à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*.
D'autres contacts, voire une expression en mosaique avec d'autres végétations herbacées, sont possibles selon la topographie des pannes et les niveaux d'inondation : *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini* en contact supérieur, *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* dans les niveaux inférieurs, *Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae* dans les mêmes niveaux, etc.

VARIATIONS

Deux sous-associations sont aujourd'hui distinguables, celles-ci représentant différents stades dans la dynamique pédologique (FARVACQUES *et al.*, 2014) :
• la sous-association *samoletosum valerandii* Farvacques & Duhamel *in* Farvacques *et al.* 2014 : communauté pionnière, minérotrophile, se développant sur un substrat jeune plus sableux, dont l'installation se fait en dynamique primaire suite à une récente création de panne, ou en dynamique secondaire, suite à un décapage de panne ou de pourtour de mares de chasse. Elle est appauvrie en espèces turficoles, mais dotée du cortège floristique de base (*Carex trinervis*, *Carex viridula*, *Parnassia palustris*, *Euphrasia nemorosa*, *Liparis loeselii*), différentiée par *Lysimachia tenella*, *Samolus valerandi*, *Sagina nodosa* qui mettent en avant la physionomie de pelouse rase ouverte de cette sous-association. Grâce à un enrichissement croissant en matière organique, *Epipactis palustris* s'installe progressivement ;
• la sous-association *caricetosum paniceae* Farvacques & Duhamel *in* Farvacques *et al.* 2014 met en évidence, quant à elle, un stade ultérieur dans ce processus d'enrichissement du sol en matière organique, car son cortège est plus riche en espèces turficoles (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*, *Carex panicea*, *Schoenus nigricans*, *Galium uliginosum*, etc.). Elle se différencie également par la fréquence de *Carex flacca* subsp. *flacca* et *Polygala vulgaris* subsp. *vulgaris*. La constance de *Pyrola rotundifolia* var. *arenaria* laisse quant à elle supposer que la plupart des stations relevées correspondent à des zones réouvertes par débroussaillage.
Une forme originale de cette association a été observée dans des milieux saumâtres, au contact direct avec des eaux marines à certaines périodes de l'année ou au niveau d'anciens estrans aujourd'hui isolés de la mer par de nouveaux cordons sableux. Cette variation subhalophile caractérisée par la présence de *Lysimachia maritima* et *Bolboschoenus maritimus* juvénile serait à étudier.

*cette variété inclut la subsp. *maritima* et la var. *pseudopungens*
**inclut la var. *pulchella* souvent mentionnée dans les dunes

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Syntaxon d'affinité subboréale soulignée par la présence de *Parnassia palustris* et *Liparis loeselii*, présent sur les côtes du Cotentin et de Bretagne, dans le nord-ouest de la France (départements de la Somme, du Pas-de-Calais et du Nord) et en Belgique. Il est sans doute aussi présent aux Pays-Bas et en Grande-Bretagne (Lancashire) et semble même atteindre les côtes baltes.
La race eu- et thermo-atlantique se distingue par l'absence de *Carex trinervis*, *Galium palustre* subsp. *palustre*, *Parnassia palustris* et *Liparis loeselii*.
Sur le territoire, l'association a été notée sur les trois littoraux dunaires (flamand, boulonnais et picard, ce dernier incluant les dunes du Marquenterre et les dunes du marais communal du Crotoy), mais elle est absente de Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F	N;F	#
Rar.	R	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	EN	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de directive « Habitats-Faune-Flore », vulnérable dans l'ensemble de son aire de répartition. Elle participe également à la mosaïque des végétations de pannes dunaires nord-atlantiques et occupe une place majeure dans leur identité phytocénotique.
Communauté végétale susceptible d'héberger des espèces de haute valeur patrimoniale, notamment *Liparis loeselii*, espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore » dont cette végétation constitue l'habitat d'élection, et diverses autres espèces d'intérêt patrimonial, parfois menacées ou protégées selon les départements concernés (*Parnassia palustris*, *Epipactis palustris*, *Lysimachia tenella*, *Schoenus nigricans*, etc.).
La sous-association *samoletosum valerandi* semble devenue beaucoup plus rare que l'autre, en raison, soit d'une géomorphologie des dunes moins dynamique (pannes occupées par cette association majoritairement anciennes, sans rajeunissement naturel ou création de nouvelles pannes dans les zones de déflation), soit d'une gestion aujourd'hui différente. En effet, la gestion conservatoire de bon nombre des massifs dunaires qui hébergent cette association, si elle favorise son maintien par fauche exportatrice, limite toutefois les pratiques anciennes des chasseurs, comme le décapage régulier du pourtour des mares de chasse qui favorisait le maintien de cette sous-association plus pionnière.

GESTION

Dans la plupart des cas, une gestion conservatoire est nécessaire, avec :
• un entretien par fauche exportatrice en début d'été ou pâturage extensif bien adapté en termes de charges et de type de bétail ;
• une restauration souhaitable de la sous-association pionnière, par décapage ou étrépage superficiel, aux dépens d'autres communautés végétales.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

WATTTEZ, 1975
de FOUCAULT, 1984
DUHAMEL, 1991
DUHAMEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
BASSO *et al.*, 2001
BALIGA *et al.*, 2001
DUHAMEL & BEDOUET, 2005
BASSO *et al.*, 2006
MORA *et al.*, 2009
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
DUHAMEL & BLONDEL, 2010
VALENTIN *et al.*, 2010
VALENTIN *et al.*, 2011
FRANCOIS, PREY *et al.*, 2012
FARVACQUES *et al.*, 2014
VALENTIN & TOUSSAINT, 2015

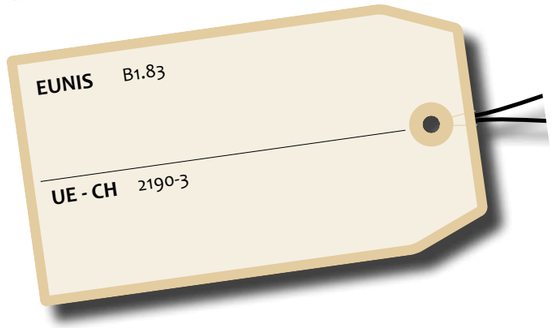
Prairie naturelle à Laîche à trois nervures et Choin noirâtre

Carici trinervis - Schoenetum nigricantis

B. Foucault 2008

Carex trinervis (Laîche à trois nervures), _Schoenus nigricans_ (Choin noirâtre), _Valeriana dioica_ subsp. _dioica_ (Valériane dioïque), _Oenanthe lachenalii_ (Oenanthe de Lachenal), _Epipactis palustris_ (Épipactis des marais), _Dactylorhiza incarnata_ subsp. _incarnata_ (Orchis incarnat), _Carex distans_ (Laîche distante)

Carex panicea (Laîche bleuâtre), *Carex nigra* subsp. *nigra* (Laîche noire), *Carex flacca* subsp. *flacca* (Laîche glauque), *Juncus subnodulosus* (Jonc à tépales obtus), *Hydrocotyle vulgaris* (Hydrocotyle commun), *Galium uliginosum* (Gaillet des fanges), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Pulicaria dysenterica* (Pulicaire dysentérique), *Potentilla reptans* (Potentille rampante), *Argentina anserina* subsp. *anserina* (Potentille des oies), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* (Molinie bleue), *Briza media* subsp. *media* (Brize intermédiaire), *Potentilla erecta* (Potentille tormentille)



Merlimont (62) - F. Duhamel

PHYSIONOMIE

Végétation riche en Cypéracées, mais comprenant également un nombre important de dicotylédones. Plusieurs groupes d'espèces cohabitent : espèces turficoles basiphiles (*Oenanthe lachenalii*, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *incarnata*, *Triglochin palustre*), espèces dunaires (*Carex trinervis*, *Salix repens* subsp. *dunensis*), espèces des sols basiques plus minéraux (*Pulicaria dysenterica*, *Dactylorhiza praetermissa*) et espèces prairiales à large amplitude comme *Potentilla reptans*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Ranunculus repens*, etc.).
Végétation très diversifiée, accueillant de 30 à 40 espèces en proportions très équilibrées. Présence d'une strate rampante à *Hydrocotyle vulgaris* et *Lysimachia tenella*.
Végétation très dense (recouvrement 100 %), mi-haute (50 cm).
Optimum phénologique estival, avec la floraison des nombreuses dicotylédones et des orchidées.
Végétation pouvant occuper une certaine surface, mais les cas de figure sont très rares, son extension se limitant le plus souvent à quelques dizaines de m².

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Bas-marais dunaires (dépressions des plaines dunaires et grandes pannes longuement inondables).
Sables oligotrophes à mésotrophes calcarifères, moyennement enrichis en matières organiques, avec un horizon paratourbeux parfois développé.
Inondation hivernale prolongée mais nappe des sables très fluctuante selon les années et les saisons, celle-ci maintenant la richesse en bases du substrat.
Situations ensoleillées.
Végétation naturelle mais sa structuration et sa diversité floristiques sont probablement liées à des pratiques agropastorales extensives très anciennes (pâturage, fauche, etc.), ceci au niveau de dunes depuis longtemps stabilisées et végétalisées.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation transitoire, sans doute stabilisée par des pratiques agropastorales séculaires.
Elle peut succéder à la variation plus turficole *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi* par fauche exportatrice annuelle régulière, ou dériver du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' caricetosum paniceae* par évolution pédologique naturelle (développement d'un horizon organique paratourbeux), suite à un engorgement plus important des sols dans certaines situations particulières (ce phénomène est particulièrement rare car seules les plaines interdunaires ou arrière-dunaires semblent le permettre, le niveau d'eau dans les pannes étant souvent trop fluctuant pour permettre l'accumulation de la matière organique et le blocage de sa minéralisation.
En cas d'eutrophisation due au surpâturage, cette végétation peut évoluer assez rapidement vers une forme dunaire du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi*, dans une sous-association de transition non décrite encore riche en espèces de bas-marais, à condition que cet enrichissement du sol reste modéré. Une eutrophisation due à l'assèchement peut également se produire, par minéralisation de l'humus suite à un abaissement prolongé du niveau moyen de la nappe phréatique entraînant un déficit d'inondation hivernale. Cette eutrophisation est parfois aggravée par des pratiques de gyrobroyage ou de fauche sans exportation, ce qui conduit de manière régressive à des variations moins hygrophiles ou des faciès à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* du *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi*.
L'association est d'ailleurs souvent en contact avec le *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi* qui semble occuper les niveaux légèrement supérieurs mieux drainés ou les espaces qui ne sont fauchés qu'irrégulièrement (gestion conservatoire différenciée, platières à bécassines, etc.). Le *Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae* est aussi susceptible d'apparaître au sein du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*, si les sables organiques sont temporairement dénudés.
Seules les grandes pannes et plaines dunaires anciennement stabilisées semblent favorables au développement de cette végétation de bas-marais dunaire qui apparaîtra alors souvent au voisinage de jeunes boisements de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae* ou du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis hydrocotyletosum vulgaris*.

VARIATIONS

Des communautés dunaires de Merlimont et de Berck, dérivées du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* par augmentation du caractère tourbeux du sol, semblent proches du *Junco subnodulosi - Schoenetum nigricantis*. On pourrait considérer que cette dernière association marque un nouveau stade d'évolution pédologique dans lequel le substrat tourbeux prend une épaisseur suffisante pour que la végétation s'affranchisse de son caractère littoral et converge vers une association « intérieure » de tourbière basse alcaline. Cette hypothèse devrait être étayée par une étude approfondie des caractéristiques édaphiques de ces deux syntaxons et des communautés intermédiaires, mais celles-ci sont si peu développées qu'il n'est pas évident de la mettre en oeuvre.
Par ailleurs, toujours dans les dunes de Merlimont, des variations moins hygrophiles mais toujours aussi oligotrophiles du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* évoquent certains relevés du *Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae*, décrit pour partie par SISSINGH & De VRIES dans les dunes plus ou moins calcarifères des îles de la Frise (variation à *Potentilla erecta*, *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens*, *Succisa pratensis*, *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, etc.).
Plus globalement, diverses variations ont été observées au sein de ce bas-marais, mais elles restent à décrire dans le détail (variation plus turficole de passage au *Junco subnodulosi - Schoenetum nigricantis* des marais arrière-littoraux, variation subhalophile au niveau d'anciens estrans, variation(s) marquant l'eutrophisation due au pâturage, etc.).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation nord-atlantique à aire restreinte uniquement connue dans le Pas-de-Calais et la Somme en France, à confirmer dans les dunes du Westhoek en Belgique. Selon de FOUCAULT (1984), cette association est remplacée par le *Junco baltici - Schoenetum nigricantis* à partir des Pays-Bas.
Dans le nord-ouest de la France, elle n'est connue que du Pas-de-Calais (dunes de Berck-Merlimont principalement, marais dunaire de Dannes et dunes du Touquet où le maintien de ce syntaxon présent dans les propriétés du golf est à confirmer) et dans la Somme (marais de la Bassée sur la commune du Crotoy).
Cette végétation a d'ailleurs été décrite initialement sur ces communes, le relevé type de ce syntaxon provenant du marais communal du Crotoy. Les individus d'association les mieux conservés se situent aujourd'hui dans les dunes de Merlimont (RBD de la Côte d'Opale : plusieurs milliers de m²) et au Crotoy (quelques dizaines à centaines de m² tout au plus). Il est possible que cette végétation se différencie un jour dans les dunes du Perroquet (littoral flamand), là ou les conditions d'inondation et de trophie sont les plus favorables.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F	N;F	#
Rar.	E	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	CR	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », de très grande valeur patrimoniale car rarissime et très menacée à l'échelle européenne. La répartition de cette association est en effet limitée aux côtes du nord de la France (littoral picard) et de la Flandre maritime belge.
Elle abrite également tout un ensemble d'espèces d'intérêt patrimonial majeur pour le nord de la France : *Schoenus nigricans*, *Cirsium dissectum*, *Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium*, *Carex pulicaris*, *Blysmus compressus*, *Scorzonera humilis*, *Valeriana dioica* subsp. *dioica*, etc.
En outre, sur le plan écologique, elle marque une phase clé dans l'évolution des systèmes dunaires, avec le développement d'un horizon tourbeux significatif, permettant le passage progressif des végétations de bas-marais dunaires aux végétations turficoles des marais arrière-littoraux picards.

GESTION

Le maintien optimal de cette prairie oligotrophile naturelle nécessite une gestion conservatoire prioritaire (fauche exportatrice régulière, structure et texture des sols non perturbées), celle-ci ne pouvant être dissociée de la préservation du fonctionnement hydrogéologique et hydrologique naturel des plaines dunaires. Toute eutrophisation du substrat, même limitée, par minéralisation de la tourbe, par des apports exogènes d'eaux enrichies en nitrates ou par pâturage, altèrera la valeur écologique et phytocénotique de cette végétation. Localement et sur quelques centimètres de profondeur seulement, des étrépages bien ciblés peuvent être testés pour favoriser le *Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae* qui colonise les sols tourbeux dénudés et lui est souvent associé.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

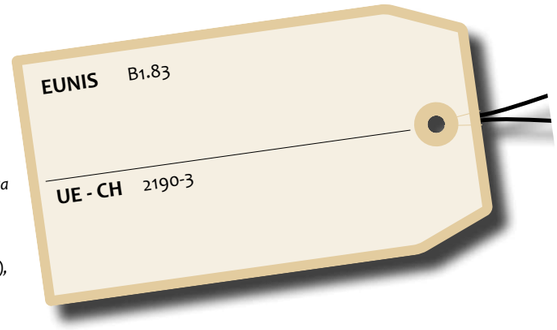
WESTHOFF, 1949
de FOUCAULT, 1984
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
BALIGA, 2003
BASSO *et al.*, 2006
de FOUCAULT, 2008
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
FRANCOIS, PREY *et al.*, 2012

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE
Caricetalia davallianae
Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis
Caricenion pulchello - trinervis
◆ *Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae*

Gazon amphibie à Samole de Valerandus et Éléocharide pauciflore

Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae

Julve *in* Farvacques *et al.* 2014



***Eleocharis quinqueflora* (Scirpe pauciflore), *Lysimachia tenella* (Mouron délicat), *Hydrocotyle vulgaris* (Hydrocotyle commun), *Samolus valerandi* (Samole de Valerand), *Carex viridula** (Laîche tardive (s.l.))**

Agrostis stolonifera var. *arenaria*** (Agrostide stolonifère (var.)), *Carex flacca* subsp. *flacca* (Laîche glauque), *Juncus articulatus* (Jonc articulé), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Liondent à tige nue), *Argentina anserina* subsp. *anserina* (Potentille des oies), *Ranunculus flammula* (Petite douve), *Carex trinervis* (Laîche à trois nervures), *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule des dunes)

Merlimont (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation rase et grêle dont la morphologie tend vers un gazon (grâce au port plaqué au sol ou rampant d'*Hydrocotyle vulgaris* et de *Lysimachia tenella*), dominé par les tiges dressées d'*Eleocharis quinqueflora* et de *Samolus valerandi*. Communauté dominée par les vivaces.
La structure de ce syntaxon relève de son caractère pionnier : le nombre d'espèces est assez faible (10 à 15 en moyenne par relevé) et *Eleocharis quinqueflora* domine par son recouvrement, en compagnie de *Carex trinervis*, moins abondant cependant.
On peut distinguer une strate « supérieure » à Cypéracées et Juncacées et une strate « inférieure » à hémicryptophytes rampants ou de petite taille.
Végétation basse ne dépassant pas les 15 cm de hauteur, en général assez dense (70 à 90 % de recouvrement), bien que ce caractère soit assez aléatoire selon les stades de maturation.
Phénologie estivale, mais la floraison est peu colorée et discrète dans une végétation dominée par les monocotylédones.
Communauté très ponctuelle des niveaux moyens à inférieurs des pannes dunaires.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Pannes dunaires et plus rarement plaines interdunaires.
Substrat sableux oligotrophe dénudé riche en bases, assez pauvre en matière organique.
Sables humides inondables plusieurs mois en hiver.
Végétation uniquement connue en condition bien ensoleillée.
Végétation dont la genèse est indépendante de l'homme mais son rôle peut être important pour la remise à nu du substrat par décapage, lors de rajeunissement volontaire (étrépages) ou involontaire du milieu : pâturage domestique, circulation d'engins, gyrobroyage, fauche exportatrice, débroussaillage des pannes, etc.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Syntaxon pionnier, fugace, rapidement envahi par les espèces des stades dynamiques suivants.
Cette végétation colonise les substrats nus avant le développement de la communauté oligotrophile psammophile du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*, avec laquelle elle apparaît parfois en mosaïque. Elle peut se développer ponctuellement en contact topographique supérieur du *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* dans les niveaux hygrophiles inférieurs des pannes, alors que dans les niveaux hygrophiles supérieurs, elle peut voisiner avec les végétations annuelles du *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis*.

VARIATIONS

Cette association était jusqu'à présent considérée comme une simple variation de l'*Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae* (Bournérias 1952) de Foucault *in* J.-M. Royer *et al.* 2006, cette association étant selon JULVE (1992) un syntaxon à part entière typique des substrats tourbeux. Il a donc proposé d'élever au rang d'association spécifique la forme psammophile de ce syntaxon, liée aux pannes et plaines dunaires, sous le nom de *Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae*, qui a été validé récemment (FARVACQUES *et al.*, 2014).
Aucune variation n'a été identifiée pour ce nouveau syntaxon.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association atlantique, connue du Morbihan au Pas-de-Calais, dont l'aire de répartition suit celle du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*.
Dans le nord-ouest de la France, elle n'est connue que du littoral picard (dunes de Merlimont et de Berck dans le Pas-de-Calais, dunes et marais communal de la Bassée au Crotoy), mais serait à rechercher sur d'autres sites de ce littoral, ainsi que sur les littoraux flamand et Boulonnais qui accueillent des formes optimales du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	E	E	#
Tend.	D	D	#
Men.	CR	CR	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire au niveau européen, inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ».
Association également d'intérêt patrimonial majeur, très fugace et extrêmement rare dans le nord-ouest de la France, inféodée à des habitats eux-mêmes menacés car très soumis à l'évolution naturelle vers des végétations arbustives ou arborescentes.
Elle est de plus inféodée à des conditions édaphiques et trophiques particulières (sols sableux dénudés oligotrophes) correspondant à une dynamique régressive de rajeunissement naturel des bas-marais dunaires de pannes, dynamique ayant pratiquement disparu, ce qui explique la grande raréfaction de cette communauté pionnière au sein des immenses massifs dunaires du territoire.

Elle héberge également plusieurs espèces rares ou menacées de la flore du nord-ouest de la France, *Eleocharis quinqueflora* étant la plus exceptionnelle.

GESTION

Maintien optimal grâce à des opérations de fauche exportatrice bien ciblées, avec remises à nu ponctuelles des sables ou par suppression de la végétation vivace qui lui succède.
Par contre, la conservation ou la restauration sur le long terme de cette végétation pionnière hygrophile oligotrophile, ainsi que son extension spatiale, nécessiteront des étrépages superficiels au sein des espaces les plus favorables, si possible à proximité des stations existantes.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

de FOUCAULT, 1984
JULVE, 1992
DUHAMEL, 1996
BALIGA *et al.*, 2002
BECKER *et al.*, 2002
BASSO *et al.*, 2006
FARVACQUES *et al.*, 2014

Merlimont (62) - C. Farvacques

*inclut la var. *pulchella* souvent mentionnée dans les dunes
**cette variété inclut la subsp. *maritima* et la var. *pseudopungens*

Autres végétations herbacées de l'hygrosère dunaire

Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

Les classes des *Agrostietea stoloniferae*, des *Arrhenatheretea elatioris*, des *Charetea fragilis* et des *Phragmito australis - Magnocaricetea elatae* ne reprennent ici que les associations ou les groupements présents au sein de l'hygrosère dunaire. Les fiches classes, avec leur déclinaison phytosociologique complète (ensemble des syntaxons faisant l'objet d'une fiche détaillée ou d'une mention) figurent dans le grand type de milieu qu'elles caractérisent le mieux.
Par contre, les classes des *Juncetea bufonii*, des *Molinio caeruleae - Juncetea acutiflori*, des *Montio fontanae - Cardaminetea amarae* et des *Potametea pectinati*, bien que comportant pour deux d'entre-elles (*Juncetea bufonii* et *Potametea pectinati*) au moins une association exclusivement littorale qui sera présentée dans les pages qui suivent car inféodée aux mares dunaires, ne sont pas décrites ni illustrées dans ce guide. Elles sont en effet principalement représentées, soit par des végétations relativement communes largement réparties sur l'ensemble du nord-ouest de la France et peu influencées par le climat littoral (végétations aquatiques vivaces), ou plus rares mais non inféodées à des biotopes spécifiquement côtiers (végétations amphibies annuelles, prairies hygrophiles maigres et végétations fontinales), soit par des associations rares plus spécifiques de certains biotopes littoraux (mares dunaires et dépressions humides des pannes) mais marginales au sein de la classe concernée (*Juncetea bufonii* et *Potametea pectinati*).

***AGROSTIETEA STOLONIFERAE* Oberd. 1983**
Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis Tüxen 1947
Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012
***Mentho longifoliae - Juncion inflexi* T. Müll. & Görs *ex* B. Foucault 2008**
❖ Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina* Duhamel *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009
Communauté prairiale de sols sableux littoraux peu à moyennement organiques, probablement dérivée de végétations de bas-marais dunaires de niveau topographique moyen par eutrophisation du substrat (gyrobroyage associé à des périodes de sécheresse notamment).
Elle peut aussi coloniser des dépressions humides intra ou arrière-dunaires correspondant à d'anciens estrans sablo-vaseux colmatés et aujourd'hui isolés au sein de cordons dunaires relativement jeunes. Elle est caractérisée par des espèces plus ou moins hygrophiles comme *Pulicaria dysenterica*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Argentinea anserina* subsp. *anserina*, *Dactylorhiza praetermissa* (non constante), *Potentilla reptans*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris* subsp. *sylvestris*, *Oenanthe lachenalii* (non constante), etc. Les espèces prairiales graminoïdes sont peu représentées en dehors d'*Agrostis stolonifera* et de *Schedonorus arundinaceus* subsp. *arundinaceus*.
Ce syntaxon présente certaines affinités floristiques avec des formes naturelles du *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi* mais *Juncus inflexus* n'y est pratiquement jamais noté.
***Ranunculo repentis - Cynosurion cristati* H. Passarge 1969**
❖ *Junco acutiflori - Cynosuretum cristati* Sougnez 1957
Prairie acidicline hygrocline dérivée de prairies mésotrophiles ou de pelouses plus hygrophiles par pâturage et augmentation de la trophie des sols. Non spécifiquement littorale, cette association est présente dans les systèmes dunaires décalcifiés d'Ambleteuse et d'Audresselles, sur les versants alimentés par des suintements ou des résurgences épisodiques de nappes perchées. Elle a également été observée dans le pré communal de Larronville, qui repose sur des foraines (ancien rivage constitué de cordons de galets fossiles colmatés par des placages éoliens de sables dunaires).
Deschampsietalia cespitosae Horvatic 1958
Carici vulpinae - Eleocharitenalia palustris Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012
***Oenanthion fistulosae* B. Foucault 2008**
❖ Groupement dunaire à *Teucrium scordium* et *Eleocharis palustris* Duhamel *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009
Communauté prairiale longuement inondable de sols sableux peu à moyennement organiques, dérivée de végétations de bas-marais dunaires de niveau topographique inférieur (probablement le Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*) par eutrophisation du substrat (inondation des pannes par des eaux enrichies en nitrates provenant notamment de la nappe de la craie, ou d'autres nappes par pompages à des fins cynégétiques). Elle est caractérisée par des espèces hygrophiles comme *Teucrium scordium*, *Eleocharis palustris*, *Juncus articulatus*, *Mentha aquatica*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Potentilla reptans*, etc. Les espèces prairiales graminoïdes sont très peu représentées en dehors d'*Agrostis stolonifera*.
❖ *Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris* Julve 1989 *nom. ined.*
Prairie mésotrophile inondable de bas niveau topographique, initialement décrite des systèmes arrière-dunaires et poldériens nord-atlantiques, mais qui semble aussi se retrouver dans des systèmes de marais plus intérieurs (de FOUCAULT & CATTEAU, 2012). Cette prairie, de nature primaire ou secondaire selon les systèmes écologiques, pourrait dériver de végétations de bas-marais dunaires ou, par oligotrophisation, provenir de l'*Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae typicum*, variante à *Hydrocotyle vulgaris*, *Baldellia ranunculoides*, etc., comme évoqué par de FOUCAULT. Cette végétation, relativement basse, est souvent moins diversifiée que la prairie évoquée précédemment en raison de la pauvreté intrinsèque des substrats sableux. Elle est principalement caractérisée par *Hydrocotyle vulgaris*, *Eleocharis palustris* subsp. *waltersii*, *Agrostis stolonifera*, *Mentha aquatica*, *Galium palustre*, *Ranunculus flammula*, *Teucrium scordium*, plus rarement *Oenanthe fistulosa* sur le littoral.
Holoschoenetalia vulgaris Braun-Blanq. *ex* Tchou 1948
***Trifolio fragiferi - Cynodontion dactyli* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1958**
❖ *Teucrio scordioidis - Agrostietum stoloniferae* B. Foucault & Provost *in* B. Foucault & Catteau 2012
Cette association a été décrite des arrière-dunes du Cotentin occidental par PROVOST en 1975 et validée ultérieurement par de FOUCAULT & PROVOST (de FOUCAULT & CATTEAU, 2012), comme une « prairie hygrophile eu-atlantique des dépressions dunaires exondées à partir du printemps, donc de niveau

Autres végétations herbacées de l'hygrosère dunaire

topographique moyen ». Si l'on excepte *Cynodon dactylon* et *Teucrium scordium* subsp. *scordioides*, absents des dunes de la région Hauts-de-France, la combinaison floristique du relevé type, avec *Agrostis stolonifera*, *Mentha aquatica*, *Oenanthe lachenalii*, *Potentilla reptans*, *Lythrum salicaria*, *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis*, *Trifolium fragiferum*, *Convolvulus arvensis*, *Carex arenaria,* et au moins les deux premières variations proposées (*typicum*, différencié par *Galium palustre*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Eleocharis palustris* subsp. *waltersii*, *Juncus articulatus*, de niveau topographique inférieur, au contact de la prairie inondable à *Eleocharis palustris* ; *hydrocotyletosum vulgaris* différencié, outre les différentielles du *typicum*, par *Hydrocotyle vulgaris*, *Salix repens* subsp. *dunensis*, *Anacamptis palustris*, *Ranunculus flammula*, *Carex trinervis*, *C. nigra*, sur des substrats paratourbeux) est proche de celles de communautés prairiales observées dans les dunes picardes (communautés dérivées de bas-marais dunaires des pannes) ou flamandes (communautés liées à des dépressions arrière-dunaires correspondant à d'anciens estrans), mais sous des formes parfois ourlifiées, avec d'autres taxons de mégaphorbiaies ou de prairies en plus (*Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Rubus caesius*, *Pulicaria dysenterica*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Epilobium parviflorum*, etc.).

ARRHENATHERETEA ELATIORIS* Braun-Blanq. 1949 *nom. nud.

Plantaginetalia majoris Tüxen *ex* von Rochow 1951

***Lolio perennis - Plantaginion majoris* G. Sissingh 1969**

❖ *Anthemido nobilis - Agrostietum capillaris* (Allorge 1922) B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006

Végétation non spécifiquement littorale, mais uniquement connue dans le nord-ouest de la France du pré communal d'Ambleteuse, sur substrats sableux en voie de décalcification, courtement inondés en hiver ou en automne. Le cortège caractéristique est constitué de *Plantago major*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, *Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Chamaemelum nobile*, *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis*, etc. Serait à rechercher dans le reste de la région Hauts-de-France et en Normandie orientale.

***CHARETEA FRAGILIS* F. Fukarek 1961**

Charetalia hispidae Krausch *ex* W. Krause 1997

***Charion fragilis* F. Sauer *ex* Dambska 1961**

❖ *Magnocharetum hispidae* Corill. 1957

Herbier dense et volumineux dominé par une grande Characée pérenne, *Chara major*, associée à des espèces annuelles comme *Chara globularis* ou *Chara delicatula*. Une variante halophile de cette association existe sur le littoral picard, caractérisée par la présence de *Chara canescens*. Elle s'observe en mélange avec des herbiers à *Potamogeton gramineus* ou *Myriophyllum alterniflorum* dans les eaux à profondeur variable de mares ou dépressions sur substrats sablo-vaseux.

Cette variante est à rechercher dans les mares de l'estuaire de la Seine et sur le littoral flamand, mais elle est probablement absente du littoral picard côté Pas-de-Calais (pannes des dunes aux eaux non saumâtres entre Berck et les dunes d'Écault), excepté peut-être dans les Mollières de Berck.

❖ *Charetum asperae* Corill. 1957

Végétation des eaux claires oligotrophes à mésotrophes de faible profondeur (0-1 m). Parfois fortement incrustée dans les eaux hypercarbonatées. Gazon dense (en particulier sur le littoral : mares littorales et dunaires, marais salés) dominée par l'espèce éponyme (*Chara aspera*). Une variante halophile à *Chara canescens* a été mentionnée dans une mare de chasse au Hâble d'Ault (80) ; elle est à comparer avec le *Charetum canescentis* où *Chara aspera* est une espèce fréquente. Cette variante halophile reste donc à étudier. Le *Charetum asperae* reste fréquent sur le littoral picard mais demeure mal connu ailleurs où il est à rechercher (région Hauts-de-France et Normandie orientale).

❖ *Charetum polyacanthae* Dambska *ex* Gabka & Pelechaty 2003

Communauté des eaux douces pouvant se maintenir dans les eaux saumâtres. Herbier dominé par *Chara polyacantha* et *Chara hispida*, fréquent dans les eaux claires et salées des pièces d'eau du Hâble d'Ault (80), accompagné parfois de *Chara canescens*.

Végétation connue des marais arrières-littoraux et des marais tourbeux alcalins de Sacy (60) et de la Souche (02). À rechercher ailleurs.

***Charion vulgaris* W. Krause 1981**

❖ *Tolypelletum glomeratae* Corill. 1957

Herbier des eaux peu profondes (0,1-0,3 m) se développant dans des mares, des dépressions et des fossés à assèchement estival. Association monospécifique (*Tolypella glomerata*) à développement vernal. Une variante à *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii*, colonisant des eaux saumâtres sur vases sableuses, a été citée par GUERLESQUIN & WATTEZ (1979) dans les Mollières de Berck (62) et dans le département de la Somme.

Une association proche physionomiquement, le *Tolypelletum nidificae*, jamais citée sur le territoire d'agrément, est à rechercher dans les mares et fossés à ruppies du *Ruppion maritimae*. Elle s'individualise par la présence de *Tolypella nidifica*.

***JUNCETEA BUFONII* B. Foucault 1988**

Nanocyperetalia flavescentis Klika 1935

***Radiolion linoidis* W. Pietsch 1971**

❖ *Centunculo minimi - Isolepidetum setaceae* Braun-Blanq. & Tüxen 1952

Pelouse oligotrophile rase très ouverte colonisant des sables humides décalcifiés. Sur le littoral, elle n'a été observée qu'au sein des dunes flandriennes plaquées sur les falaises fossiles du Boulonnais, en particulier dans le pré communal d'Ambleteuse (62), en mosaïque avec des bas-marais de niveau supérieur du *Juncion acutiflori* ou avec les pelouses hygroclines du *Carici trinervis - Nardetum strictae*. À rechercher sur les sites voisins du pré Marly et du pré communal d'Audresselles.

***Centaurio pulchelli - Blackstonion perfoliatae* (Müll.-Stoll & W. Pietsch 1965) B. Foucault 1988**

Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis Diemont, G. Sissingh & V. Westh. 1940

***MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI* Braun-Blanq. 1950**

Molinietalia caeruleae W. Koch 1926

***Juncion acutiflori* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952**

Juncenion acutiflori* Delpech *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.

❖ Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus* B. Foucault 1984 *nom. ined.*

Ce groupement correspond à une prairie mésotrophile occupant une position charnière, tant sur le plan topographique et écologique que floristique, entre les végétations des bas-marais oligotrophes acides, notamment le *Comaro palustris - Juncetum acutiflori* et le *Caricetum canescenti - echinatae* des fonds tourbeux engorgés, ou encore le *Caricetum trinervi - fuscae* des fonds sableux organiques (système dunaire), et les prairies mésohygrophiles à hygroclines du *Junco acutiflori - Cynosuretum cristati*. Ces associations se succèdent souvent dans l'espace, le long de certains vallons où affleurent des résurgences ou des ruisseaux temporaires en lien avec des nappes perchées, comme c'est le cas dans les dunes décalcifiées du communal d'Ambleteuse (62). En dehors des espèces typiques de prairies hygrophiles des sols plutôt acides comme *Juncus acutiflorus, Anthoxantum odoratum, Lychnis flos-cuculi,* etc., c'est le maintien d'*Hydrocotyle vulgaris*, de *Succisa pratensis*, d'*Agrostis canina* var. *canina* et de *Ranunculus flammula* qui caractérise cette prairie de répartition nord à subatlantique.

❖ *Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae* B. Foucault 1988

Cette association décrite de sables acides par de FOUCAULT en 1988 rassemble des relevés provenant à la fois du communal d'Ambleteuse (62) et de la forêt de Fontainebleau (77).

Sur le pré communal d'Ambleteuse, le *Caricetum trinervi - fuscae*, sous sa forme psammophile, accueille notamment le rarissime *Ophioglossum azoricum* ; cette forme engloberait donc les individus des sables littoraux de la communauté initialement décrite sur le communal d'Ambleteuse sous le nom d'*Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae*.

Autres végétations herbacées de l'hygrosère dunaire

❖ *Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae* G. Sissingh & De Vries *ex* V. Westh. 1949

Cette association, décrite des Pays-Bas, semble assez hétérogène au vu du tableau de synthèse présenté par SISSINGH en 1976, celui-ci rassemblant plus de 150 relevés de divers auteurs, relevés qui correspondraient sans doute à plusieurs syntaxons différents si ces végétations étaient étudiées de nos jours. Selon SISSINGH, le *Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae* présente diverses sous-associations dont une, le *C.M. parnassietosum palustris*, n'est pas sans rappeler la composition floristique de certaines végétations psammophiles de bas-marais observés dans la vaste plaine interdunaire de Berck-Merlimont (62), dans des secteurs mésotrophes fauchés, dont la durée d'inondation n'est pas aussi longue ni la fréquence aussi régulière que pour les végétations du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*, ces dernières occupant des sols plus longuement engorgés. Cependant, le tableau synthétique de SISSINGH, qui définit trois variantes pour le *C. M. parnassietosum* (la variante à *Briza media* et *Linum catharticum* étant la plus proche de certaines des observations faites dans les dunes de Merlimont), décrit une association que l'on rencontrerait aussi bien dans des contextes acidiphiles que neutro-acidiclines, au sein de landes et de systèmes prairiaux hygrophiles ou de marais tourbeux. De nombreux relevés complémentaires de végétations stabilisées par une fauche annuelle vers la mi-juillet seront donc encore nécessaires pour mieux caractériser ces végétations dunaires hygrophiles mésotrophiles, à la charnière topographique et écologique entre les bas-marais du *Caricenion pulchello - trinervis* et les prairies dunaires de plus haut niveau topographique du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris*.

***MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika & Hadac 1944**

Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii Hinterlang 1992

***Epilobio nutantis - Montion fontanae* Zechmeister *in* Zechmeister & Mucina 1994**

❖ *Stellario alsines - Montietum fontanae* variabilis B. Foucault 1981

Végétation héliophile pionnière des bordures de ruisseaux peu profonds aux eaux faiblement minéralisées et plus ou moins acides, présente dans les plaines et collines de l'Europe occidentale. Elle héberge souvent *Ranunculus hederaceus*, sans pour cela correspondre au *Ranunculetum hederacei* qui n'en est qu'une forme appauvrie.

Ce syntaxon est rarissime sur le littoral du nord-ouest de la France où il n'est connu avec certitude que dans le Pas-de-Calais (communal d'Ambleteuse et peut-être aussi dunes décalcifiées d'Écault). Il a par contre disparu des prairies de la Warenne à Wimereux, suite à des aménagements hydrauliques du vallon pour favoriser l'alimentation de mares de chasse.

***PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE* Klika *in* Klika & V.Novák 1941**

Phragmitetalia australis W. Koch 1926

***Oenanthion aquaticae* Hejny *ex* Neuhäusl 1959**

❖ Groupement à *Eleocharis palustris* subsp. *vulgaris* et *Hippuris vulgaris* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009

Végétation amphibie à subaquatique colonisant des substrats organiques mésotrophes riches en bases, notamment en bordure ou au sein de mares littorales peu profondes, soit dunaires soit poldériennes. Les deux taxons éponymes constituent l'essentiel de cette végétation paucispécifique, mais pouvant occuper l'ensemble de la mare. Elle a été observée dans les dunes et les plaines maritimes picarde et flamande (Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale dans le Pas-de-Calais, polders sablonneux entre Calais et Dunkerque dans le Nord et le Pas-de-Calais, etc.). Une synthèse des relevés de ce groupement serait nécessaire pour préciser sa valeur syntaxinomique. Un *Eleocharito palustris - Hippuridetum vulgaris* a en effet été décrit par PASSARGE en 1955 et validé en 1964, mais sa composition floristique est nettement plus diversifiée, avec des taxons rarement présents en contexte dunaire, sauf s'il s'agit de mares envasées ou alimentées par des nappes autres que la nappe des sables. WATTEZ, en 1968, évoque d'ailleurs cette association au sein de mares prairiales arrière-littorales de la plaine maritime picarde.

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

***Magnocaricion elatae* W. Koch 1926**

❖ *Cladietum marisci* Allorge 1922

Cette cladiaie turficole non spécifiquement littorale colonise les sols sableux organiques de certaines pannes anciennes et des plaines interdunaires, notamment dans les grands systèmes dunaires de la plaine maritime picarde. Elle se développe souvent au détriment de bas-marais du *Caricenion pulchello - trinervis* dont elle héberge parfois quelques espèces relictuelles comme *Juncus subnodulosus*, *Schoenus nigricans*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Salix repens* subsp. *dunensis*, etc. Elle peut subsister en sous-bois clair de saulaies de recolonisation de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae*. Elle n'occupe en général que des surfaces restreintes, de l'ordre de quelques dizaines de m².

❖ *'Thelypterido palustris - Phragmitetum australis* Kuyper 1957 *em.* Segal & V. Westh. *in* V. Westh. & den Held 1969'

Cette roselière turficole a été mentionnée au niveau de la renclôture Elluin, en baie de Somme, juste en arrière des prés salés du haut schorre. Elle y occupe des surfaces déjà conséquentes. Elle a également été observée très ponctuellement dans la plaine interdunaire de Merlimont, sur des sols très organiques engorgés ou inondés une grande partie de l'année.

***Caricion gracilis* Neuhäusl 1959**

❖ Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009

Cette cariçaie des sols mésotrophes à eutrophes n'est pas rare dans les pannes et les petites plaines dunaires altérées par la gestion (gyrobroyage sans exportation par exemple), ou enrichies naturellement par des eaux de la nappe de la craie, dont les taux en nitrates et en phosphates sont bien plus élevés que ceux de la nappe superficielle des sables dunaires. C'est parfois le pompage artificiel ou la dérivation des ruisseaux issus de cette nappe, ou de nappes moins profondes comme celle des sables pissards en plaine maritime picarde, qui est responsable de l'eutrophisation des eaux et des sols de ces pannes, dont certaines végétations du *Caricenion pulchello - trinervis* peuvent alors évoluer vers cette cariçaie. Elle a été observée dans les dunes de la Slack (62) et les dunes de la plaine maritime picarde, notamment dans les dunes du Marquenterre (80) et plus localement entre Berck et Le Touquet (62).

***POTAMETEA PECTINATI* Klika *in* Klika & V.Novák 1941**

Potametalia pectinati W. Koch 1926

***Potamion polygonifolii* Hartog & Segal 1964**

Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées Duhamel 1995 *nom. ined.*

Végétation annuelle à Érythrée littorale et Sagine noueuse

Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis

Diemont, G. Sissingh & V. Westh. 1940

EUNIS B1.82 ; C3.512 'Gazons pionniers des pannes dunaires'; 'Pelouses des lettes dunaires à Centaurium'

UE - CH 2190-2

***Centaurium littorale* subsp. *littorale* (Petite centaurée littorale), *Laphangium luteoalbum* (Gnaphale jaunâtre), *Sagina nodosa* (Sagine noueuse)**

Leontodon saxatilis subsp. *saxatilis* (Liondent à tige nue), *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata* (Chlore perfoliée), *Centaurium pulchellum* (Petite centaurée élégante), *Centaurium erythraea* subsp. *erythraea* (Érythrée petite-centaurée), *Juncus bufonius* (Jonc des crapauds), *Carex viridula** (Laîche tardive (s.l.))

Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Végétation pionnière caractérisée par la présence de plusieurs espèces de la famille des Gentianacées.
Végétation pouvant sembler bistratifiée avec des plantes rases (*Sagina nodosa*) ou à feuilles en rosettes (*Centaurium littorale* subsp. *littorale*), et des hampes florales qui montent davantage (*Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata*).
Végétation de taille modeste (de quelques centimètres à quelques décimètres) ; couvert végétal plutôt clairsemé.
Végétation à développement estival, aux floraisons discrètes mais colorées avec les différentes nuances de rose des érythrées, le jaune de la Chlore perfoliée et du Liondent à tige nue, le blanc de la Sagine noueuse, etc.
Végétation pionnière ponctuelle à linéaire.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin d'été

ÉCOLOGIE

Dépressions humides, pannes dunaires (végétation des ceintures externes) et chemins frais à courtement inondables peu végétalisés.
Sol oligotrophe à mésotrophe, sableux en surface, mais présence possible d'un pseudogley en profondeur.

Substrat inondé à très humide durant la période hivernale, mais celui-ci s'assèche nettement en période estivale.
Situations bien ensoleillées.
Végétation naturelle non liée à l'homme mais certaines de ses activités peuvent la favoriser en décapant superficiellement les sols localement (fauche ou gyrobroyage de layons, piétinement modéré, etc.).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière à caractère plus ou moins fugace et migratoire d'une saison ou d'une année à l'autre, en fonction des conditions climatiques.
La pelouse vivace susceptible de lui succéder n'a jamais été étudiée en particulier, cette pelouse annuelle se déplaçant facilement au gré des niveaux d'inondation et apparaissant alors, soit associée à des pelouses du *Koelerion albescentis* temporairement inondées d'une mésosère encore mal connue (variation à *Carex trinervis*, *Danthonia decumbens* subsp. *decumbens* et *Sagina nodosa* du Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* dans ses formes pionnières ouvertes riches en *Euphrasia nemorosa*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Carex arenaria*, etc.), soit à des formes moins hygrophiles du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*.
Association susceptible à terme d'évoluer vers des fourrés du *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* si le milieu n'est pas rajeuni régulièrement.
Contact possible au niveau des pannes, à des niveaux inférieurs plus inondés, avec des végétations rases du *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* notamment mais le plus souvent en mosaïque avec le *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* dans les niveaux moyens à supérieurs.
Végétation herbacée caractéristique de la mésosère marquant le passage de la xérosère (niveau supérieur occupé par des pelouses du *Koelerion albescentis* ou des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaeion rhamnoidis*) à l'hygrosère (*Caricenion pulchello - trinervis*).

VARIATIONS

Association oligotrophile pionnière dont l'expression floristique et le développement sont liés en grande partie aux fluctuations des nappes et à leur affleurement temporaire. Dans certains cas, les espèces associées seront donc surtout des espèces de pelouses de la xérosère (cas de pannes en cours de formation et de chemins peu végétalisés parfois humides) ; dans d'autres cas, cette végétation s'insèrera dans des végétations de bas-marais dunaires ouvertes, à la faveur de l'étiage, les vivaces associées étant alors le plus souvent des espèces hygrophiles du *Caricenion pulchello - trinervis*.
Nous ne suivrons de ce fait pas l'option de la déclinaison des *Juncetea bufonii* par B. de FOUCAULT, qui considère que le nom de *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis* Diemont, G. Sissingh & V. Westh. 1940 est illégitime au regard de celui de *Gentiano uliginosae - Erythraeetum littoralis* Braun-Blanq. & De Leeuw 1936 publié antérieurement, ces deux syntaxons étant synonymes pour cet auteur. Or ce dernier syntaxon est nettement moins oligotrophile (présence de *Polygonum aviculare*, *Poa annua*, *Bidens tripartita* subsp. *tripartita*, etc.) et plutôt acidicline, avec notamment *Radiola linoides* et *Lysimachia minima*, ce deuxième taxon étant considéré comme caractéristique de l'association. Bien qu'il soit aussi présent dans les relevés de Belgique, il n'apparaît presque jamais dans le nord de la France.
Dans leur *Centaurio - Saginetum*, DIEMONT *et al.* (1940) évoquent notamment un *samoletum valerandi* par opposition, semble-t-il, à un *typicum*, mais la différenciation et l'écologie de ces deux variations ne sont pas vraiment précisées. De même, les relevés de GÉHU & FRANCK (1982), tout à fait typiques de la conception que nous avons de cette association, sont peu pourvus en taxons hygrophiles (*Centaurium littorale* subsp. *littorale* et *Laphangium luteoalbum*, rarement *Juncus bufonius* et *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata*), mais comportent aussi des espèces de pelouses comme *Cerastium diffusum*, *Erodium cicutarium* subsp. *dunense*, etc.
Les auteurs reconnaissant le *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis* convergent donc bien pour l'individualisation d'une variation mésophile de niveau topographique supérieur (ou d'années plus sèches), s'enrichissant en taxons de pelouses, et d'une autre variation plus hygrophile de niveau inférieur (ou correspondant aux années humides), avec des hygrophiles.
GÉHU & FRANCK (1982) définissent aussi un *glaucetosum maritimae* subhalophile, différencié par *Lysimachia maritima* et *Sagina maritima*, observé dans différents sites littoraux (anse Bidart, baie de Canche, etc.).
Une nouvelle synthèse des relevés de ces différents auteurs et d'autres données inédites devraient permettre de confirmer ces variations qui auraient valeur de sous-association et de bien distinguer le *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis* du *Gentiano uliginosae - Erythraeetum littoralis*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association littorale nord-atlantique décrite de Belgique et bien présente dans le nord-ouest de la France, à rechercher en Grande-Bretagne, l'approche anglaise des communautés végétales ne nous permettant pas de la confirmer via la bibliographie consultée. Vers le nord de l'Europe, sa coexistence éventuelle avec le *Gentiano uliginosae - Erythraeetum littoralis* est à étudier dans les dunes calcarifères (Pays-Bas, Allemagne, etc.). Plus au sud, il faudrait vérifier si les communautés mentionnées jusque dans le Cotentin occidental correspondent bien à ce syntaxon ou au *Gentiano uliginosae - Erythraeetum littoralis*.
Assez bien représentée sur le littoral dunaire du nord-ouest de la France (pannes, pourtour de mares et chemins sablonneux humides peu végétalisés) et particulièrement bien développée sur le littoral picard, notamment entre Canche et Somme (dunes de Mayville, Réserve biologique de Merlimont, dunes de Berck, dunes de Routhiauville, anse Bidart au nord de la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme, etc.), mais apparemment plus ponctuelle sur le littoral flamand et le littoral Boulonnais.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	R	RR	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Cette association, inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire, est rare à très rare et vulnérable dans les dunes du nord-ouest de la France. Elle présente donc une valeur patrimoniale élevée.
En outre, elle héberge des plantes plus ou moins rares et menacées (*Sagina nodosa*, *Centaurium pulchellum*, *Blackstonia perfoliata* subsp. *perfoliata*, *Laphangium luteoalbum*, dont une espèce endémique nord-atlantique, l'Érythrée littorale (*Centaurium littorale* subsp. *littorale*), protégée à la fois en Picardie et dans le Nord - Pas de Calais.
Elle constitue par ailleurs un très bon indicateur écologique de la dynamique géomorphologique de certaines dunes, où des pannes peuvent encore se créer aujourd'hui lors d'années particulièrement pluvieuses, dans des secteurs dénudés où la déflation atteint le niveau de la nappe phréatique des sables.

GESTION

Association ne nécessitant pas de gestion particulière mais dépendante de substrats oligotrophes humides à temporairement inondables et peu végétalisés, ceux-ci pouvant être favorisés par des débroussaillages sur le pourtour des pannes et des décapages partiels localisés pour favoriser les plantes annuelles pionnières qui la caractérisent.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

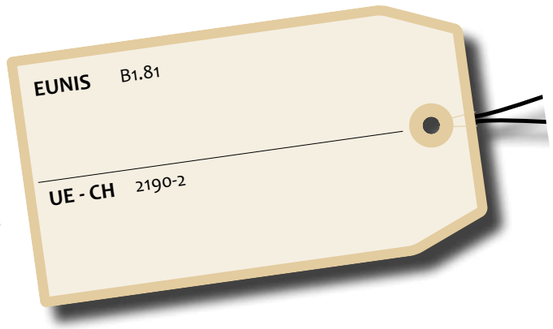
BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW, 1936
DIEMONT *et al.*, 1940
WATTEZ, 1975
GÉHU & FRANCK, 1982a
de FOUCAULT, 1988
DUHAMEL, 1992
DUHAMEL & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
GÉHU, 1995
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
DUHAMEL, 1996
BASSO *et al.*, 2001
BALIGA *et al.*, 2002
BALIGA, 2003a
DUHAMEL *et al.*, 2005
BASSO & DUHAMEL, 2006
BLONDEL, C. *et al.*, 2009d
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
FRANÇOIS, PREY *et al.*, 2012

*inclut la var. *pulchella* souvent mentionnée dans les dunes

Herbier dunaire à Potamot graminée et characées

Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées

Duhamel 1995 *nom. ined.*



***Potamogeton gramineus* (Potamot graminée)**

Chara hispida var. *major* (Chara hérissée (var.)), *Chara hispida* var. *hispida* (Chara hérissée (var.)), *Chara globularis* (Chara fragile), *Potamogeton coloratus* (Potamot coloré), *Myriophyllum alterniflorum* (Myriophylle à fleurs alternes), *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii** (Renoncule de Baudot)

F. Duhamel

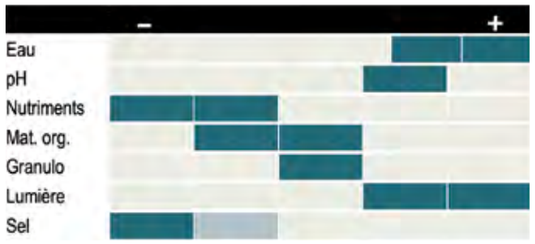
Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Végétation immergée à feuilles flottantes, parfois en tapis couvrant le fond des mares en période d'exondation.
Végétation la plupart du temps monospécifique, dominée par une espèce (*Potamogeton gramineus*). Une strate de plantes à feuilles flottantes, parfois deux strates lorsque les Characées forment un autre tapis au fond de l'eau ou entre deux eaux.
Densité variable en fonction de la dynamique des populations des différentes espèces. Hauteur fonction de la profondeur de l'eau (30-120 cm).
Végétation spatiale dans les niveaux les plus bas des dépressions et des mares dunaires longuement inondées.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE



Dépressions et mares dunaires permanentes ou à exondation estivale.
Substrat sableux plus ou moins enrichi en matière organique. Eaux oligotrophes basiques.
Nappe d'eau permanente ou à émersion estivale brève, stagnante, non polluée (alimentation par les eaux météoriques pauvres en nutriments de la nappe superficielle des sables).
Végétation liée aux conditions climatiques littorales, en position abritée.
Herbier d'eaux douces à oligohalines dont la genèse est naturelle (fond de pannes dunaires creusées par les phénomènes de déflation éolienne). L'homme peut cependant être à l'origine du creusement de certaines mares dunaires (mares-abreuvoirs, trous de bombe, mares de chasse). Il est également responsable, dans certains cas, de la dégradation de la qualité physico-chimique de ces mares ou des nappes phréatiques littorales qui les alimentent (drainage, pompage dans d'autres nappes, eutrophisation suite à diverses pratiques, etc.), ce qui entraîne la disparition de cette végétation.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière moyennement stable, menacée de disparition par l'abaissement du niveau moyen de la nappe phréatique superficielle des sables, celui-ci dynamisant et accélérant notamment l'apparition des végétations des stades ultérieurs, puis la colonisation arbustive de l'ensemble de la panne par le Saule des dunes.
L'assèchement prolongé des mares dunaires induit alors l'évolution de cet herbier, soit vers la Végétation amphibie à Samole de Valerandus et Littorelle des étangs (*Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae*) ou parfois une communauté basale du *Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis*, soit vers le Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* selon la topographie de la panne, ceci sur sables minéraux non ou moyennement organiques.
L'eutrophisation des eaux fait disparaître la végétation à Potamot graminée au profit d'herbiers du *Potamion pectinati* à *Potamogeton natans* (conditions mésotrophes) ou *Potamogeton crispus* (conditions eutrophes).
Par contre, le maintien ou la restauration de la dynamique dunaire pourrait favoriser le développement de cette communauté végétale, à condition que les niveaux d'inondation soient élevés.
Dans le cas de mares creusées dans les plaines dunaires et régulièrement rajeunies par curage et parfois recreusement, cet herbier peut également facilement réapparaître.
Contacts principaux : végétations en liens dynamiques avec cette communauté citées dans les paragraphes précédents et herbiers des *Charetea vulgaris* fréquents dans les mares dunaires mais non spécifiquement littoraux (*Charetum asperae*, *Magnocharetum hispidae*), dans les mêmes niveaux ou des niveaux inférieurs.

VARIATIONS

Celles-ci restent à étudier plus finement, de même que la caractérisation syntaxinomique précise de cette communauté végétale.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Syntaxon inféodé aux dunes côtières, très rare sur les côtes françaises où sa répartition reste à préciser.
Selon la carte de répartition de *Potamogeton gramineus* et au vu des biotopes dunaires qu'il colonise, il ne devrait être également présent que dans les systèmes dunaires atlantiques de la Gironde et du Finistère sud, à la condition que des mares dunaires y existent.
C'est en fait dans le nord-ouest de la France que cette communauté végétale semble la mieux représentée, principalement dans les dunes du littoral picard côté Pas-de-Calais, entre Berck et le Touquet (RBD de Merlimont, Dunes de Mayville, etc.), et dans les dunes du Marquenterre, de Fort-Mahon au Crotoy (marais de la Bassée au Crotoy, dunes du Royon, Réserve naturelle de la baie de Somme notamment) côté Somme.
Sur les littoraux boulonnais et flamand, les stations sont plus ponctuelles.
En l'absence de système dunaire, il est absent de Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N)	F(N)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Communauté végétale d'intérêt communautaire peu diversifiée mais d'une grande originalité écologique et phytocénotique, inscrite à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », et d'une très grande rareté dans le nord-ouest de la France.
Potamogeton gramineus et *Ranunculus baudotii* sont des taxons rares et *Myriophyllum alterniflorum* également très rare et en danger, connu uniquement de quelques pannes dunaires dans la Somme, est légalement protégé. Les herbiers à Characées associés, relevant de la directive « Habitats-Faune-Flore », sont aussi de valeur patrimoniale élevée, surtout celui à *Chara aspera*, très rare en Picardie et probablement en France, connue uniquement sur le littoral ; ils jouent aussi un rôle majeur comme nourriture pour les Anatidés (MOURONVAL et BAUDOUIN, 2010). Ces herbiers aquatiques abritent par ailleurs une faune odonatologique et batrachologique comprenant plusieurs espèces patrimoniales (Rainette verte, Crapaud calamite, etc.).

GESTION

Le maintien ou la restauration de l'oligotrophie des eaux est une condition indispensable pour la conservation à long terme de cette végétation aux exigences écologiques strictes.
Dans certains sites gérés, quelques mares dunaires artificielles (anciens trous de bombe, mares-abreuvoirs creusées pour le gibier par les anciens propriétaires…) pourraient être favorables à cet herbier si elles étaient débroussaillées et rajeunies.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

WATTEZ J.R. & WATTEZ A., 1989
DUHAMEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DESSE, 1995
DUHAMEL, 1996
BALIGA *et al.*, 2002
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
MOURONVAL et BAUDOUIN, 2010

*très rare, département de la Somme

Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

VÉGÉTATIONS PRÉFORESTIÈRES ET FORESTIÈRES LITTORALES

VÉGÉTATIONS PRÉFORESTIÈRES ET FORESTIÈRES LITTORALES

Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

Les massifs dunaires boisés du nord-ouest de la France couvrent de telles surfaces qu'il est possible d'y observer pratiquement toutes les séries dynamiques de végétations potentielles de cet écosystème, même si elles ont été, ou sont encore, souvent altérées par les très nombreuses plantations anciennes ou plus récentes réalisées dans ces espaces sableux mouvants qu'il fallait à tout prix fixer jusqu'à une époque encore récente.

En effet, bien que les conditions écologiques de ces milieux soient globalement plus rudes qu'à l'intérieur des terres, le stade climacique des arrière-dunes protégées des conditions climatiques extrêmes est la forêt. Cela même si le développement de cette forêt sera particulièrement lent du fait de la pauvreté des sols sableux d'origine et de l'histoire mouvementée du littoral depuis plus d'un siècle.

Cependant, ce stade climacique sera différent selon la distance à la façade maritime qui est la plus soumise aux vents violents, aux embruns et au froid.

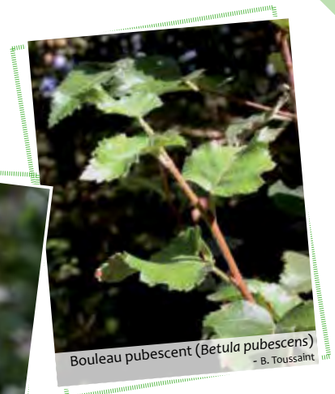
Par contre, il n'y a pas de boisements naturels sur la dune bordière et si parfois des plantations se retrouvent en bord de mer, c'est que le littoral est en recul important depuis quelques décennies sur les secteurs concernés ("Bois de sapins" en baie d'Authie par exemple).

Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) - J. Le Bail

Daphné lauréole (*Daphne laureola*) - M. Joly

Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides*) - V. Cohez

Troène commun (*Ligustrum vulgare*) - W. Lévy



Bouleau pubescent (*Betula pubescens*) - B. Toussaint

Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum subsp. periclymenum*) - T. Cornier

De même, on y observe rarement des fourrés ; néanmoins il arrive là encore que des fourrés bas pionniers anémomorphosés ou des fourrés plus structurés d'arrière-dune se retrouvent exposés en position frontale dans le premier cordon dunaire, suite à l'érosion, voire parfois la disparition totale de l'avant-dune.

En arrière de cette dune bordière, la dynamique naturelle de recolonisation forestière des végétations herbacées tend, comme partout ailleurs, à refermer les milieux ouverts, même si cette dynamique dépendra beaucoup des conditions écologiques et microclimatiques stationnelles.

Ainsi, sur le revers interne de dunes blanches abritées des embruns et la plupart du temps au niveau de creux topographiques plus frais, le premier fourré dunaire à Sureau noir et Argousier faux-nerprun (*Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis*) pourra se développer.

Dunes plaquées d'Écault à Saint-Etienne-au-Mont (62) - F. Duhamel

Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) - D. Mercier

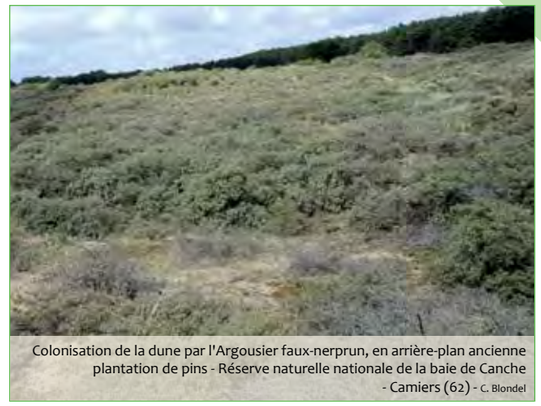
Rosier rouillé (*Rosa rubiginosa*) - D. Mercier

Au sein des pannes et des pelouses, des fourrés hygrophiles à xérophiles à Saule des dunes ou Argousier faux-nerprun succèdent à la végétation ouverte et sont eux-mêmes, par dynamique naturelle, colonisés par des essences arborescentes spontanées comme les bouleaux (*Betula pubescens*, *B. pendula* ou leur hybride *B.* x *aurata*) ou les chênes (*Quercus robur* le plus souvent, parfois *Q. petraea*, et leur hybride *Q.* x *rosacea*).

La dynamique naturelle a toutefois été largement accélérée et perturbée depuis plus d'un siècle, les premières plantations de résineux (dunes du Marquenterre) ou de feuillus (forêt du Touquet) datant du milieu du XIX^{e} siècle.

Ainsi, pendant des décennies, les dunes ont été fixées artificiellement par ces plantations réalisées par des acteurs publics ou privés selon les secteurs, dans un premier temps par les Ponts et chaussées, puis par l'Office national des forêts ou par des particuliers fortunés possédant parfois de vastes domaines comme dans le Marquenterre ou les dunes picardes entre l'estuaire de la Canche et le Boulonnais.

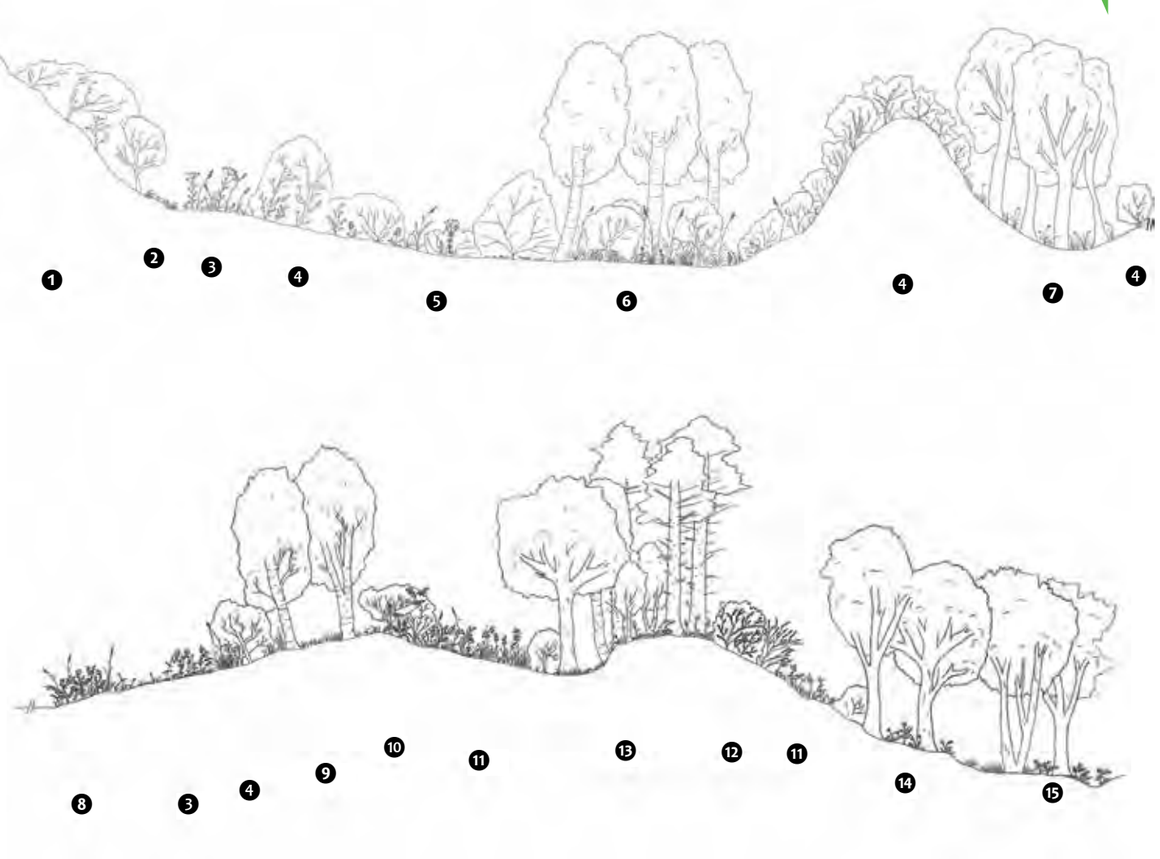
L'objectif premier de ces propriétaires était de valoriser économiquement de grandes surfaces incultes (sylviculture et usage cynégétique dans un premier temps puis valorisation touristique dans la deuxième partie du XX^{e} siècle), mais également de protéger de l'érosion éolienne et marine les habitations et aménagements divers situés en arrière de la zone littorale.



Colonisation de la dune par l'Argousier faux-nerprun, en arrière-plan ancienne plantation de pins - Réserve naturelle nationale de la baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

Diverses essences plantées dans les dunes ont tendance à se multiplier, ici des pins en arrière-plan et des peupliers blancs au premier plan - Réserve naturelle nationale de la baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

PROFILS DE VÉGÉTATIONS



Transects théoriques des végétations forestières et pré-forestières dunaires (D'après SEYTRE & DUHAMEL, 2001 et FARVACQUES & DUHAMEL, 2012 modifié) - W. Gelez

❶ Le Fourré à Sureau noir et Argousier faux-nerprun (*Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis*) se localise préférentiellement sur le revers continental du premier cordon dunaire, soumis régulièrement aux embruns et au saupoudrage de sables.
Le plus souvent, il se développe d'abord sur les sols plus frais en contrebas de la dune blanche puis part à la conquête du versant tant que celui-ci reste protégé des vents salés du large.

❷ Des conditions plus fraîches et la disponibilité en azote assimilable sont les paramètres nécessaires au développement de la Végétation annuelle à Claytonie perfoliée et Anthrisque des dunes (*Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis*), qui est un ourlet linéaire d'annuelles nitrophiles situé en lisière interne ou externe des fourrés dunaires mésophiles à hygroclines du *Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis*. Cet ourlet peut aussi constituer la strate herbacée des fourrés les moins denses.

❸ L'Ourlet à Épervière en ombelle et Laîche des sables (Groupement à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*) colonise par contre les trouées dans les fourrés xérophiles à mésophiles des dunes plus internes, avant le retour des fourrés eux-mêmes, ou colonise les pelouses psammophiles d'arrière-dunes sur sables calcarifères, quand les lapins ou l'absence de gestion ne permettent plus de bloquer la dynamique de la végétation.

❹ Le Fourré à Troène commun et Argousier faux-nerprun (*Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*) est le fourré largement dominant au sein des massifs dunaires, pouvant parfois occuper des centaines d'hectares : *L.H. typicum* sur les buttes sèches et les versants, *L.H. eupatorietosum cannabini* dans les dépressions sur sols frais et au niveau de secteurs non inondables des plaines dunaires.
Ce fourré colonise donc les pelouses et les ourlets psammophiles de la xérosère et de la mésosère. La variation des sols plus frais peut évoluer par maturation vers un taillis de bouleaux nommée Forêt à Troène commun et Bouleau pubescent (*Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*) ❻, avec laquelle elle est régulièrement en contact. Sur sols plus secs, les fourrés plus âgés sont souvent colonisés par *Betula pendula* ou d'autres essences, souvent introduites, comme *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula* et divers *Pinus*. Ils annoncent le Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* ❾ avec lequel ils sont d'ailleurs souvent en mosaïque.

Différentes stades de la dynamique préforestière de la xérosère dunaire : au premier plan l'Ourlet à Épervière en ombelle et Laîche des sables, piqueté de jeunes argousiers indique le passage vers le Fourré à Troène commun et Argousier faux-nerprun (deuxième plan) ; l'apparition de bouleaux préfigure l'évolution vers le Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* - Réserve naturelle nationale de la baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

❺ Les pannes dunaires sont généralement occupées par des végétations herbacées amphibies à hygrophiles qui, en cas d'absence de gestion, ou de baisse significative et durable du niveau moyen des eaux, sont peu à peu colonisées par des végétations arbustives, puis arborescentes.
Dans les niveaux topographiques inférieurs à moyens, plus ou moins longuement inondables, le Bas-fourré à Hydrocotyle commune et Saule des dunes (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*) tend à coloniser spontanément ces végétations herbacées et ce, d'autant plus que le Saule des dunes est une espèce constante dans les stades antérieurs herbacés.
Dans les secteurs les plus secs, l'embroussaillement permet l'apparition du Fourré à Pyrole à feuilles rondes et Argousier faux-nerprun (*Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis*) sur les marges les plus externes des pannes. La variation mésohygrophile de ce fourré (*P.H.* variante à *Calamagrostis epigejos*) peut coloniser une partie de la panne si celle-ci est en voie d'assèchement.

❻ La saulaie cendrée à Hydrocotyle commune (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae*) succède à l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*, mais peut aussi coloniser directement certaines végétations herbacées de pannes ou de plaines dunaires, comme dans le vaste massif dunaire de Berck-Merlimont.
Elle est en contact avec le *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* (*hydrocotyletosum* le plus souvent) vers lequel elle évolue progressivement.
Dans quelques dépressions toujours engorgées de la plaine interdunaire de Merlimont, un boisement plus turficole peut apparaître localement (forme dunaire du Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*).

❼ Bien en arrière des cordons dunaires externes, voire au sein de dunes internes plaquées sur d'anciennes falaises de craies, en situation bien abritée des embruns et sur des sables frais, les fourrés à Troène commun et Argousier faux-nerprun (*Ligustro vulgaris – Hippophaetum rhamnoidis*) laissent la place, par dynamique forestière spontanée ou favorisée par d'anciennes plantations, à de jeunes boisements rattachables au Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior*.

❽ L'Ourlet à Rosier pimprenelle et Sceau-de-Salomon odorant (*Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati*), parfois riche en Rosier pimprenelle (*Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima*) ou en Pigamon des dunes (*Thalictrum minus* subsp. *saxatile*) dans certains massifs dunaires, est un ourlet thermophile rare de la xérosère dunaire interne, en contact avec des fourrés du *Ligustro vulgaris – Hippophaetum rhamnoidis* souvent plus diversifiés.

❾ Le Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula*, des jeunes dunes calcarifères ou en voie de décalcification, présente très souvent des sylvofaciès à pins (*Pinus nigra* subsp. *laricio* notamment) ou à Érable sycomore.

❿ Dans certains massifs dunaires du sud de la côte d'Opale (62), le Fourré thermophile à Chèvrefeuille des bois et Chèvrefeuille camérisier (*Loniceretum periclymeno - xylostei*) est en contact avec des boisements dunaires neutrophiles plus évolués à Laîche des sables et Chêne pédonculé (Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur*), et il peut aussi coloniser les pelouses et les ourlets psammophiles avec lesquels il est régulièrement en contact.

⓫ Sur les sables en voie de décalcification avancée, on rencontre des ourlets acidiclines tels que le *Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni* qui est progressivement colonisé …

⓬… par des ligneux arbustifs du Fourré à Ajonc d'Europe et Cytise à balais commun (*Ulici europaei - Cytisetum scoparii*) …

⓭ … puis des essences arborescentes, avec le Groupement dunaire xérophile à *Carex arenaria* et *Betula pendula*, dans sa variation à Canche flexueuse (*Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*). Ces boisements présentent souvent des sylvofaciès issus de plantations ou liés à des essences envahissantes en milieu dunaire : pinèdes, érablaies, peupleraies à *Populus canescens*, etc.

⓮ Des boisements eutrophiles hygroclines à mésohygrophiles comme l'Ormaie-Frênaie à Violette odorante (*Violo odoratae - Ulmetum minoris*) apparaissent parfois en milieu dunaire perturbé (sols enrichis par diverses plantations, usages induisant l'altération de la strate herbacée, etc.), souvent au contact des plaines maritimes littorales aux substrats naturellement plus riches (dunes de Berck-Groffliers) ou au niveau de dunes fossiles comme au Fort Vert.

⓯ L'Aulnaie-Frênaie à Laîche espacée (*Carici remotae - Fraxinetum excelsioris*), uniquement présente au niveau des dunes plaquées d'Écault à Saint-Étienne-au-Mont (62), sur les falaises jurassiques du Boulonnais, s'installe quant à elle le long des ruisseaux permanents, sur des alluvions en grande partie dépourvues de sables dunaires.
Très localement, au sein des vallons que bordent cette Aulnaie-Frênaie, les sols les plus engorgés peuvent accueillir des fragments de boisements marécageux relevant des aulnaies à Glycérie flottante du *Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae*.
Localement, des petites clairières plus engorgées peuvent être occupées par la Microphorbiaie à Cardamine amère et Dorine à feuilles opposées (*Cardamino amarae - Chrysosplenietum oppositifolii*).

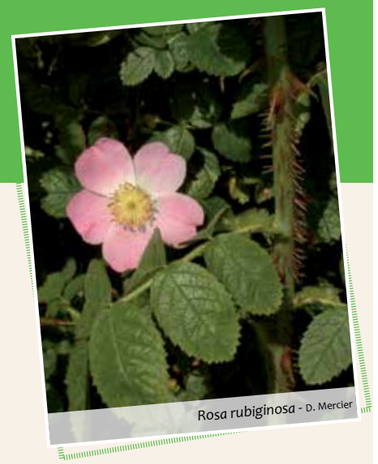
Fourrés mésotrophiles à eutrophiles sur sol non marécageux

Crataego monogynae - Prunetea spinosae

Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - C. Farvacques

Hippophae rhamnoides subsp. rhamnoides - B. Toussaint

Crataegus monogyna - F. Bedouet



Rosa rubiginosa - D. Mercier

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations d'arbustes à feuilles caduques composant les lisières forestières, les fourrés de recolonisation et les haies.
Les substrats sont assez riches à très riches en nutriments (mésotrophes à eutrophes), secs ou humides, mais alors non engorgés durablement.
Il faut souligner certaines convergences morphologiques des espèces de cette classe : de nombreuses espèces portent des épines, des aiguillons ou des pointes foliaires lignifiées, l'entomogamie et l'endozoochorie sont de règle et enfin, les nodules racinaires fixateurs de l'azote atmosphérique sont fréquents.
Sur le littoral, la classe regroupe principalement des fourrés dunaires de différentes hauteurs ainsi que des lisières forestières dans les massifs forestiers arrière-dunaires, plus rarement des fourrés pionniers sur galets, en haut de falaises en position abritée ou encore le long de versants de valleuses crayeuses.
La strate herbacée est très pauvre sous le fourré proprement dit, si celui-ci est suffisamment dense ; elle est composée essentiellement par des espèces d'ourlets eutrophiles à nitrophiles, parfois mésotrophiles en contexte dunaire, des espèces rudérales provenant des cultures voisines et des espèces forestières ou préforestières pionnières ou relictuelles.
Les floraisons, souvent très colorées et abondantes comme celle des Rosacées et des Amygdalacées, s'étalent du début du printemps au début de l'été.
Ces fourrés occupent le plus souvent de vastes surfaces dans les systèmes dunaires du nord-ouest de la France, mais s'étendent de manière plus linéaire en lisière forestière, voire ponctuellement sur les falaises et les cordons de galets. Leur hauteur est très variable mais ils dépassent rarement deux mètres sur le littoral.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

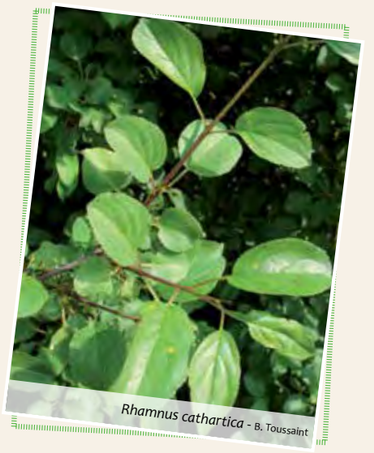
D'après SCHUBERT *et al.* (2001), le Noisetier commun (*Corylus avellana*) et le Saule marsault (*Salix caprea*) sont les deux espèces les plus caractéristiques de cette classe. Cependant, elles sont absentes des systèmes dunaires. De FOUCAULT & ROYER (2015) proposent *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* aggr., *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*, *Clematis vitalba*, *Euonymus europaeus* et *Malus sylvestris*. L'ordre des Rosales (genres *Rubus*, *Rosa*, *Crataegus*, *Prunus*, *Malus*, *Pyrus*, *Sorbus*) est très représenté dans cette classe.
Les végétations très spécifiques des pannes dunaires sont caractérisées par le Saule des dunes (*Salix repens* subsp. *dunensis*) et l'ensemble de la xérosère dunaire par l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*), ainsi que par l'absence totale (*Corylus avellana* notamment) ou la rareté (*Euonymus europaeus*, *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea* par exemple) des arbustes les plus exigeants.
Dans les fourrés les plus internes et les plus évolués, quelques taxons rares ou originaux sont parfois présents tels l'Épine-vinette (*Berberis vulgaris*), le Genévrier commun (*Juniperus communis* subsp. *communis*) ou encore le Camérisier (*Lonicera xylosteum*), ce dernier ayant peut-être été anciennement introduit.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétations à large répartition eurosibérienne et méditerranéenne. Un certain nombre d'espèces présentent un caractère thermophile ; par conséquent, les plaines du nord de l'Europe tempérée, non encore introgressées par des taxons des fourrés des étages montagnard supérieur et subalpin, sont relativement appauvries en taxons arbustifs, à l'exception des stations les plus chaudes.

Ligustrum vulgare - D. Mercier

Salix repens subsp. dunensis - B. Toussaint



Rhamnus cathartica - B. Toussaint

Fourrés mésotrophiles à eutrophiles sur sol non marécageux

Crataego monogynae - Prunetea spinosae

Analyse synsystématique

Dans la nouvelle synthèse française réalisée dans le cadre de la déclinaison du Prodrome des végétations de France, de FOUCAULT & ROYER (2015) distinguent trois ordres : les *Pruno spinosae - Rubetalia ulmifolii* thermo-atlantiques à subméditerranéens, les *Prunetalia spinosae* intermédiaires et les *Sambucetalia racemosae* plutôt psychrophiles.
L'ordre des *Salicetalia arenariae* ayant été démembré et rattaché pour partie aux *Franguletea alni*, classe regroupant les fourrés oligotrophiles, les fourrés dunaires se retrouvent partiellement dans l'ordre des *Sambucetalia racemosae* (alliance du *Salicion arenariae*) alors que cet ordre est caractérisé ou différencié par certaines espèces toujours absentes des fourrés dunaires (*Crataegus laevigata*, *Carpinus betulus* et *Salix caprea*) et que ces fourrés sont particulièrement héliophiles et non psychrophiles. Ce choix synsystématique ne nous paraît donc pas refléter les spécificités et l'originalité de ces fourrés littoraux.
Pour le moment, ces modifications toutes récentes n'ont pas encore été prise en compte pour ce guide, la structuration synsystématique reste celle de BARDAT *et al.* (2004).

***CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE* Tüxen 1962**

Salicetalia arenariae Preising & H.E. Weber *in* H.E. Weber 1997

***Salicion arenariae* Tüxen *ex* H. Passarge *in* Scamoni 1963**

❖ Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis* (Seytre 2001) Duhamel 2009

Fourré dunaire mésophile le plus souvent observé dans des dépressions ou des creux topographiques, sur sols sableux humifères mésotrophes frais, au sein des dunes en voie de décalcification plaquées sur les falaises littorales fossiles du Boulonnais (falaises de sables, d'argiles, de grès et de marnes), notamment entre Neufchâtel-Hardelot et Équihen-Plage (dunes d'Écault en particulier), dans le Pas-de-Calais. Ce fourré est caractérisé négativement par l'absence des espèces hygrophiles ou turficoles typiques de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*, qui sont remplacées par des espèces d'ourlets acidiclines comme *Teucrium scorodonia* et divers autres taxons tels *Pyrola rotundifolia*, *Carex arenaria*, *Veronica chamaedrys* var. *chamaedrys*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Potentilla reptans*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Moehringia trinervia*, etc.). Ce fourré semble être original par rapport aux autres fourrés du *Salicion arenariae* et demeure très différent du *Pyrolo - Salicetum arenariae décrit par WESTHOFF des dunes décalcifiées des Pays-Bas.*

***Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983**

- *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis* (Meltzer 1941) Boerboom 1960 *nom. invers. propos.*
- *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* Meltzer 1941 *em.* Boerboom 1960 *nom. invers. propos.*
- *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

***Tamo communis - Viburnion lantanae* (Géhu, B. Foucault & Delelis 1983) Géhu *in* Bardat *et al.* 2004 prov.**

❖ *Tamo communis - Viburnetum lantanae* Géhu, Delelis & Frileux *in* Delelis *ex* J.M. Royer *et al.* 2006

Fourré neutrophile à calcicole des sols secs riches en bases, observé ponctuellement dans les dunes calcarifères internes de Dannes (62), en clairière de boisements mixtes relevant du Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur*.

- *Loniceretum periclymeno - xylostei* B. Foucault 1986

***Lonicerion periclymeni* Géhu, B. Foucault & Delelis 1983**

- *Ulici europaei - Prunetum spinosae* Géhu & Delelis 1972 *nom. ined.*

Salici cinereae - Rhamnion catharticae* Géhu, B. Foucault & Delelis *ex* Rameau *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.
***Salici cinereae - Viburnenion opuli* H. Passarge 1985**

❖ *Rhamno catharticae - Viburnetum opuli* (Bon 1979) B. Foucault 1991

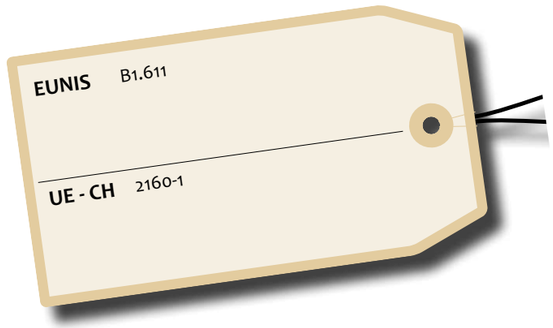
Fourré hygrophile de substrats frais à humides plus organiques, dominé par *Rhamnus cathartica*, *Viburnum opulus* et *Salix cinerea*, principalement présent dans les vallées alluviales. On observe toutefois une variation littorale au sein de laquelle peuvent subsister *Salix repens* subsp. *dunensis* et *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*. Ce fourré semble très rare sur le littoral, où il n'a été observé que dans les secteurs plus organiques des plaines interdunaires (dunes de Merlimont-Berck dans le Pas-de-Calais et dunes du Marquenterre dans la Somme) et au niveau de dunes au contact de polders ou de fonds d'estuaires (marais du Crotoy dans la Somme, baie de Canche dans le Pas-de-Calais). Il est à rechercher ailleurs sur le littoral.

Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

Fourré à Sureau noir et Argousier faux-nerprun

Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis

(Meltzer 1941) Boerboom 1960 *nom. invers. propos.*



***Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (Argousier faux-nerprun), *Ligustrum vulgare* (Troène commun), *Sambucus nigra* (Sureau noir), *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère), *Bryonia cretica* subsp. *dioica* (Bryone dioïque)**

Salix repens subsp. *dunensis* (Saule des dunes), *Convolvulus sepium* (Liseron des haies), *Stellaria pallida* (Stellaire pâle), *Cynoglossum officinale* (Cynoglosse officinale), *Anisantha sterilis* (Brome stérile), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre), *Anthriscus caucalis* var. *caucalis* (Anthrisque des dunes), *Cochlearia danica* (Cochléaire du Danemark), *Geranium robertianum* (Géranium herbe-à-Robert)

Mont Saint-Frieux - Dannes (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Broussailles épineuses denses de hauteur variable, à strate arbustive pauvre en espèces (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*) surmontant une strate herbacée d'espèces nitrophiles clairsemées (*Cochlearia danica*, *Anthriscus caucalis* var. *caucalis*, *Claytonia perfoliata*, etc.).
Végétation bistratifiée, avec une strate buissonnante plutôt basse largement dominée par *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* qui lui confère en été une teinte vert argenté caractéristique, contrastant avec le vert plus sombre du Sureau noir et du Troène commun, cette strate étant surmontée de vieux individus de *Sambucus nigra* dépassant souvent les argousiers dans les formes évoluées de cette association.
La strate herbacée est assez diffuse et pauvre, composée d'espèces vernales nitrophiles provenant généralement des ourlets en contact.
Fourré bas (2 à 3 m) difficilement pénétrable, avec une densité atteignant régulièrement les 100 %.
La majorité de ce fourré est composée d'arbustes qui produisent à la fin de l'été de nombreux fruits.
Végétation à développement spatial mais qui s'observe généralement sous forme de larges bandes tapissant les flancs internes de la dune bordière.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin de printemps et début d'été

ÉCOLOGIE

Revers continental du premier cordon dunaire, dans les zones d'extinction des apports sableux.
Sables assez jeunes, calcarifères. Sol légèrement enrichi en azote grâce à la nodulation actinomycétique de l'Argousier faux-nerprun (assimilation de l'azote atmosphérique).
Ce type de végétation peut profiter de la proximité d'une nappe d'eau et supporte une inondation temporaire hivernale de courte durée.
Végétation héliophile, assez résistante aux embruns, au saupoudrage de sables et même à un enfouissement partiel.
Végétation naturelle. Durant les dernières décennies, la fixation trop systématique des dunes blanches par plantation dense d'oyats, avec apport d'engrais, a cependant eu tendance à favoriser ce fourré, ceci au détriment des végétations de l'*Ammophilion arenariae*.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière, qui peut apparaître directement au sein des ammophilaies, sur les flancs parfois remaniés ou érodés des jeunes dunes, souvent sous une forme monospécifique à paucispécifique (*Solanum dulcamara* est très constante dans ce cas) parfois difficile à différencier des mêmes formes pionnières du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*.
Le vieillissement de cette végétation peut mener au *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* dans les grands systèmes dunaires stables.
Un abaissement de la nappe superficielle et une forte activité des lapins peuvent provoquer le dépérissement du fourré et favoriser les pelouses bryo-lichéniques du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*.
À l'inverse, l'extension de ce fourré au détriment de l'*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae festucetosum arenariae* est aujourd'hui favorisée au niveau des versants internes des dunes blanches en raison de la pollution atmosphérique, ce phénomène étant couplé à la régression importante des populations de lapins dans un certain nombre de massifs dunaires.
Ce fourré est couramment en mosaïque avec la végétation à Oyat (*Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae typicum* et *festucetosum arenariae*). En lisière et au sein des fourrés jeunes non jointifs, on observe fréquemment l'ourlet dunaire nitrophile du *Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis* dont les espèces pénètrent plus ou moins sous les broussailles denses.

VARIATIONS

DELELIS-DUSOLLIER & GÉHU identifient en 1974 deux nouvelles sous-associations :
• une première probablement primaire à Calamagrostide commune (*calamagrostietosum epigeji*), qui correspond aux sols plus frais et aux situations plus déprimées, parfois temporairement inondées en hiver ;
• une seconde de sols également frais mais plus riches, nitrophile, drapée par la Clématite des haies (*clematidetosum vitalbae*), souvent à proximité des stations balnéaires ou en contexte de dunes bordières qui ont été remaniées par l'homme, donc en situation parfois secondaire.
La troisième variation correspond à la sous-association *typicum*, plus xérophile, décrite à l'origine par BOERBOOM en 1960.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation observée du Danemark à la Basse-Normandie (où elle est en limite méridionale de son aire de répartition au nord de l'estuaire de l'Orne), incluant le littoral sableux du sud-est de l'Angleterre.
Présente effectivement ou potentiellement dans la plupart des systèmes dunaires du nord-ouest de la France mais en réalité absente d'un certain nombre de dunes côtières dont les avant-dunes, au sens géomorphologique du terme, ont disparu suite à l'érosion intense du cordon littoral. Dans ce cas, les fourrés présents en bord de mer relèvent du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* et non plus de cette association (cas des dunes du Crotoy, d'une partie de la rive nord de la baie de Canche, etc.).
Fourré absent de Haute-Normandie qui n'héberge plus de systèmes dunaires primaires.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	R	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	EN	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Ce fourré rare et menacé dans le nord de la France est d'un réel intérêt patrimonial intrinsèque malgré sa faible diversité floristique. Il constitue en effet un des éléments typiques de la séquence de végétations caractérisant la xérosère nord-atlantique, étant totalement absent ailleurs en France où il devient très rare et en danger de disparition à moyen terme. Au niveau européen, il s'agit d'un habitat d'intérêt communautaire.
Il joue un rôle important dans la stabilisation des dunes et apporte également abri et nourriture à de nombreux passereaux en période migratoire et en hivernage.
Il a fortement régressé suite à l'érosion du trait de côte et à divers aménagements en bord de mer, voire du fait de remaniements importants de la dune blanche (remodelage artificiel et plantation d'Oyat à forte densité sur la « digue sableuse » ainsi reconstituée). Aussi est-il désormais de plus en plus rarement bien exprimé sur le littoral des Hauts-de-France, occupant souvent de faibles surfaces disjointes.

GESTION

Interdire tout aménagement côtier susceptible de perturber la dynamique naturelle des systèmes dunaires, voire de les détruire en raison des nombreuses menaces naturelles qui pèsent déjà sur eux.
Laisser évoluer naturellement ce fourré sans plantation ni intervention spécifique et le préserver de tout débroussaillage.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

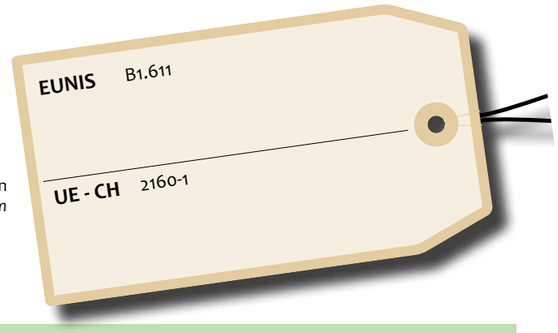
RÉFÉRENCES

MELTZER, 1941
BOERBOOM, 1960
DELELIS-DUSSOLLIER & GÉHU, 1974
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
TOUSSAINT & BOULLET, 1995
DUHAMEL, 1996
DE RIDDER & DUHAMEL, 1996
DUHAMEL, 1997
BLANCHARD *et al.*, 1997
BASSO *et al.*, 2001
BALIGA *et al.*, 2002
BALIGA *et al.*, 2005
LE BRAS *et al.*, 2006
FARVACQUES *et al.*, 2012

Fourré à Troène commun et Argousier faux-nerprun

Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis

Meltzer 1941 *em.* Boerboom 1960 *nom. invers. propos.*



***Ligustrum vulgare* (Troène commun), *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (Argousier faux-nerprun), *Crataegus monogyna* (Aubépine à un style), *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum* (Chèvrefeuille des bois), *Rosa rubiginosa* (Rosier rouillé)**

Salix repens subsp. *dunensis* (Saule des dunes), *Rhamnus cathartica* (Nerprun purgatif), *Asparagus officinalis* subsp. *officinalis* (Asperge officinale), *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère), *Fragaria vesca* (Fraisier sauvage), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune)

Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Fourré arbustif épineux largement dominé par *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* dans ses phases de jeunesse ou dans les secteurs ayant subi des perturbations diverses, souvent accompagné de *Ligustrum vulgare*. D'autres arbustes et espèces sarmenteuses apparaissent çà et là (*Crataegus monogyna*, *Rosa* div. sp., dont *R. rubiginosa*, très typique, *Rubus* div. sp., *Rhamnus cathartica*, *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*) dans les massifs jeunes ou peu développés en surface. Ces espèces deviennent plus abondantes et d'autres apparaissent dans les grands complexes dunaires les plus naturels (*Viburnum lantana*, *Euonymus europaeus*, *Ribes rubrum*, *Betula pendula*, *Betula pubescens*, etc.).
La densité de la végétation et le comportement « semi-sempervirent » du Troène commun limitent l'expression de la strate herbacée qui reste très discrète et ouverte, et éphémère en ce qui concerne les thérophytes. Elle est dominée par des espèces nitrophiles, et notamment des espèces d'ourlets nitrophiles à développement précoce qui profitent que les rameaux du fourré soient dégarnis au printemps pour s'exprimer.
Lorsque ces fourrés sont moins denses, des espèces de pelouses et d'ourlets xérophiles sont alors présentes au sein de la végétation arbustive (*Carlina vulgaris*, *Asparagus officinalis* subsp. *officinalis*, *Iris foetidissima* dans certains massifs dunaires au nord et au sud de l'Authie, par exemple).
Végétation assez basse à moyennement élevée (jusqu'à 4 m de hauteur pour certains arbustes comme l'Aubépine à un style ou le Nerprun purgatif), dépassant toutefois rarement les 2,5 m, avec un nombre moyen de 15 espèces. Fourré de densité variable dans les formes de jeunesse, difficilement pénétrable dans les formes évoluées quand cette densité atteint 100 %.
Végétation pérenne à floraison estivale, produisant de nombreux fruits, oranges et noirs dès septembre.
Régulièrement présente sous forme spatiale, couvrant de grandes surfaces, mais également en marge des boisements dunaires sous forme de manteau plus ou moins large, ou plus ponctuellement sur les crêtes des cordons de galets ensablés les plus internes.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Dunes plates, buttes ou versants plus ou moins abrupts et dépressions interdunaires non inondables ; aussi sur les crêtes et revers internes de cordons de galets ensablés internes et en situation secondaire, au niveau d'espaces sableux littoraux plus ou moins profondément remaniés par l'homme (dépôts de dragage, anciennes dunes aménagées et nivelées, etc.).
Sables calcarifères à plus ou moins décalcifiés mais non acides, fixés, secs à frais. Présence d'une litière et d'un humus en surface. Le sol est enrichi en azote par la nodulation actinomycétique des argousiers. Fourré de la xérosère moins soumis aux embruns que le *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis*.
Situation ensoleillée.
Végétation naturelle pouvant être influencée par des facteurs biotiques ou anthropiques (abroutissement, plantation, rudéralisation, sables marins ou dunaires déplacés, etc.).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation susceptible de coloniser les arrière-dunes à tous les stades, depuis les sables nus jusqu'aux clairières et manteaux forestiers. Dans les cordons dunaires très exposés au vent marin, elle peut même être permanente et avoir valeur de climax. La présence de ce fourré sur des cordons de galets ensablés témoigne par contre d'une dynamique plus récente, en lien avec le vieillissement de ces cordons édifiés sur d'anciennes dunes et parfois remaniés suite à leur exploitation partielle (cordons de galets de la Mollière au nord de Cayeux, en particulier).
Fourré majoritairement composé d'arbustes fruitiers qui se disséminent par ornithochorie. Il a donc tendance à envahir facilement les pelouses dunaires du *Koelerion albescentis* (ex : *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*). Dans les grands complexes dunaires, suffisamment larges et stables, il n'est pas exclu que ce fourré succède au *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis* par modification progressive de la strate arbustive.
Végétation en grande extension depuis une vingtaine d'années, particulièrement favorisée par les retombées d'azote atmosphérique dans le nord de la France (pollutions industrielles des pays du nord de l'Europe), cette dynamique de recolonisation spontanée n'étant plus contrée par des populations de lapins suffisantes pour maintenir les pelouses en place.
Dans les vieilles dunes éloignées de la mer, le Troène commun assure parfois la relève progressive de l'Argousier faux-nerprun, jusqu'à aboutir à un fourré monospécifique ouvert et relativement bas. Le cas le plus fréquent est cependant celui de fourrés diversifiés et denses pouvant atteindre 3 à 4 mètres.
Évolue par maturation vers des taillis de bouleaux (Groupement à *Carex arenaria* et *Betula pendula* au niveau de la xérosère, *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis typicum* au niveau des pannes et plaines dunaires non ou peu inondables), avec lesquels il est souvent en contact.
Ce fourré joue régulièrement le rôle de manteau préforestier de nombreux types de boisements dunaires mésophiles à mésoxérophiles, y compris les pinèdes et les peupleraies. Il peut être en contact :
• avec divers ourlets, en particulier les ourlets vivaces du *Galio littoralis - Geranion sanguinei* mais aussi ceux annuels du *Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis* dans les dunes ou du *Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis* sur les cordons de galets ;
• avec des prairies naturelles du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* ou des prairies plus rudérales, le plus souvent le *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji* ;
• avec des végétations hygrophiles au contact des pannes (*Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis*, *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis*), avec les pelouses du *Koelerion albescentis* ;
• parfois avec la friche à onagres et Cynoglosse officinale (*Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glazioviane*) ;
• et sur les cordons de galets, avec des formes vieillies du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae*, notamment la sous-association *euphorbietosum paraliae*.

VARIATIONS

MELTZER (1941) avait identifié trois sous-associations (à *Asparagus officinalis* subsp. *officinalis*, à *Eupatorium cannabinum* et *Pulicaria dysenterica*, à *Betula alba*). BOERBOOM (1960) restreint le concept initial de l'association de MELTZER aux deux premières sous-associations, renommant la sous-association mésoxérophile à *Asparagus officinalis* subsp. *officinalis* en *typicum* et celle hygrocline à *Eupatorium cannabinum* et *Pulicaria dysenterica* en *eupatorietosum cannabini*. Il crée en parallèle un *Crataego monogynae - Betuletum pubescentis* pour les jeunes boisements dunaires plutôt mésophiles, celui-ci correspondant à la sous-association mésophile à *Betula alba* de BOERBOOM.
GÉHU & FRANCK (1982) identifiaient quant à eux une sous-association à Calamagrostide commune (subass. *calamagrostietosum epigeji*) correspondant à des sols plus frais et à des situations plus déprimées que la *typicum*, mais celle-ci est en fait un synonyme postérieur de la sous-association *eupatorietosum cannabini* de BOERBOOM.
Nous avons donc adopté au final la position de BOERBOOM, même s'il est vrai que des formes naturelles de transition à jeunes bouleaux peuvent apparaître dans les parties internes des grands massifs dunaires de Berck-Merlimont et du Marquenterre.
On peut également observer des faciès à *Clematis vitalba* en exposition souvent plus fraîche et à proximité de l'urbanisation, ou au niveau de secteurs anciennement perturbés.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette végétation est principalement liée aux massifs dunaires et est potentiellement présente sur tous les littoraux sableux existants du sud de la Hollande (zone des deltas) à la Basse-Normandie, l'estuaire de l'Orne constituant la limite méridionale de l'aire de répartition de cette association nord-atlantique, décrite à l'origine des Pays-Bas. L'association est fréquente sur le littoral du Nord, du Pas-de-Calais et de la Somme (dunes et galets) et particulièrement diversifiée dans certains secteurs de grands systèmes dunaires (dunes de Dannes, dunes de Stella-Plage, etc.).
Elle est absente de Normandie orientale sous sa forme primaire mais des fourrés à composition floristique proche existent dans l'estuaire de la Seine, au niveau de dépôts ou de remblais sableux (matériaux marins ou issus de dunes aujourd'hui disparues (de même qu'en plaine maritime flamande, entre Calais et Dunkerque).

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F;M)	N(F;M)	#
Rar.	AR	RR	#
Tend.	P	P	#
Men.	LC	LC	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation limitée au littoral et aux systèmes dunaires ou aux cordons de galets ensablés, mais fréquente et en nette extension dans ceux-ci. Cependant, les formes les plus diversifiées en position interne sont parfois menacées par l'urbanisation et les aménagements touristiques.
Elle est d'intérêt communautaire du fait de sa rareté au sein du territoire européen et de la raréfaction générale des littoraux sableux.
Le Rosier rouillé (*Rosa rubiginosa*), l'Épine-vinette (*Berberis vulgaris*), exceptionnel dans le Nord - Pas de Calais et le Genévrier commun (*Juniperus communis* subsp. *communis*), rarissime dans les dunes, sont des espèces qui apportent un intérêt floristique supplémentaire à ce fourré.
Ce fourré joue également un rôle majeur pour certains passereaux.

GESTION

Cette végétation ne nécessite pas de gestion particulière grâce à sa grande capacité d'adaptation et de colonisation. Toutefois le piquetage du fourré par des régénérations d'essences introduites non indigènes telles que le Pin maritime ou les peupliers mériterait d'être maîtrisé si l'on veut maintenir l'aspect naturel de ce fourré, zone de refuge de nombreuses espèces animales.
Cependant, la tendance serait plutôt de contrôler l'extension de ces fourrés au détriment des végétations de pelouses arrière-dunaires qui présentent un plus grand intérêt floristique et phytocénotique, et qui sont beaucoup plus rares et vulnérables dans le nord-ouest de la France.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

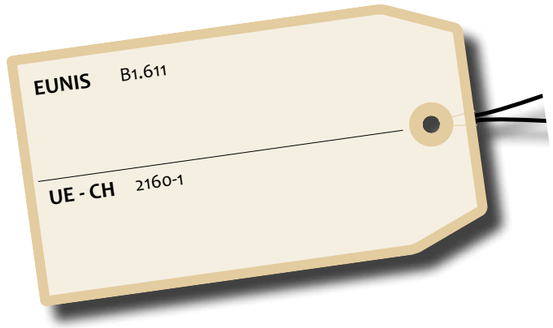
RÉFÉRENCES

MELTZER, 1941
BOERBOOM, 1960
DELELIS-DUSSOLLIER, 1974
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL,1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
BLANCHARD *et al.*, 1997
BASSO *et al.*, 2001a
SEYTRE & DUHAMEL, 2001
BALIGA *et al.*, 2002
BALIGA *et al.*, 2005
BASSO & DUHAMEL, 2006
MORA *et al.*, 2008a
MORA *et al.*, 2009b
FARVACQUES *et al.*, 2012

Fourré à Pyrole à feuilles rondes et Argousier faux-nerprun

Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis

Géhu & Géhu-Franck 1983



***Pyrola rotundifolia* var. *arenaria* (Pyrole à feuilles rondes (var.)), *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (Argousier faux-nerprun), *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule des dunes)**

Ligustrum vulgare (Troène commun), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Hieracium umbellatum* (Épervière en ombelle), *Pulicaria dysenterica* (Pulicaire dysentérique), *Carex arenaria* (Laîche des sables)

Espace préservé du port du Havre (76) - F. Thérèse

PHYSIONOMIE

Fourré bas et dense, caractérisé par *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* et souvent aussi *Salix repens* subsp. *dunensis*, ces deux arbustes accompagnés d'un cortège mixte d'espèces dunaires ou psammophiles (*Carex arenaria*, etc.), d'espèces mésohygrophiles (*Rubus caesius*, etc.) et d'espèces prairiales (*Pulicaria dysenterica*, etc.).
Végétation bistratifiée, avec une strate buissonnante entrouverte, largement dominée par l'Argousier faux-nerprun ou le Saule des dunes, qui sont accompagnés discrètement par le Troène commun ou plus rarement le Saule cendré ou le Bouleau pubescent. La strate herbacée est caractérisée par plusieurs espèces parasites et saprophytiques, dont l'espèce nominale du groupement : la Pyrole maritime. 15-20 espèces par relevé.
Végétation atteignant 0,5 à 1,5 m de hauteur, ponctuée par quelques arbustes de taille supérieure.
Végétation pérenne à floraison estivale.
Fourré localisé dans les dépressions dunaires, sous forme spatiale ou circulaire à la marge supérieure des pannes.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Dépressions dunaires humides à inondables (pannes), en général sur leurs marges externes, au contact de la xérosère dunaire ; également au sein des plaines dunaires, dans les secteurs de transition vers la mésosère.
Sur substrats sablonneux, encore calcarifères, plus ou moins enrichis en matières organiques, voire parfois paratourbeux.
Nappe phréatique proche de la surface, pouvant affleurer parfois une petite partie de l'année.
Situations ensoleillées.
Végétation non influencée directement par des éléments biotiques extérieurs.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation de stade dynamique pionnier à intermédiaire, à caractère transitoire à permanent dans certaines conditions écologiques (blocage de la dynamique forestière), marquant la transition entre l'hygrosère et la xérosère ou la mésosère. Elle fait suite, par dynamique progressive d'atterrissement et de colonisation arbustive du milieu, aux pelouses hygrophiles du *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis* et parfois, aux bas-marais de niveau supérieur du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*, voire à certaines prairies dunaires hygrophiles encore mal caractérisées des *Molinietalia caeruleae* ou de formes mésohygrophiles de prairies dunaires du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* qui restent à étudier et décrire.
Elle peut, dans certains cas, évoluer vers des boisements jeunes qui relèvent de la sous-association *typicum* du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*, hygrocline à mésohygrophile.
Évolue, par baisse du niveau de la nappe phréatique, vers les fourrés dunaires mésophiles du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* (sous-association mésohygrophile à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* et *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*).
Elle entre en contact topographique supérieur avec diverses pelouses dunaires du *Koelerion albescentis*, le plus souvent le *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* ou le Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*, le fourré dunaire précédemment cité et, en contact inférieur, elle surmonte les fourrés longuement inondables à Saule des dunes de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* ou divers bas-marais du *Caricenion pulchello - trinervis* selon la topographie de la panne.

VARIATIONS

Deux sous-associations ont été individualisées :
• sous-association *calamagrostietosum epigeji* à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* abondant, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* et *Mentha aquatica* sur substrat frais à humide, jusqu'à la limite édaphique tolérable par l'Argousier faux-nerprun ;
• sous-association *brachythecietosum albicantis* à *Brachythecium albicans*, sur substrat plus sec avec *Brachythecium rutabulum* (bryophyte) abondant, Myosotis rameux (*Myosotis ramosissima* subsp. *ramosissima*), etc.
Selon certains auteurs (de FOUCAULT & ROYER 2015), il y aurait également deux races :
• une race nord-ouest-atlantique décrite par GÉHU & FRANCK en 1982, équivalente au syntaxon décrit dans cette fiche ;
• une race nord-est-atlantique correspondant au syntaxon de WEBER proposé en 1999, mais qui, selon nous, ne présente pas les mêmes affinités floristiques et écologiques (voir ci-dessus).

N.B. : une association proche de ce fourré dunaire, l'*Hippophaeo rhamnoidis - Salicetum arenariae*, a été décrite en 1936 par BRAUN-BLANQUET & de LEEUW. Toutefois, le contexte systémique (dunes plus ou moins décalcifiées) et certaines différences floristiques (fourré nordique plus mésophile globalement) nous ont fait considérer ces deux associations comme bien distinctes, même si elles présentent certaines similitudes écologiques et floristiques.
Le regroupement éventuel de certains syntaxons de fourrés dunaires nord-atlantiques, après une analyse comparative globale de l'ensemble des végétations décrites en Europe, ce que ne fait pas WEBER dans son synopsis des *Salicetalia arenariae* d'Allemagne (WEBER, 1999), serait à réétudier à la lumière de données nouvelles sur les systèmes dunaires côtiers du nord de l'Europe.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Décrite dans le nord de la France, cette association de dunes calcarifères admet une aire de répartition probablement nord-atlantique, en limite vers le sud sur les côtes de la Manche orientale (Basse-Normandie).
Elle serait à rechercher vers le nord où le même nom a été utilisé en 2000 par WEBER, mais pour des fourrés à plus large amplitude écologique, qui semblent regrouper les situations du *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983 et celles de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* Duhamel 2016, avec *Epipactis palustris*, *Mentha aquatica*, *Argentina anserina* subsp. *anserina*, *Parnassia palustris*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Cirsium palustre*, etc.
Dans le nord-ouest de la France, cette association est particulièrement bien représentée dans les dunes de la plaine maritime picarde, tant côté Pas-de-Calais (entre Canche et Authie notamment) que Somme (dunes du Marquenterre et dunes du Crotoy), dans les dunes du littoral flamand et plus ponctuellement dans les dunes du Boulonnais.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	R	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	EN	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Association d'intérêt communautaire rare et de grande préciosité pour le littoral régional des Hauts-de-France. Elle est en forte régression en raison de l'abaissement général de la nappe phréatique des dunes, les plantations de conifères accélérant cette évolution néfaste.
Ces fourrés fournissent abri et nourriture à de nombreux passereaux hivernants ou migrateurs, en particulier lors de la mauvaise saison.

GESTION

Fourré ne nécessitant pas de gestion spécifique dans la mesure où il y a effectivement préservation de l'intégrité des systèmes dunaires et de leur fonctionnalité hydrogéologique et écologique.
Fourré parfois victime de débroussaillages massifs des argousiers au profit de végétations herbacées, mais sans discernement quant à la diversité floristique ou la valeur patrimoniale de certains de ces fourrés.
Proscrire toutefois toute opération de drainage ou d'assèchement des arrière-dunes au contact des espaces aménagés et abandonner toute velléité de plantations de pins dans ces dunes. À terme, certaines pinèdes dunaires devraient même être restaurées en pelouses et fourrés naturels pour limiter l'assèchement.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

BRAUN-BLANQUET & DE LEEUW, 1936
TÜXEN, 1937
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
WEBER, 1999
BASSO *et al.*, 2001
BALIGA *et al.*, 2002
CATTEAU *et al.*, 2002
BASSO *et al.*, 2003
BEDOUET *et al.*, 2005
LE BRAS *et al.*, 2006
BASSO & DUHAMEL, 2006
BASSO *et al.*, 2006
BLONDEL, C. *et al.*, 2009b
FARVACQUES *et al.*, 2012
de FOUCAULT & ROYER, 2015

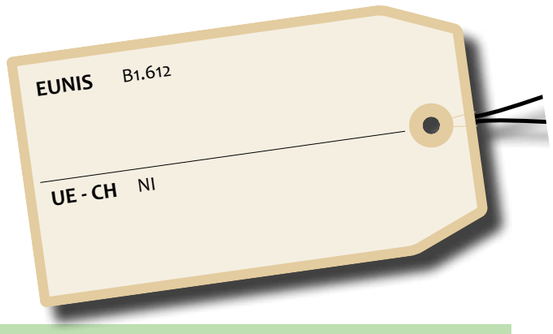
Fourré à Chèvrefeuille des bois et Chèvrefeuille camérisier

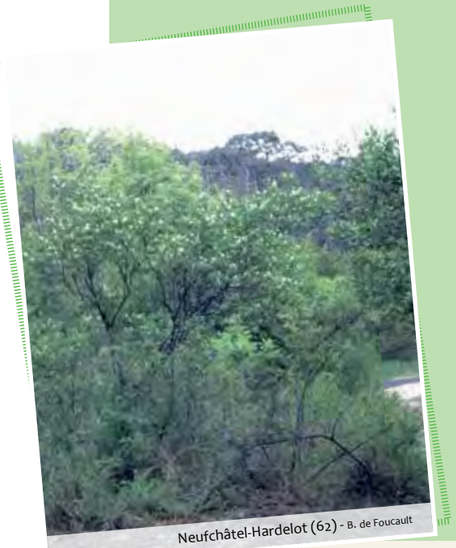
Loniceretum periclymeno - xylostei

B. Foucault 1986

***Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum* (Chèvrefeuille des bois), *Lonicera xylosteum* (Camérisier), *Rosa rubiginosa* (Rosier rouillé), *Viburnum lantana* (Viorne mancienne)**

Ligustrum vulgare (Troène commun), *Euonymus europaeus* (Fusain d'Europe), *Crataegus monogyna* (Aubépine à un style), *Fraxinus excelsior* (Frêne commun), *Betula pendula* (Bouleau verruqueux), *Populus tremula* (Peuplier tremble), *Acer pseudoplatanus* (Érable sycomore)




Neufchâtel-Hardelot (62) - B. de Foucault

PHYSIONOMIE

Fourré arbustif caractérisé par la combinaison de deux chèvrefeuilles, l'un lianescent (*Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*), l'autre à port érigé (*Lonicera xylosteum*).
Le cortège ligneux comprend des espèces caractéristiques des manteaux (*Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*, *Viburnum lantana*, *Crataegus monogyna*, etc.), ainsi que des essences ligneuses pionnières préparant les futurs stades forestiers (*Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, etc.). La strate herbacée, souvent paucispécifique et claire, comprend des espèces d'ourlets, avec un fond commun de nitrophiles et d'espèces calcicoles à acidiclines selon les variations écologiques locales.
Une douzaine d'espèces en moyenne constitue cette végétation. En contexte plus thermophile, il est possible d'observer l'Épine-vinette (*Berberis vulgaris*).
Buisson relativement dense sans être pour autant impénétrable (moyenne d'environ 75 % de recouvrement) et d'une hauteur moyenne de 2,5 m.
Pic de floraison vernal à estival, avec une première floraison de *Lonicera xylosteum* plus précoce que celle de *Lonicera periclymenum*, toutes deux accompagnées par la floraison progressive des autres arbustes. Le fourré est ensuite habillé d'une multitude de petits fruits rouges des différentes espèces.
Fourré ponctuel, linéaire ou spatial, susceptible de se développer en lisière arbustive de forêt dunaire ; souvent en complexe avec des pelouses et des ourlets de dunes internes.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : fin de printemps et début d'été

ÉCOLOGIE

Fourré du système arrière-dunaire, au niveau des massifs les plus larges pénétrant profondément vers l'intérieur des terres (dunes plaquées le plus souvent).
Substrat sablo-humifère, souvent calcarifère, riche en bases, de granulométrie assez fine, et souvent enrichi en débris coquilliers.
Substrat relativement drainant supportant une sécheresse estivale.
Végétation thermophile, héliophile à hémihéliophile.
Fourré naturel non lié à des actions biotiques mais l'introduction ancienne du Chèvrefeuille camérisier dans les dunes n'est pas à exclure.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Fourré lié à la dynamique forestière de dunes internes stabilisées et préservées de l'influence des vents et des embruns salés.
Végétation de colonisation de la prairie naturelle psammophile relevant du *Carici arenariae - Saxifragetum granulatae*. Elle est souvent bordée de l'ourlet thermophile des dunes sèches relevant de *Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati*. Elle évolue vers une forêt dunaire psammophile, mésophile à mésoxérophile, relevant du *Carpinion betuli*. La strate arborescente comprend plusieurs espèces nomades de forêts pionnières [Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Bouleau pubescent (*Betula pubescens*), Peuplier tremble (*Populus tremula*), Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*)] ainsi que des espèces plus longévives de forêts matures, la plupart plantées dans les dunes où ce fourré est présent [Chêne pédonculé (*Quercus robur*) principalement et Frêne commun (*Fraxinus excelsior*)].
Cette forêt dunaire est à rapprocher du Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur*, sous une variation probablement plus thermophile et basicline, voire également du Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior* sur substrat plus frais.
Par eutrophisation excessive, ce fourré semble pouvoir évoluer vers le manteau nitrophile du *Fraxino excelsioris - Sambucetum nigrae*, toutefois absent des systèmes dunaires concernés, non ou peu perturbés.

VARIATIONS

Variante eutrophile au cortège floristique caractéristique appauvri : le Chèvrefeuille camérisier semble se maintenir, mais l'Orme champêtre (*Ulmus minor*) se développe et le Sureau noir (*Sambucus nigra*) apparaît progressivement.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation arbustive semblant endémique du littoral de la côte d'Opale, région naturelle où l'association a été décrite.
La constance simultanée des deux espèces de *Lonicera* (fréquence de V) semble être un fait unique en France, même si ces deux espèces se rencontrent aussi ensemble dans quelques rares autres fourrés thermophiles, mais à des fréquences moindres, de l'ordre de II (pour *L. periclymenum*) à III ou IV (pour *L. xylosteum*) [*Lonicero xylostei - Prunetum mahaleb* et *Lonicero xylostei - Viburnetum lantanae* notamment], comme le montre la synthèse de ROYER & de FOUCAULT en 2015 sur les *Crataego monogynae - Prunetea spinosae*.
Connu de Condette à Neufchâtel-Hardelot (littoral boulonnais) et ponctuellement dans le vaste complexe dunaire de la plaine maritime picarde entre le Touquet et Berck côté Pas-de-Calais, notamment dans le communal de Merlimont (DUHAMEL, 1989, inédit). Ce fourré est à rechercher dans les dunes de l'Authie, côté Somme.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	#	#
Rar.	E	#	#
Tend.	S?	#	#
Men.	VU	#	#
Int. Patrim.	Oui	#	#

Fourré d'intérêt patrimonial majeur compte tenu de son endémisme, de sa rareté régionale et de son originalité écosystémique. Il abrite en outre le Chèvrefeuille camérisier (*Lonicera xylosteum*) et parfois l'Épine-vinette (*Berberis vulgaris*), deux taxons d'intérêt patrimonial majeur.
Végétation non considérée, à tort, comme habitat d'intérêt communautaire car méconnue et ne renfermant plus d'Argousier faux-nerprun ! Pourtant, ce fourré dunaire et d'autres, décrits ou non, nous semblent tout aussi dignes d'intérêt et menacés au sein des systèmes dunaires, qu'ils soient nord, eu- ou thermo-atlantiques.

GESTION

Proscrire toute opération de boisement.
Conserver systématiquement cette végétation arbustive lorsqu'elle est positionnée en situation de manteau préforestier.
Restaurer des lisières forestières structurées en contexte sableux.
En cas de gestion des arrière-dunes internes par pâturage extensif, veiller au maintien *in situ* de l'ensemble des stades dynamiques sériaux (pelouse, ourlet, fourré, végétation arborescente). Des fourrés pionniers du *Loniceretum periclymeno - xylostei* sont ainsi à préserver, en particulier en mettant en défens certains secteurs plusieurs années d'affilée (au minimum cinq ans).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

de FOUCAULT, 1986 b
DUHAMEL, 1992
DUHAMEL, & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
BELLENFANT *et al.*, 2000
SEYTRE *et al.*, 2001
CATTEAU *et al.*, 2002
BASSO *et al.*, 2003

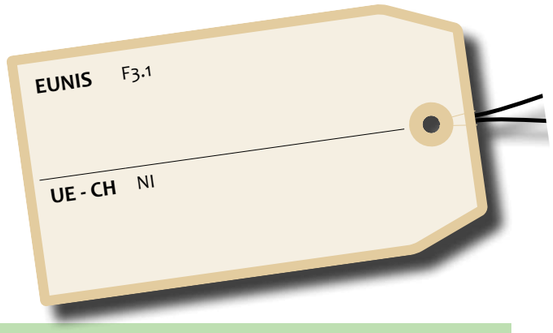
Fourré à Ajonc d'Europe et Prunier épineux

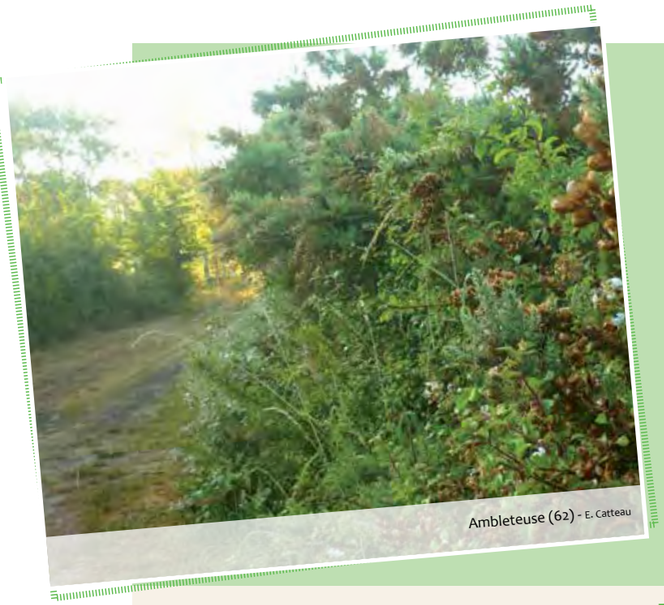
Ulici europaei - Prunetum spinosae

Géhu & Delelis 1972 *nom. ined.*

***Ulex europaeus* subsp. *europaeus* (Ajonc d'Europe), *Prunus spinosa* (Prunellier), *Rubus ulmifolius* (Ronce à feuilles d'orme), *Dioscorea communis* (Tamier commun), *Ligustrum vulgare* (Troène commun)**

Rosa canina aggr. (Rosier des chiens (gr.)), *Crataegus monogyna* (Aubépine à un style), *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum* (Chèvrefeuille des bois), *Hedera helix* (Lierre grimpant)




Ambleteuse (62) - E. Catteau

PHYSIONOMIE

Fourré à dominante de nanophanérophytes, structuré notamment par *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* et *Prunus spinosa*. La famille des Rosacées constitue une part importante du cortège, avec en particulier diverses ronces.
Fruticée à strate arbustive le plus souvent fermée et strate herbacée plus ou moins ouverte (parfois le Lierre grimpant est très recouvrant). Cortège floristiquement pauvre avec une moyenne spécifique égale à 11 taxons.
Végétation généralement dense (95 à 100 % de recouvrement arbustif), d'une hauteur moyenne de 2 m (pouvant exceptionnellement atteindre 4 m).
La floraison dure presque toute l'année grâce à l'Ajonc d'Europe qui commence à fleurir en octobre et dont la pleine floraison va de mars à juin. La couleur jaune des fleurs d'ajoncs est ensuite associée aux couleurs blanche et rose des Rosales (Rosacées, Amygdalacées) à floraison printanière à estivale.
Fourré développé le plus souvent sous forme linéaire, en situation de manteau forestier ou, plus rarement, de haies irrégulièrement entretenues. Souvent aussi sous forme spatiale (bord de falaises, friches littorales en cours de reboisement, etc.).

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début de printemps

ÉCOLOGIE

Falaises littorales de la Manche orientale : parties sommitales des falaises de craie surmontées de limons décalcifiés ou présentant des poches d'argiles à silex, voire de sables, falaises du Boulonnais ; également au sein de systèmes dunaires acidiphiles internes en contact avec des espaces agricoles exploités plus intensément, de systèmes landicoles ou plus rarement de systèmes forestiers acidiclines atlantiques.
Substrats de nature diverse : limons sableux, limons argileux à silex, sables plus ou moins décalcifiés. Sols lessivés mésotrophes à méso-eutrophes.
Végétation mésophile, sur sol sans déficit hydrique marqué.
Climat océanique, souvent à proximité du littoral, les embruns et les vents forts pouvant bloquer l'évolution du fourré en haut de falaise, en situation particulièrement exposée.

Fourré naturel mais influence anthropique non négligeable dans certains contextes, celle-ci modifiant sa structure (gestion en haie) ou le plus souvent sa composition floristique (isolement au sein d'espaces intensément cultivés favorisant les formes eutrophiles à nitrophiles).

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Fourré soit climacique dans certaines situations littorales (rôle des embruns et du vent bloquant la dynamique forestière), soit de stade intermédiaire (colonisation de pelouses-ourlets, manteau forestier, etc.).
Fruticée qui peut succéder à des pelouses (*Violion caninae*, *Carici arenariae - Festucion filiformis* en contexte dunaire) et ourlets acidiclines à méso-acidiphiles (*Holco mollis - Pteridion aquilini*, *Conopodio majoris - Teucrion scorodoniae*), voire à des landes âgées et au sol enrichi en substances nutritives (*Ulicenion minoris*). Elle peut évoluer vers des chênaies acidiclines du *Carpinion betuli*, voire plus rarement méso-acidiphiles du *Quercion roboris* en passant par l'intermédiaire de taillis mixtes divers selon les conditions écologiques, notamment sur le littoral.
En contact avec les végétations citées précédemment en contexte naturel forestier, avec des pelouses aérohalines du *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae* en bordure de falaise littorale abritée, ou encore, avec des ourlets rudéraux du *Geo urbani - Alliarion petiolatae*, voire de l'*Aegopodion podagrariae* ou des friches des *Artemisietea vulgaris* en bordure de chemins rudéralisés, de prairies eutrophiles et de cultures.

VARIATIONS

GÉHU & DELELIS (*in* DELELIS-DUSSOLIER 1973) distinguent trois variations écologiques :
• sous-association *sambucetosum nigrae* qui correspond à l'aile nitrophile, caractérisée par le Sureau noir (*Sambucus nigra*), l'Ortie dioïque (*Urtica dioica* subsp. *dioica*) et la Bryone dioïque (*Bryonia cretica* subsp. *dioica*) et qui est la forme des falaises littorales ;
• sous-association *typicum*, équivalente à la forme eutrophile plus thermophile ;
• sous-association *sarothamnetosum scoparii* associée à la forme mésotrophile avec le Cytise à balais commun (*Cytisus scoparius*).
Ces trois sous-associations sont présentes dans le nord-ouest de la France, les deux premières étant les plus fréquentes sur le littoral.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation de répartition nord-atlantique à atlantique, des côtes de la Manche orientale (Boulonnais, Picardie, Normandie, etc.) jusqu'au nord du Massif armoricain (Erquy, Côtes d'Armor) et peut-être au-delà où elle reste à confirmer. Elle existe aussi dans le sud de l'Angleterre et est également citée en Haute-Vienne, en Bourgogne (Morvan notamment) et en Île-de-France.
Dans le nord-ouest de la France, sa présence est avérée dans la plaine maritime et sur le littoral picard (falaises de Mers-les-Bains au Bois de Cise, foraines arrière-littorales entre Le Crotoy et Berck, à Colline-Beaumont, au niveau de certains bois proches de la baie de Somme, etc.), dans le Boulonnais et en divers points sur les falaises du pays de Caux depuis le Tréport jusqu'au Havre, pour les secteurs côtiers.
Plus à l'intérieur, on la rencontre également dans le Montreuillois (en particulier sur le plateau de Sorrus/Saint-Josse, au Mont Pourri, à Wailly-Beaucamp, etc.), dans le Haut-Artois (plateau d'Helfaut), dans les collines de Flandre intérieure, dans le Ponthieu, etc.
À rechercher ailleurs dans l'ouest de la région Hauts-de-France (Artois méridional et septentrional, plateau picard, Vimeu, etc.) et en Normandie orientale, sa distribution restant à préciser pour la partie picarde et normande du territoire d'agrément.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N;M)	F(N;M)	F(N;M)
Rar.	AR	RR?	R?
Tend.	S	?	?
Men.	LC	DD	DD
Int. Patrim.	Non	Oui	?

Fourré dont le niveau de rareté et de menace à l'échelle du nord-ouest de la France reste à préciser, de même que son intérêt patrimonial intrinsèque.
Son rôle écologique est par contre indéniable, en particulier pour l'avifaune (près des deux tiers des espèces arbustives sont ornithochores), notamment au niveau des fourrés littoraux qui peuvent constituer une halte de grande importance lors des migrations des petits passereaux le long des falaises.

GESTION

Fourré à préserver dans les zones dénuées d'intérêt particulier, notamment au niveau des lisières forestières et des friches rudérales littorales, en limitant les intrants agricoles aux abords (engrais et herbicides).
Fourré dont la dynamique doit au contraire être contenue lorsqu'il se situe au voisinage immédiat de pelouses aérohalines ou neutroclines de hauts de versants et haut de falaises ou s'il colonise les pelouses-ourlets acidiclines (landes, dunes décalcifiées), notamment en cas de déprise agricole.
Pour plus d'informations, voir les fiches « Gestion des végétations de falaises » ou « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

DELELIS-DUSSOLIER, 1973
FILLOUX, 1984
CLEMENT, 1987
BIORET, 1989
ROBBE, 1993
SEYTRE *et al.*, 1999
CATTEAU *et al.*, 2002
HOUSSET *et al.*, 2008
BUCHET *et al.*, 2010b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010

Fourrés des sols mésotrophes à oligotrophes

Franguletea alni

Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Duhamel

Frangula alnus subsp. alnus - W. Lévy

Salix cinerea - D. Mercier

Salix repens subsp. dunensis - B. Toussaint

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations arbustives de sols pauvres, d'optimum phénologique estival, formant des fourrés assez bas (1,5-3 m, parfois jusqu'à 5 m), ceux-ci occupant souvent de petites surfaces dans les marais, en queue d'étang et dans les anses des plans d'eau, dans les pannes et les plaines dunaires, ainsi qu'au sein de certaines coupes forestières. Dans les stades initiaux de recolonisation forestière des marais (tourbières, roselières, cariçaies), ces fourrés apparaissent pied par pied, de manière disjointe avant que les pieds ne s'associent en bosquets coalescents. Plus rarement, ces végétations peuvent apparaître sous forme linéaire sur les berges de cours d'eau et de plans d'eau.
Substrats oligotrophes à mésotrophes, humide ou secs. La pauvreté en nutriments aboutit à un appauvrissement floristique dû à la disparition des taxons exigeants sur le plan trophique, de sorte que les végétations mésophiles se différencient peu des végétations hygrophiles. Par conséquent, chaque communauté végétale est pauvre en taxons arbustifs, et parfois même monospécifique.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

La combinaison floristique de la strate arbustive associe le genre *Frangula*, des Salicacées (*Salix*), des Bétulacées (*Betula*, *Alnus* beaucoup plus rarement sur le littoral) et dans les fourrés mésophiles une grande diversité de *Rubus* (Rosacées). Du fait de la contrainte liée à l'oligotrophie, les espèces plus exigeantes en nutriments sont rares, et en particulier les espèces des *Crataego monogynae - Prunetea spinosae*. Pour exploiter l'azote atmosphérique du sol, un certain nombre de ces plantes présente des symbioses actinomycétiques avec des bactéries du genre *Frankia* ; ceci représente une remarquable analogie avec les Fabacées constituant les végétations de la classe des *Cytisetea scopario - striati* (sols secs oligotrophes sous climat méditerranéo-atlantique), qui présentent des nodosités dues à la symbiose avec d'autres bactéries du genre *Rhizobium*.
La strate herbacée est composée d'espèces de la végétation herbacée du stade dynamique précédent (roselière, cariçaie, bas-marais, ourlet, pelouse, etc.), lesquelles se raréfient ou disparaissent progressivement à mesure que le fourré s'épaissit et mûrit.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Classe européenne de climat tempéré. La classe ne semble pas exister en domaine méditerranéen, en dehors de l'étage montagnard (Maghreb). En France, la répartition des fourrés hygrophiles (*Salicetalia auritae*), assez bien circonscrite, semble couvrir tout le domaine tempéré ; par contre, la répartition des fourrés mésophiles à ronces (*Rubetalia plicati*) est beaucoup moins bien connue du fait de la difficulté à déterminer les espèces de ronces. Cette classe globalement psychrophile prend le relai en climat plus froid ou sur sol humide (et donc plus ou moins froid également) de la classe des *Cytisetea scopario - striati*, d'optimum ibérique. Au sein de la classe, le facteur climatique joue un rôle restreint, si ce n'est dans le déterminisme de quelques associations atlantiques ou nord-atlantiques à *Salix atrocinerea*, *Myrica gale* ou *Salix repens* subsp. *dunensis*. Ces végétations à caractère assez naturel n'accueillent pas d'espèces exotiques.
Dans le nord-ouest de la France, les végétations hygrophiles profitent des nombreuses zones humides pour s'exprimer, même si l'eutrophisation et l'assèchement d'un grand nombre d'entre elles restreignent les biotopes favorables. Les végétations mésophiles ont une aire potentielle plus limitée compte tenu de la rareté des substrats acides oligotrophes dans le Bassin parisien ; leur répartition est mal connue. Sur le littoral, ces fourrés apparaissent en particulier dans les pannes et les plaines dunaires longuement inondables.

Betula pendula - B. Toussaint

Betula pubescens - B. Toussaint

Fourrés des sols mésotrophes à oligotrophes

Franguletea alni

Analyse synsystématique

Cette classe n'a pas été prise en compte par BARDAT *et al.* (2004) et certains auteurs (BŒUF, 2014) doutent de son unité structurale, synécologique, floristique et fonctionnelle. Les éléments hygrophiles étaient alors rapportés à la classe des *Alnetea glutinosae* (végétations ligneuses marécageuses) tandis que les unités mésophiles étaient rapportées aux *Crataego monogynae - Prunetea spinosae*. Il semble pourtant que la classe présente une certaine homogénéité structurale (arbustive), systémique (même position dans les séries dynamiques) et dans une certaine mesure floristique, au moins par l'absence d'une grande partie des taxons plus eutrophiles des autres classes arbustives.
Des problèmes subsistent cependant dans la déclinaison française actuelle de cette classe qui ne prend pas en compte certaines végétations mésotrophiles décrites, notamment dans le *Salicion cinereae* (Groupement à *Salix cinerea* des dépressions dunaires Géhu 1982 validé récemment en *Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae* Duhamel 2016, *Alno glutinosae - Salicetum cinereae* H. Passarge 1956, ce dernier cependant déplacé récemment dans l'alliance de l'*Alno glutinosae - Salicion cinereae* des *Salicetea purpureae*) ; en effet, cette alliance constituait un syntaxon de rang supérieur hétérogène regroupant aussi des syntaxons eutrophiles non repris dans les *Franguletea alni* actuels (*Rubo caesii - Salicetum cinereae* par exemple).
Par ailleurs, le *Salicion aurito - arenariae* n'intègre pas non plus les bas-fourrés dunaires nord-atlantiques jusqu'alors rattachés à l'*Acrocladio cuspidati – Salicetum arenariae* Braun-Blanq. & De Leeuw 1936, dont le nom est ambigu. Pour cette raison, ceux-ci ont été renommés *Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* Duhamel 2016, suite à une synthèse récente sur les saulaies dunaires hygrophiles du nord-ouest de la France et de l'Europe.
NB : dans l'attente de la publication effective de la déclinaison de la classe des *Salicetea purpureae* Moor 1958 (B. FOUCAULT & CORNIER à paraître), nécessaire pour comprendre les remaniements profond qui ont affecté le synsystème phytosociologique actuel, l'ensemble des syntaxons présents sur le littoral initialement rattachés à l'alliance du *Salicion cinereae* ont été provisoirement basculés dans les *Franguletea alni*, notamment le *Rubo caesii - Salicetum cinereae* et le Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea*.

FRANGULETEA ALNI Doing _ex_ V. Westh. _in_ V. Westh. & den Held 1969

Salicetalia auritae Doing *ex* Krausch 1968

Salicion cinereae T. Mull. & Görs _ex_ H. Passarge 1961

❖ Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea* Duhamel *in* Levy *et al.* 2013

Saulaie hygrophile méso-eutrophile littorale de sols organiques parfois longuement inondables, succédant par dynamique forestière naturelle aux roselières et aux mégaphorbiaies subhalophiles à oligohalines des zones les plus internes de l'estuaire de la Seine (Réserve naturelle nationale et espace préservé du port autonome du Havre, côté Seine-Maritime).

À caractère nettement atlantique, cette saulaie est notamment caractérisée par *Salix atrocinerea*, *Salix cinerea*, *Phragmites australis*, *Oenanthe crocata*, *Scutellaria galericulata*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Iris pseudacorus*, *Galium palustre*, *Cladium mariscus*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, etc. Des saulaies similaires ont été observées dans le Cotentin et en Bretagne, également en situation littorale. Une synthèse de ces différentes saulaies non turficoles et non nitrophiles reste à faire à l'échelle du littoral nord *à* eu-atlantique. Ce groupement correspond aux saulaies nommées par erreur « *Communauté littorale à Scutellaria galericulata et Salix cinerea* » (LEVY & DUHAMEL, 2015).

Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae Duhamel 2016

❖ *Rubo caesii - Salicetum cinereae* Somsak 1963

Saulaie hygrophile eutrophile fréquente à l'intérieur des terres dans les marais alluviaux ou tourbeux minéralisés. Il s'agit donc d'une communauté de convergence trophique dérivée de saulaies mésotrophiles turficoles continentales (*Alno glutinosae - Salicetum cinereae*) ou littorales (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae*). Sa présence dans l'hygrosère dunaire témoigne d'une altération trophique des sols et des eaux et d'une inondation moins longue ou moins régulière des pannes et plaines dunaires. On observe une variation littorale de ce syntaxon, avec notamment la présence relictuelle de *Salix repens* subsp. *dunensis*.

❖ *Alno glutinosae - Salicetum cinereae* H. Passarge 1956

Fourré turficole non spécifiquement littoral, présent au sein du marais arrière-dunaire de Condette (62), en contexte plutôt acidiphile.

Salicion aurito - arenariae Boeuf _in_ Bœuf _et al._ 2014

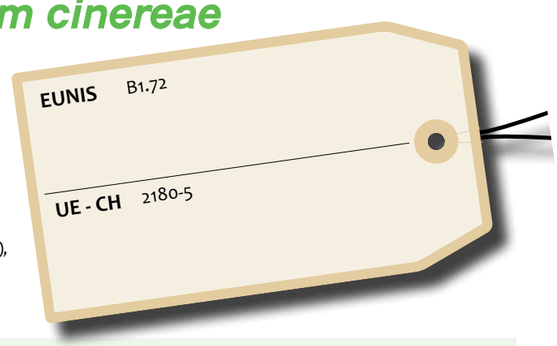
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis Duhamel 2016

Marge de panne dunaire colonisée par le Bas-fourré à Hydrocotyle commun et Saule des dunes (Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis) - Réserve naturelle nationale de la baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

Fourré à Hydrocotyle commun et Saule cendré

Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae

Duhamel 2016



***Salix cinerea* (Saule cendré), *Ligustrum vulgare* (Troène commun), *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère), *Hydrocotyle vulgaris* (Hydrocotyle commun), *Cirsium palustre* (Cirse des marais), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Scutellaria galericulata* (Scutellaire casquée), *Valeriana dioica* subsp. *dioica* (Valériane dioïque), *Salix repens* subsp. *dunensis* (Saule des dunes)**

Mentha aquatica (Menthe aquatique), *Lycopus europaeus* (Lycope d'Europe), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Phragmites australis* (Roseau commun), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre)

N.B. : dans leur synthèse des *Franguletea alni* publiée en 2014, de FOUCAULT & ROYER ne reprennent ou n'évoquent aucune saulaie littorale nord-atlantique ou eu-atlantique, le *Salicion aurito - arenariae* Bœuf 2014 ne regroupant que les saulaies « oligotrophiles d'arrière-dunes boréo-atlantiques sur sables tourbeux, décrits de la mer du Nord orientale, à *Salix repens* subsp. *dunensis*, quasiment dépourvus de *Frangula dodonei* subsp. *dodonei* » (= *Frangula alnus* subsp. *alnus*). Le *Salicion cinereae* n'intégre pas non plus le Groupement à *Salix cinerea* des dépressions dunaires Géhu 1982 qui n'est pas évoqué dans cette synthèse mais dans celle des *Rhamno catharticae - Prunetea spinosae* (sous-alliance du *Salici cinereae - Rhamnenion catharticae*) avec ce texte « La saulaie hygrophile dunaire décrite par Géhu & Franck (1982 : 183) est mal caractérisée, les taxons ligneux étant réduits à *Salix cinerea*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, plus *Rubus caesius*… ». Pourtant, d'autres saulaies hygrophiles existent sur sables mésotrophes non ou peu tourbeux dans les domaines nord-atlantique et eu-atlantique.

Baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Jeune boisement riche en nanophanérophytes et en hémicryptophytes.
Strate arbustive dense, souvent pauvre en espèces et constituée essentiellement de *Salix cinerea* en strate haute et de *Ligustrum vulgare* en sous-bois. Tapis herbacé peu à moyennement diversifié selon la densité du couvert arborescent, bistratifié : strate basse constituée d'espèces rampantes ou de petite taille (*Mentha aquatica*, *Hydrocotyle vulgaris*), strate plus haute avec *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Cirsium palustre*, *Juncus subnodulosus*, ce dernier plus rare, etc.
Strate arbustive haute de 6-8 m et d'une densité de 80 à 100 %. Strate herbacée haute de 0,4 à 0,7 m, de recouvrement très variable selon les niveaux d'inondation (10 à 90 %). Diversité floristique moyenne de 15 taxons, la variation en voie d'altération trophique se distiguant avec l'apparition de tout un cortège de nitrophiles qui restent cependant très discrètes (de 24 à plus de 30 taxons dans ce cas).
Floraison au début du printemps pour les saules puis tout au long de l'été pour les espèces herbacées. Toutefois, sous couvert arbustif dense, la strate herbacée est clairsemée et les espèces fleurissent peu.
Végétation ponctuelle dans les pannes et les dépressions arrière-dunaires où elle se développe souvent sur les marges externes, en auréoles concentriques, mais pouvant occuper de plus vastes espaces dans les grandes plaines dunaires longuement inondables.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Pannes, dépressions dans les arrière-dunes boisées et vastes plaines dans les grands massifs dunaires.
Sols sableux peu organiques à paratourbeux, mésotrophes à méso-eutrophes. pH neutre à basique.
Eaux stagnantes. Nappe des sables à inondations hivernales de durée très variable, de quelques mois à près de 8 mois selon les années et les secteurs, mais sol suffisamment drainant pour permettre un assèchement rapide, sauf dans les secteurs les plus organiques.
Stations ombragées à humidité atmosphérique variable selon les saisons.
Rôle de l'homme nul dans la genèse de cette association mais les perturbations antropiques directes ou indirectes du fonctionnement hydrologique et hydrogéologique peuvent modifier les modalités et la durée d'inondation, ainsi que la trophie des eaux et des sols, provoquant ainsi l'altération de cette saulaie.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Ce fourré peut correspondre à un climax édaphique stationnel dans les pannes et dépressions longuement inondables de petite taille ou localement dans des cuvettes de plus bas-niveau topographique au sein du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis hydrocotyletosum*.
Il constitue également un stade forestier pionnier d'aulnaies dunaires potentielles de l'*Alnion glutinosae* (Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*) dans les niveaux inférieurs les plus longuement inondables des grandes plaines interdunaires.
Il succède en général au bas-fourré longuement inondable de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* mais peut aussi coloniser directement certaines végétations herbacées de pannes et de plaines dunaires (Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*, cladiaies, *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*, *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi* principalement).
Par déboisement/débroussaillage et gestion ultérieure par fauche exportatrice ou pâturage extensif bien adapté, cette saulaie disparaît au profit des bas-marais dunaires du *Caricenion pulchello - trinervis* ou, très rarement, du *Caricion fuscae* dans les dunes décalcifiées. Sans gestion après coupe des saules, d'autres végétations prendront le relais (roselières du *Magnocaricion* elatae en contexte paratourbeux, roselière mésotrophile affine du Groupement à *Cladium mariscus* et *Phragmites australis* ou autre roselière non décrite du *Phragmition communis*, voire plus rarement *Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji* dans les niveaux moins inondés. Végétation ponctuelle, linéaire ou spatiale, le plus souvent au contact des bas-marais dunaires (*Caricenion pulchello - trinervis*), des dunes boisées (*Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* principalement) et des fourrés de l'hygrosère (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*, *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis*). Ce fourré côtoie aussi assez souvent la xérosère, notamment les fourrés mésophiles du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini* qui entourent de nombreuses pannes déjà boisées dans beaucoup de massifs dunaires et marquent le passage à la xérosère.

VARIATIONS

Cette saulaie correspond au Groupement à *Salix cinerea* des dépressions dunaires Géhu 1982 que nous venons d'étudier en détail récemment (DUHAMEL, 2016).
Même si cette saulaie dunaire présente certaines affinités floristiques avec les saulaies de l'intérieur des terres déjà décrites, notamment l'*Alno glutinosae - Salicetum cinereae* pour la variation des sols les plus organiques, son cortège floristique s'en distingue suffisamment pour l'individualiser. Aussi nous semble-t'il que les saulaies mésotrophiles des sols alcalins non tourbeux, qu'elles soient littorales ou non, manquent à l'heure actuelle dans le synsystème français, comme en témoignent la déclinaison des *Franguletea alni* (de FOUCAULT & ROYER 2014) et celle des *Crataego monogynae - Prunetea spinosae* (de FOUCAULT & ROYER 2015), pour lesquelles nous n'avons pu fournir à l'époque d'anlyse finalisée des saulaies dunaires nord-atlantiques.
Par ailleurs, la comparaison avec le *Salicetum cinereo - argenteae* Weber & Preising 1998 souligne divers problèmes nous ayant incités à ne pas retenir ce nom (DUHAMEL, 2016).
On peut noter l'existence de plusieurs variations d'ordre édaphique ou trophique qu'un plus grand nombre de relevés permettrait de valider ultérieurement :
• une variation des dunes calcarifères correspondant au descriptif principal de cette fiche, antérieurement nommée « Groupement à *Salix cinerea* des dépressions interdunaires Géhu 1982, variation neutrophile Duhamel *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 » et qui serait la sous-association *typicum*, avec une variante des pannes encore longuement inondables sur sol paratourbeux recélant des espèces relictuelles de bas-marais et une variante des pannes perturbées ou en voie d'assèchement sur sols un peu moins engorgés et en voie de minéralisation, avec apparition de nitrophiles et régression, voire disparition, d'*Hydrocotyle vulgaris*, en lien dynamique avec le *Rubo caesii - Salicetum cinereae* ;
• une variation des dunes décalcifiées plaquées sur les falaises du Boulonnais (communal d'Ambleteuse, pré Marly et prairies de la Warenne principalement), correspondant au Groupement à *Salix cinerea* des dépressions interdunaires Géhu 1982, variation acidiphile Duhamel *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 et que l'on pourrait nommer *juncetosum acutiflori* mais dont trop peu de relevés ont pu être réalisés.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Distribution générale de cette végétation à étudier, car peu de données sont disponibles. Probablement rare du fait de la spécificité géomorphologique et des particularités climatiques des massifs dunaires abritant cette association de répartition plutôt nord-atlantique, d'autres saulaies vicariantes existant sur le littoral sud-atlantique ou restant à décrire pour les systèmes dunaires eu-atlantiques, de la Basse-Normandie (Cotentin) à la Vendée.
Saulaie connue et la mieux développée le long du littoral de la plaine maritime picarde (grands massifs dunaires du Marquenterre et de la Côte d'Opale, entre la baie de Somme et la baie de Canche).
Plus rare dans les dunes au nord de la Canche et les dunes du Boulonnais (saulaies plus eutrophiles relevant pour partie du *Rubo caesii - Salicetum cinereae*) et fragmentaire ou appauvrie sur le littoral flamand. Les massifs dunaires ont en effet une géomorphologie différente et une alimentation partielle par des eaux enrichies en nitrates, ou ont subi des pressions humaines plus fortes que sur la côte d'Opale sud.
En l'absence de massifs dunaires, cette saulaie n'a jamais été mentionnée en Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	AR	RR	#
Tend.	R	R	#
Men.	NT	NT	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire plus ou moins rare, représentative d'un niveau d'eau élevé de la nappe phréatique.
Présence possible de quelques espèces végétales patrimoniales dans le Pas-de-Calais et la Somme : *Salix repens* subsp. *dunensis* (légalement protégé en Picardie), *Ribes nigrum*, *Cladium mariscus* et *Valeriana dioica* subsp. *dioica* (légalement protégés dans le Nord - Pas de Calais), etc.
Les bosquets isolés de saules cendrés au sein de bas-marais jouent un rôle écologique non négligeable pour divers passereaux paludicoles. La présence de tels buissons à proximité des mares est également importante pour la Rainette verte, batracien rare et menacé dans le Bassin parisien. Ces saulaies inondables sont également importantes pour certains papillons de nuit dit hétérocères (communication orale de G. ORHANT).

GESTION

Végétation dépendante de la qualité trophique des eaux et, surtout, d'une inondation hivernale prolongée des pannes et plaines dunaires. Lorsque cette saulaie tend à s'étendre au détriment des bas-marais dunaires, il faut la contenir, voire limiter sa surface. L'objectif est de maintenir quelques massifs isolés structurés au sein des grandes plaines dunaires, et principalement, de la laisser se développer au sein des petites dépressions longuement inondables des pannes et plaines interdunaires déjà boisées.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

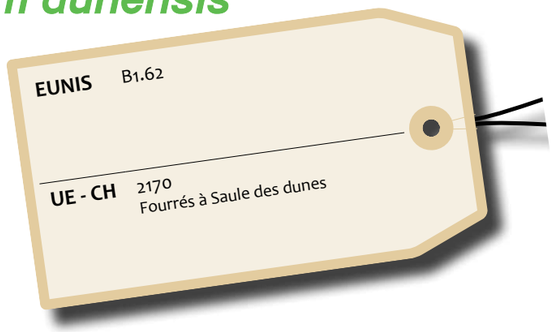
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
STORTELDER *et al.*, 1999
CATTEAU *et al.*, 2002
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
FARVACQUES *et al.*, 2012
FRANÇOIS, PREY *et al.*, 2012
DUHAMEL, 2016
de FOUCAULT & ROYER, 2014
de FOUCAULT & ROYER, 2015

FRANGULETEA ALNI
Salicetalia auritae
Salicion aurito - arenariae
◆ *Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*

Bas-fourré à Hydrocotyle commun et Saule des dunes

Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis

Duhamel 2016



Salix repens subsp. _dunensis_ (Saule des dunes), _Hydrocotyle vulgaris_ (Hydrocotyle commun), _Carex trinervis_ (Laîche à trois nervures)

Calamagrostis epigejos subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Mentha aquatica* (Menthe aquatique), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre), *Agrostis stolonifera* (Agrostide stolonifère), *Juncus subnodulosus* (Jonc à tépales obtus), *Calliergonella cuspidata* (Calliergonelle cuspidée ; Hypne pointu)

N.B. : dans leur synthèse des *Franguletea alni* publiée en 2014, de FOUCAULT & ROYER ne reprennent ou n'évoquent aucune saulaie littorale nord-atlantique ou eu-atlantique, le *Salicion aurito - arenariae* Bœuf 2014 ne regroupant que les saulaies « oligotrophiles d'arrière-dunes boréo-atlantiques sur sables tourbeux, décrits de la mer du Nord orientale, à *Salix repens* subsp. *dunensis*, quasiment dépourvus de *Frangula dodonei* subsp. *dodonei* » (= *Frangula alnus* subsp. *alnus*). Pourtant, d'autres saulaies hygrophiles existent sur sables mésotrophes non ou peu tourbeux dans les domaines nord-atlantique et eu-atlantique.

Forme de bas niveau topographique, au sein d'une des grandes plaines encore longuement inondées des dunes picardes - Berck / Merlimont (62) - F. Duhamel

PHYSIONOMIE

Bas-fourré inondable dominé par le Saule des dunes, un arbrisseau de petite taille, parfois accompagné de quelques autres arbustes précurseurs des stades dynamiques suivants comme le Saule cendré (*Salix cinerea*), plus rarement le Saule roux (*Salix atrocinerea*) et leur hybride (*Salix x guinieri*) ou le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*).
La strate herbacée est de recouvrement variable selon la densité de ce fourré, constituée d'espèces des végétations amphibies voisines ou des bas-marais dunaires qu'il a colonisés, certaines bien présentes (*Hydrocotyle vulgaris*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Mentha aquatica*, etc.) et d'autres plus héliophiles plutôt relictuelles (*Eleocharis palustris*, *Carex trinervis*, *Juncus subnodulosus*).
Strate bryophytique bien exprimée, mais souvent monospécifique (*Calliergonella cuspidata*).
Végétation de 1 à 1,5 m de hauteur en moyenne, souvent dense mais pénétrable.
Floraison printanière à estivale assez discrète.
Bas-fourré localisé dans les pannes dunaires, sous forme spatiale ou circulaire, en périphérie ou en leur sein (colonisation totale possible en l'absence de gestion des bas-marais ou de broutage par la faune sauvage), ou encore dans les plaines dunaires.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps et début d'été

ÉCOLOGIE

Dépressions dunaires humides à longuement inondables (pannes et plus rarement plaines dunaires).
Substrat sablonneux encore calcarifère, plus ou moins enrichi en matières organiques, voire paratourbeux.
Nappe phréatique proche de la surface, inondant pendant une bonne partie de l'année ces dépressions, généralement tout l'hiver mais souvent aussi en automne et au printemps, excepté dans certaines pannes en voie d'assèchement.
Situations ensoleillées.
Végétation naturelle non influencée par l'homme, l'absence de facteurs biotiques ou anthropiques (faune sauvage, pâturage extensif ou fauche exportatrice) favorisant souvent son extension.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation transitoire dans la dynamique de fermeture des pannes dunaires, mais néanmoins assez durable et marquant un palier dans l'évolution et le reboisement naturel des pannes et plaines dunaires.
Sous l'effet de la diminution du niveau d'inondation, ce syntaxon peut succèder directement au *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* et au Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*.
Il est principalement présent dans les niveaux les plus inondés ne permettant pas le développement de l'Argousier faux-nerprun. Si ce dernier parvient à s'installer et à se maintenir, il met en évidence une baisse notable et durable du niveau moyen de la nappe des sables, indiquant le passage probable à la sous-association plus hygrophile du *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* avec qui il est régulièrement en contact dans les niveaux supérieurs externes des pannes.
Il peut également se développer au détriment du *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi* ou des formes les plus hygrophiles du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*, les contacts étant toujours avec le *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis*.
Dans des conditions hydrogéologiques stables, il évoluera naturellement vers les jeunes boisements dunaires à Saule cendré (*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae*) puis vers la sous-association *hydrocotyletosum vulgaris* du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*.

VARIATIONS

L'*Acrocladi cuspidati - Salicetum arenariae* Braun-Blanq. & De Leeuw 1936, nom auparavant utilisé pour caractériser ce fourré, est un nom invalide et de plus ambigu, dans la mesure où ni la hauteur, ni le recouvrement du Saule des dunes ne sont précisés dans cette diagnose, divers auteurs ayant utilisé ce nom pour décrire des bas-marais en voie d'embroussaillement et non un fourré bas structuré (DUHAMEL 2016). En effet, cette espèce caractérise aussi les bas-marais dunaires sous une forme ligneuse « herbacée » contenue par la gestion ou le broutage de la faune sauvage, et peut donc les coloniser progressivement dans les cas où la dynamique arbustive devient prépondérante. De nombreuses formes intermédiaires entre bas-marais plus ou moins colonisés par le Saule des dunes et bas-fourré structuré sont donc observables sur le terrain, l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* ne correspondant qu'aux bas-fourrés structurés de recouvrement arbustif voisin de 100 % et d'une hauteur déjà significative.
De plus, le rattachement phytocociologique de cette association aux bas-marais du *Caricenion pulchello - trinervis* n'était pas cohérent sur le plan synsystématique pour ce bas-fourré structuré, qui relève en fait de la nouvelle classe des *Franguletea alni* regroupant les végétations ligneuses arbustives des sols les plus pauvres.
Sur la base d'un plus grand nombre de relevés, on pourrait très probablement distinguer deux sous-associations bien distinctes, la première de sols sableux mésotrophes peu organiques et moins fréquemment inondés, en lien dynamique avec le *Pyrolo maritimae - Hyppophaetum rhamnoidis*, la seconde de sols très organiques à paratourbeux des dépressions engorgées une grande partie de l'année, conduisant par reboisement à l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae*. Cette dernière semble aujourd'hui la plus rare sur le littoral régional. Par ailleurs, des formes en voie d'eutrophisation ont également été observées, en lien dynamique probable avec les formes psammophiles dunaires du *Rubo caesii - Salicetum cinereae*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association nord-atlantique des rivages de la mer du Nord et de la Manche orientale, des îles de la Frise à la Somme.
Elle est observée dans tous les massifs dunaires du territoire, mais c'est dans la plaine maritime picarde qu'elle est le mieux exprimée en raison de la surface des pannes et plaines dunaires inondables ; on l'observe ainsi des dunes non plaquées de la Réserve naturelle nationale de la baie de Canche aux dunes de Berck côté Pas-de-Calais et des dunes de la pointe de Routhiauville à celles du Crotoy côté Somme, mais dans une moindre mesure pour les dunes du Marquenterre, car les pannes et plaines dunaires sont parfois altérées sur le plan trophique par des pratiques passées ou actuelles qui ont altéré les sols et perturbé le fonctionnement hydrogéologique et hydrologique naturel.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N;F(M)	N;F(M)	#
Rar.	AR	RR	#
Tend.	S	R?	#
Men.	NT	NT	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation en raréfaction probable en raison de l'abaissement général des niveaux d'eau dans les dunes et de la gestion conservatoire menée pour restaurer les pannes, ce bas-fourré ayant eu tendance ces dernières décennies à s'étendre de manière trop importante au détriment des végétations de bas-marais, bien plus menacées.
Elle joue cependant un rôle fonctionnel important dans la mosaïque dynamique et paysagère des végétations des pannes dunaires nord-atlantiques et doit être conservée de manière judicieuse.

GESTION

Ce bas-fourré ne nécessite pas de gestion particulière, mais son maintien doit être réfléchi, à la fois à l'échelle locale et au niveau de son aire de répartition en France, ceci pour assurer son maintien sur le long terme au sein des systèmes dunaires les plus favorables, qui sont aussi les plus vastes en surface.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations herbacées de l'hygrosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

BRAUN-BLANQUET & de LEEUW, 1936
de FOUCAULT, 1984
DUHAMEL, 1992
DUHAMEL & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
DUHAMEL, 1997
SEYTRE & DUHAMEL, 2001
BALIGA *et al.*, 2002
DUHAMEL & MERCIER, 2004
BASSO *et al.*, 2006
BLONDEL, C. *et al.*, 2009d
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2009
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
FARVACQUES *et al.*, 2012
FRANÇOIS, PREY *et al.*, 2012
FARVACQUES *et al.*, 2014
de FOUCAULT & ROYER, 2014
DUHAMEL, 2016

Forêts de feuillus caducifoliés sur sol non marécageux

Querco roboris - Fagetea sylvaticae

C. Farvacques

Betula pubescens - B. Toussaint

Betula pendula - B. Toussaint

Carex arenaria - W. Lévy

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations présentant de nombreuses strates dont les principales (arborescente, arbustive, herbacée) peuvent généralement être décomposées en sous-strate haute et sous-strate basse. La strate arborescente est dense et peut atteindre 30 à 40 mètres, mais sur le littoral, ces hauteurs sont vraiment exceptionnelles, voire jamais atteintes (vieux hêtres plantés au niveau de dunes plaquées sur les falaises de craies).
La densité et la composition des strates arbustive et arborescente dépendent d'une part du régime forestier et d'autre part de la trophie et du pH du sol (les végétations calcicoles sont globalement plus diversifiées).
Sur les sols riches en nutriments, la densité du couvert arborescent limite fortement la lumière parvenant au sous-bois et oblige les espèces herbacées à s'adapter. On observe au printemps un tapis parfois dense d'espèces à organes de réserve souterrains (géophytes) parvenant à réaliser leur cycle végétatif avant la foliaison des arbres, tandis qu'en été le sous-bois est composé d'espèces peu exigeantes en lumière (sciaphiles), notamment des fougères.
Mais sur le littoral, la pauvreté des sols ralentit la croissance de la forêt, empêche la présence de certaines espèces (*Carpinus betulus* notamment) et les tempêtes fréquentes les détruisent partiellement, ou du moins limitent leur développement, de sorte que les forêts littorales naturelles (et en particulier les forêts dunaires) sont généralement assez claires et basses, avec un sous-bois riche en espèces d'ourlets (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Hieracium umbellatum*, *Teucrium scorodonia*, etc.) et pauvre en espèces herbacées typiquement forestières, notamment en géophytes.
Cette classe correspond aux forêts mésophiles à mésohygophiles qui peuvent couvrir de vastes surfaces dans les régions boisées, ce qui n'est pas le cas dans le nord-ouest de la France, et encore moins sur la frange littorale où de nombreux boisements dunaires ne sont que des pinèdes de Pin laricio (*Pinus nigra* subsp. *laricio*) semi-artificielles à semi-naturelles, dont l'exploitation en révolutions de courte durée ne permet pas vraiment leur diversification structurale et floristique.
Mais la forêt n'est pas exclusivement structurée par les végétaux. Les champignons y jouent aussi un rôle capital, notamment par les mycorhizes qui mettent en réseau les végétaux par leur système racinaire, ou même qui permettent l'existence d'espèces dites saprophytes (*Neottia nidus-avis* par exemple, présente dans les jeunes boisements des plaines dunaires) et qui vivent finalement en parasites des champignons.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Le cortège floristique combine des espèces forestières du sous-bois et des espèces des ourlets associés ainsi que, dans certains cas, des espèces hygrophiles des bas-marais (dans les alliances du *Molinio caeruleae - Quercion roboris* ou, sur le littoral, du *Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis*) ou des espèces des sources et suintements (dans l'alliance de l'*Alnenion glutinoso - incanae*).

Mais la proportion de ces groupes floristiques est très variable selon le type forestier : espèces forestières plus abondantes dans les hêtraies denses et sombres et dans les forêts de ravins, espèces d'ourlets plus nombreuses dans les forêts claires et malvenantes colonisant les sols les plus oligotrophes, ainsi que dans les stades pionniers et sénescents.
C'est le cas dans les forêts littorales où les espèces forestières typiques, notamment toutes celles caractérisant les forêts anciennes, ou plus précisément l'ancienneté de l'état boisé (*Anemone nemorosa*, *Polygonatum multiflorum*, *Galium odoratum*, *Convallaria majalis*, ce dernier ayant cependant parfois été introduit, etc.), sont absentes.
Il ne faut pas oublier les bryophytes qui peuvent former des communautés à la structuration particulièrement complexe : bryophytes saproxyliques des bois en décomposition, bryophytes humicoles, bryophytes saxicoles, bryophytes corticoles, etc.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

La classe connaît une aire de distribution eurosibérienne et supraméditerranéenne calquée sur le climat tempéré européen. En climat boréal et montagnard, elle laisse la place aux forêts à résineux des *Erico carneae - Pinetea sylvestris* et des *Vaccinio myrtilli - Picetea abietis*, tandis qu'en climat méditerranéen, les *Quercetea ilicis* remplacent les *Querco roboris - Fagetea sylvaticae*.
Les forêts littorales naturelles sont très rares dans le nord-ouest de la France mais elles ne sont pas vraiment menacées car le plus souvent sans exploitation forestière et non gérées pour la production de bois en raison de la pauvreté des sols dunaires ou des autres rôles qui lui sont dévolus (protection des dunes, fonction récréative, conservation de la biodiversité, observatoire naturel de la dynamique forestière, etc.).
Pour les autres types forestiers semi-naturels, leur statut et leur caractérisation phytosociologiques étant encore incertains, l'objectif est surtout de laisser vieillir certains peuplements en favorisant leur dynamique naturelle et le remplacement progressif des résineux plantés, et parfois éliminés, par d'autres essences feuillues potentielles.

Quercus robur - V. Cohez

Dryopteris filix-mas - B. Toussaint

Forêts de feuillus caducifoliés sur sol non marécageux

Querco roboris - Fagetea sylvaticae

Analyse synsystématique

Parmi la grande classe des *Querco roboris - Fagetea sylvaticae*, regroupant l'ensemble des forêts non marécageuses caducifoliées ou mixtes d'Europe tempérée, les forêts du nord-ouest de la France sont réparties en quatre ordres.
Les *Quercetalia roboris* regroupent les forêts planitiaires acidiphiles oligotrophiles à oligomésotrophiles.
Les *Fagetalia sylvaticae* constituent en quelque sorte le cœur de la classe, avec des associations particulièrement riches en espèces forestières.
Les *Populetalia albae* regroupent les forêts riveraines non marécageuses.
Nous avons également choisi de retenir, à la suite de GÉHU (2005), l'ordre des *Betulo pendulae - Populetalia tremulae*, regroupant les forêts pionnières ou plus ou moins stabilisées en situation contraignante. Ce dernier ordre est particulièrement significatif sur le littoral.
Trois alliances sont principalement concernées par les forêts littorales : le *Carpinion betuli* qui englobe les diverses forêts dunaires mésophiles plus matures décrites, le *Fraxino excelsioris - Quercion roboris* pour les forêts poldériennes et le *Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis* pour les forêts pionnières psammophiles naturelles ou semi-naturelles de la xérosère ou de l'hygrosère dunaires, ou encore liées à des dépôts anciens de sables et d'argiles d'origine estuarienne.

***QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE* Braun-Blanq. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937**

Fagetalia sylvaticae Pawl. *in* Pawl., Sokolowski & Wallisch 1928

Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae Rameau *ex* J.M. Royer *et al.* 2006

***Fraxino excelsioris - Quercion roboris* Rameau *ex* J.M. Royer *et al.* 2006**

Violo odoratae - Ulmetum minoris Doing *ex* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*

***Carpinion betuli* Issler 1931**

Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur* Duhamel 2009

Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior* Duhamel & Dermaux *in* Farvacques *et al.* 2012 *nom. ined.*

Populetalia albae Braun-Blanq. *ex* Tchou 1948

Alno glutinosae - Ulmenalia minoris Rameau 1981

***Alnion incanae* Pawl. *in* Pawl., Sokolowski & Wallisch 1928**
***Alnenion glutinoso - incanae* Oberd. 1953**

❖ *Carici remotae - Fraxinetum excelsioris* W. Koch *ex* Faber 1936

Végétation forestière alluviale non spécifiquement dunaire, la nature sableuse des horizons supérieurs étant cependant en lien avec une variation écologique de ce syntaxon, qui apparaît alors appauvri sur le plan floristique, comparé aux forêts alluviales de l'intérieur des terres. Cette moins grande richesse trophique des sols sableux ne permet pas la présence de certaines espèces (*Chrysosplenium oppositifolium*, *Carex pendula*, *Cirsium oleraceum*) qui ne seront observés que dans les parties de vallons dépourvus ou à faible épaisseur de placages sableux. Ces vallons sont alimentés par des résurgences issues de nappes perchées. Ce type forestier n'est donc présent que dans les dunes plaquées du Boulonnais (forêt domaniale et dunes d'Écault principalement).

Betulo pendulae - Populetalia tremulae Rivas Mart. *et al.* 2002

***Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis* Géhu 2005**

❖ Groupement à *Pyrola rotundifolia* et *Betula pubescens* Duhamel *in* Lévy & Duhamel 2012 *nom. ined.*

Jeune forêt pionnière de recolonisation de substrats remaniés provenant de l'estuaire de la Seine, suite aux travaux de recreusement et de canalisation du chenal principal de ce fleuve. Ces substrats sont de nature sableuse mais ces sables sont associés à des argiles ou des limons, selon les secteurs, et soumis à un battement important de la nappe phréatique superficielle, avec des inondations hivernales régulières. Végétation forestière présentant certaines affinités floristiques avec le *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*, caractéristique des plaines dunaires inondables (*Betula pubescens*, *Salix cinerea*, *Ligustrum vulgare*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Rubus caesius*, *Pyrola rotundifolia*, *Mentha aquatica*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, etc.), mais montrant déjà des potentialités différentes en raison de la plus grande richesse trophique des sols (présence d'espèces préforestières et forestières, qui sont absentes des forêts psammophiles). Groupement exceptionnel, principalement observé sur le littoral normand (Eure), au niveau des vastes espaces de dépôts des alluvions fluvio-marines au sein du lit majeur, en rive gauche de la Seine. La dynamique et la répartition de ce groupement restent à étudier à l'échelle du littoral du nord-ouest de la France.

Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* Duhamel 2009

Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis Géhu & Wattez 1978

Lonicera periclymenum subsp. periclymenum - T. Cornier

Brachypodium sylvaticum - M. Joly

QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE
Fagetalia sylvaticae
Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae
Fraxino excelsioris - Quercion roboris
◆ *Violo odoratae - Ulmetum minoris*

Ormaie-Frênaie à Violette odorante

Violo odoratae - Ulmetum minoris

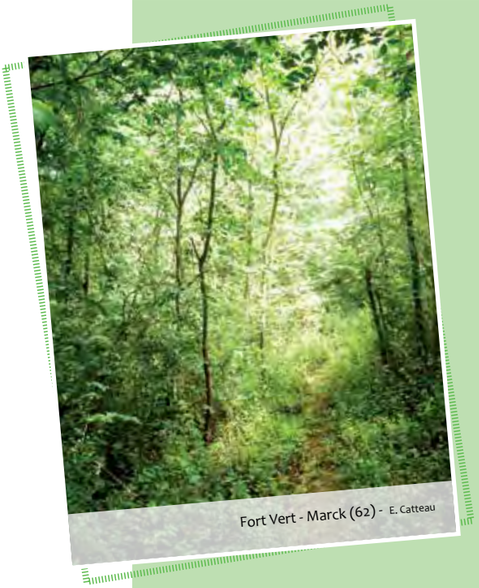
Doing *ex* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*

***Acer pseudoplatanus* (Érable sycomore), *Ulmus minor* (Orme champêtre), *Arum italicum* var. *neglectum* (Gouet négligé), *Viola odorata* (Violette odorante), *Hedera helix* (Lierre grimpant), *Anthriscus sylvestris* var. *sylvestris* (Anthrisque sauvage)**

Fraxinus excelsior (Frêne commun), *Sambucus nigra* (Sureau noir), *Crataegus monogyna* (Aubépine à un style), *Galium aparine* subsp. *aparine* (Gaillet gratteron), *Urtica dioica* subsp. *dioica* (Grande ortie), *Stachys sylvatica* (Épiaire des forêts), *Geranium robertianum* (Géranium herbe-à-Robert), *Ficaria verna* subsp. *verna* (Ficaire à bulbilles)

EUNIS B1.72 ; G1.A611 Dunes côtières boisées de feuillus ; 'Ormaies à Violette odorante'

UE - CH NI ; 2180-1 Forêts poldériennes ; Dunes mésophiles boisées du littoral nord-atlantique


Fort Vert - Marck (62) - E. Catteau

PHYSIONOMIE

Forêt dominée par des essences pionnières et caractérisée, au niveau du tapis herbacé, par l'abondance des espèces nitrophiles des *Galio aparines - Urticetea dioicae* (*Urtica dioica* subsp. *dioica*, *Viola odorata*, *Stachys sylvatica*, etc.), celles-ci coexistant avec quelques espèces forestières également nitrophiles (*Ficaria verna* subsp. *verna*, *Neottia ovata*, *Adoxa moschatellina*).
Jadis assez fermée, la frondaison des ormes (*Ulmus campestris*) s'est ouverte depuis les atteintes de la graphiose, l'espèce étant aujourd'hui remplacée en strate arborescente par *Acer pseudoplatanus*, ou parfois des pins plantés (*Pinus nigra* subsp. *laricio*) en contexte dunaire. Cette évolution a donc favorisé les espèces nitrophiles en sous-bois. *Fraxinus excelsior* et *Hedera helix* sont également assez fréquents dans la strate arborescente et *Quercus robur* parfois abondant. La strate arbustive est constituée des recrûs des principales essences arborescentes, d'*Ulmus minor* qui reste parfois dominant dans cette strate, de *Sambucus nigra* et de quelques arbustes à plus ou moins large amplitude (*Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, etc.). La strate herbacée comprend dans des proportions assez équilibrées diverses espèces nitrophiles. La strate muscinale est rare.
La hauteur et la morphologie de la strate arborescente sont conditionnées par les vents dominants et la proximité de la mer (anémomorphoses). La strate arbustive est souvent assez fournie (40-70 %). La strate herbacée est presque toujours très dense (80-100 %) mais de hauteur variable selon les faciès : les tapis à *Urtica dioica* subsp. *dioica* et *Anthriscus sylvestris* var. *sylvestris* avoisinent le mètre de hauteur tandis que les faciès à *Hedera helix* sont beaucoup plus bas.
Quelques floraisons vernales (*Ficaria verna* subsp. *verna*, *Viola odorata*, *Arum maculatum* et *A. italicum* subsp. *neglectum*) précèdent l'explosion terne des hémicryptophytes de la fin du printemps (*Urtica dioica* subsp. *dioica*, *Anthriscus sylvestris* var. *sylvestris*, etc.).
Boqueteaux isolés parmi les cultures qui dominent souvent les zones de polders ; plus rarement boisements dunaires à arrière-dunaires de plus grande taille et parfois au contact des deux systèmes.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps

ÉCOLOGIE

Polders, parfois au contact direct de dunes boisées et sur dunes fossiles.
Substrats sableux à limoneux, à éléments fins et colloïdaux, riches en matières organiques et en nutriments.
Fonctionnement hydrologique naturel perturbé par l'artificialisation des plaines maritimes, souvent drainées ; le régime hydrique peut donc varier de manière importante selon les secteurs. Le niveau de la nappe atteint parfois la rhizosphère.
Végétation soumise aux vents littoraux chargés d'embruns lors des tempêtes.
L'homme est en partie responsable de la régression de cette végétation forestière par les aménagements réalisés sur le littoral et par la mise en culture intensive des polders. De même, l'état actuel de cette forêt témoigne de l'intensification ancienne de ces espaces gagnés sur la mer et déjà naturellement assez riches sur le plan trophique.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Il est difficile d'affirmer qu'il s'agisse de la végétation climacique des sols poldériens littoraux au vu de la composition floristique actuelle de cette forêt, telle qu'elle a été décrite. Elle en constitue cependant la végétation forestière actuelle, très souvent relictuelle.
Les stades dynamiques préforestiers qui lui sont liés peuvent être rattachés à l'*Humulo lupuli - Sambucetum nigrae* pour les fourrés et à des ourlets des *Galio aparines - Alliarietalia petiolatae* (notamment l'*Anthriscetum sylvestris*, l'*Alliario petiolatae - Chaerophylletum temuli* ou le *Torilidetum japonicae* en situation externe et l'*Epilobio montani - Geranietum robertiani* en contexte plus interne) ou dans certains cas, à des mégaphorbiaies du *Convolvulion sepium* (*Epilobio hirsuti - Convolvuletum sepium*) en bordure de fossés.
Les végétations en contact relèveront donc de ces différentes unités de végétations ou, très rarement, de prairies plus ou moins hygrophiles relevant du *Potentillion anserinae* ou du *Loto tenuis - Trifolion fragiferi* en situation arrière-littorale subhalophile. Plus fréquemment, des cultures ou des prairies intensives du *Bromo mollis - Cynosurenion cristati* ou du *Cirsio arvensis - Alopecuretum pratensis* remplaceront ces végétations plus typiques. En contexte dunaire, des fourrés évolués du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini*, des ourlets dunaires relevant du Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*, et des prairies mésophiles (*Carici arenariae - Trisetetum flavescentis*) à rudérales (*Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji*) ont été observées.

VARIATIONS

Malgré l'avis de divers auteurs, l'appartenance de cette association à l'alliance des forêts riveraines (*Alnion incanae*) est discutable en raison de l'absence presque totale d'espèces hygrophiles à mésohygrophiles et ce, malgré le contexte géomorphologique d'origine. À cet égard, les similitudes floristiques entre le *Violo odoratae - Ulmetum minoris* et le Groupement à *Fraxinus excelsior* et *Humulus lupulus* sont à souligner, cette forêt alluviale étant également pauvre en hygrophytes et par contre riche en espèces nitrophiles.
Comme l'écrit DOING (1962), il pourrait s'agir de forêts pionnières précédant un stade forestier climacique. Ces forêts pourraient alors prendre place dans l'ordre des *Betulo pendulae - Populetalia tremulae* Rivas-Martinez et Costa *in* Rivas-Martinez 2002, récemment proposé pour la France (GÉHU, 2005).
De ce fait, le ralliement à l'une ou l'autre des hypothèses ne pourra se faire qu'au terme d'études écologiques approfondies mettant en évidence à la fois le régime hydrique (nappe d'eau circulante dont le fonctionnement induit des caractéristiques édaphiques spécifiques communes aux forêts de l'*Alnion incanae* ou non) et les paramètres dynamiques (climax édaphique ou phase pionnière d'un autre type forestier) de ces forêts.
Un inventaire plus systématique des boisements relictuels rattachables à ce type forestier dans le nord-ouest de la France et aux Pays-Bas reste à mener. Aussi, dans l'attente d'une vision plus globale de cette végétation forestière, nous continuerons à la rattacher au *Fraxino excelsioris - Quercion roboris*, dans la mesure où c'est avec cette alliance que les similitudes floristiques sont les plus grandes à l'heure actuelle.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Association décrite des Pays-Bas, signalée sur les côtes françaises de Flandre et du littoral picard (Pas-de-Calais et Somme), et par conséquent certainement présente dans les systèmes poldériens belges.
Dans le nord-ouest de la France, forêt principalement signalée dans les polders de la plaine maritime flamande et de la plaine maritime picarde (surtout entre l'Authie et la Somme, où elle reste cependant très localisée), au contact dunes-polders au nord de l'Authie et dans le marais arrière-littoral de la Bassée au Crotoy, sur le littoral boulonnais (mention à confirmer) et au sein de systèmes dunaires, entre Quend et l'estuaire de la Maye pour la Somme et enfin, sur la dune fossile du Fort Vert (littoral flamand dans le Pas-de-Calais).
Certains boisements arrière-dunaires semi-naturels à semi-artificiels des dunes littorales flamandes du département du Nord pourraient être rattachés à ce type forestier.
Cette forêt poldérienne est actuellement considérée comme absente de Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	M(F;H)	M(F;H)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	R	R	#
Men.	VU	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Association d'intérêt communautaire uniquement en situation dunaire.
Les communautés poldériennes présentent cependant aussi un intérêt patrimonial majeur, renforcé par leur caractère exceptionnel et relictuel, même si leur flore est commune et n'abrite que très rarement quelques espèces végétales rares comme la Pariétaire officinale (*Parietaria officinalis*) ou l'Iris fétide (*Iris foetidissima*).
Les boqueteaux d'ormes ont partout fortement régressé au cours des dernières décennies sous l'effet de la graphiose, des aménagements littoraux et de l'intensification agricole. Leur rôle paysager et écosystémique est également important en tant qu'îlots boisés dans les systèmes poldériens, ceux-ci jouant de fait un rôle écologique non négligeable pour la faune (zones refuges).

GESTION

Végétation forestière ne nécessitant pas de gestion particulière d'un point de vue écologique et patrimonial et ce d'autant plus qu'il est nécessaire de laisser vieillir les formes juvéniles de l'association afin que les espèces nitrophiles du tapis herbacé régressent, au profit de plantes plus forestières, avec la fermeture du couvert.
Cependant, la restructuration progressive des lisières serait souvent souhaitable (ourlet, fourré et manteau). Elles permettent à terme de préserver la strate herbacée d'une trop grande rudéralisation, tout en jouant le rôle de corridor écologique pour certaines espèces animales et végétales.
Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

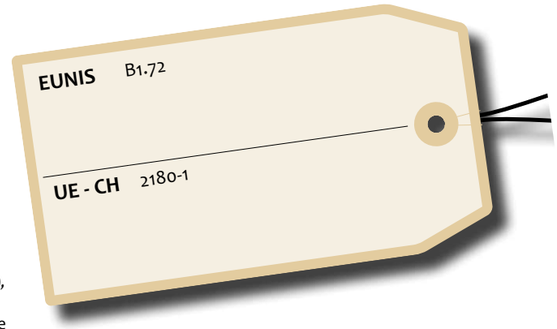
RÉFÉRENCES

WEEVERS, 1940
DOING, 1962
GÉHU *et al.*, 1980
LEFEVRE *et al.*, 1981
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL, 1997a
BALIGA *et al.*, 2002
MORA *et al.*, 2009c
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
DELPLANQUE *et al.*, 2010
FRANÇOIS, PREY *et al.*, 2012

Chênaie dunaire à Laîche des sables

Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur*

Duhamel 2009



***Betula pendula* (Bouleau verruqueux), *Quercus robur* (Chêne pédonculé), *Crataegus monogyna* (Aubépine à un style), *Ligustrum vulgare* (Troène commun), *Rosa arvensis* (Rosier des champs), *Rosa rubiginosa* (Rosier rouillé), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Dryopteris dilatata* (Dryoptéris dilaté), *Hieracium umbellatum* (Épervière en ombelle), *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum* (Chèvrefeuille des bois), *Lactuca muralis* (Laitue des murailles), *Polygonatum odoratum* (Sceau-de-Salomon odorant), *Polypodium* (Polypode), *Teucrium scorodonia* (Germandrée scorodoine), *Dryopteris carthusiana* (Dryoptéris des chartreux)**

Acer pseudoplatanus (Érable sycomore), *Populus tremula* (Peuplier tremble), *Euonymus europaeus* (Fusain d'Europe), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Brachypodium sylvaticum* (Brachypode des bois), *Dryopteris filix-mas* (Fougère mâle), *Geranium robertianum* (Géranium herbe-à-Robert), *Anthoxanthum odoratum* (Flouve odorante)

Réserve naturelle nationale de la baie de Canche - Camiers (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Boisement clair parfois dominé par *Quercus robur*, mais le plus souvent accompagné de diverses essences spontanées (*Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Fraxinus excelsior*, etc.) ou anciennement plantées (*Populus alba*, *Pinus* divers sp., etc.), avec strate herbacée caractérisée par des hémicryptophytes, soit d'ourlets dunaires, assez discrètes (*Teucrium scorodonia*, *Polygonatum odoratum*, etc.), soit de forêts pionnières (*Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata*, etc.), associées parfois à quelques nitrophiles (*Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, etc.).
Stratification plus complexe dans ces forêts en voie de maturation, avec une strate arborescente basse de *Quercus robur*, surmontant une strate arbustive plus ou moins développée constituée des essences déjà mentionnées et de divers arbustes dont le recouvrement n'excède pas 30 à 40 %, sauf exception (*Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa* divers sp., etc.) ; strate herbacée souvent assez dense et variée.
Diversité floristique moyenne à assez élevée (15 à 25 espèces par relevé, parfois jusqu'à 30 dans les boisements les plus évolués).
Les sylvofaciès de substitution ou mixtes à pins et peupliers sont les plus fréquents.
Hauteur des plus grands arbres dépassant rarement une vingtaine de mètres. Recouvrement arborescent de 60 à 80 %. Strate herbacée parfois fermée ou plus claire, avec un recouvrement de 70 à 90 %.
Optimum de développement estival, les floraisons du sous-bois restant assez discrètes.
Boisement d'arrière-dune naturel à semi-naturel occupant des surfaces moyennes.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps et été

ÉCOLOGIE

Végétation forestière récente des grands systèmes dunaires mésophiles, sur versants abrités et au niveau de dépressions et de plaines sèches de la xérosère.

Substrat géologique similaire à celui du Groupement à *Carex arenaria* et *Betula pendula*, pouvant encore être pauvre en nutriments ou un peu plus riche, selon la nature des essences et en fonction de la topographie. Sols de type arénosols qui, en interaction avec la végétation, évoluent, en situation de versant, vers des sols de type podzosols, notamment sous les plantations résineuses les plus anciennes. Sol à granulométrie grossière, toujours très drainant mais s'enrichissant en matière organique, à humus de forme dysmull ou hémimoder.
Microclimat chaud et sec dû aux sables, en particulier sur les versants les plus ensoleillés et abrités des vents littoraux porteurs d'humidité.
Dynamique forestière naturelle très difficile à initier d'où le rôle non négligeable de l'homme qui a largement contribué à fixer historiquement ces dunes sèches en les plantant de diverses essences, les enrésinements en pins maritimes puis en pins noirs, notamment le Pin laricio de Corse étant de loin les plus fréquents et les plus marquants dans les paysages dunaires. Ces boisements ont ainsi accéléré cette dynamique forestière qui peut être rapide ensuite.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétations forestières non matures dont la structuration n'est pas optimale.
Dynamique primaire progressive probable à partir du Groupement à *Carex arenaria* et *Betula pendula* pour la plupart des boisements observés, ceci même pour les anciennes plantations les plus artificielles de pins maritimes ou de pins laricio de Corse. Par contre, l'introduction de certaines essences forestières, peut-être associée à l'apport d'engrais au moment de la plantation, peut induire dans certains cas une dérive de cette dynamique vers la Frênaie à Brachypode des bois (Groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior*).
Les contacts de ce type forestier peuvent être très nombreux dans la mesure où celui-ci correspond probablement à un stade forestier intermédiaire susceptible d'évoluer vers plusieurs syntaxons élémentaires climaciques selon les conditions écologiques locales (sables plaqués sur des assises de natures diverses, décalcification plus ou moins profonde des sols, microclimats particuliers selon les expositions de versants, etc.). Les plus fréquents sont cependant avec les pelouses du *Koelerion albescentis* au sein de clairières, divers ourlets (*Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni*, Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*, *Polygonato odorati - Lithospermetum officinale*, etc.), des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* le plus souvent et le *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* ou le *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* au contact de pannes et plaines dunaires.

VARIATIONS

Aucune étude spécifique complète des systèmes forestiers dunaires n'a encore pu être entreprise dans le nord de la France et la seule association décrite à ce jour est la forêt pionnière hygrophile du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* dont la variation mésophile « *dicranetosom scoparii* » a été rattachée au Groupement à *Carex arenaria* et *Betula pendula*. Cependant, de nombreuses observations et des relevés inédits, depuis plus de vingt ans de prospections dans les dunes du nord de la France, permettent de confirmer aujourd'ui l'existence de diverses végétations forestières plus évoluées.
Il s'agit probablement de syntaxons élémentaires originaux qui restent à mieux caractériser, même si nous disposons déjà de données plus précises.
Par contre, aux Pays-Bas, DOING a décrit en 1962 un « *Convallario majalis - Quercetum dunense* » présentant trois sous-associations : *typicum*, *evonymetosum* différenciée par *Polygonatum odoratum*, *Cynoglossum officinale*, *Evonymus europaeus* et *Asparagus officinalis* et *dryopteridetosum* différenciée par *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *Cirsium palustre* et *Mnium hornum*. Le Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur* semble donc avoir certaines affinités floristiques avec cette association et ses diverses variations.
Les forêts des Pays-Bas sont cependant plus anciennes et développées sur des sols globalement plus acides ou qui se sont acidifiés au fil du temps, ce qui expliquerait que certaines espèces mentionnées sont absentes des relevés réalisés sur le territoire, voire pour certaines du nord-ouest de la France.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation forestière uniquement connue de la Somme et du Pas-de-Calais (dunes des littoraux picard et boulonnais) à ce jour, mais répartition probablement plus large, notamment vers le nord de l'Europe.
En effet, des recherches complémentaires sont encore nécessaires pour analyser et confirmer les affinités éventuelles de ce groupement avec le « *Convallario majalis - Quercetum dunense* » évoqué précédemment mais décrit il y a plus de 50 ans. Sur le littoral du nord-ouest de la France, ce type forestier est surtout présent dans les grands massifs dunaires de la plaine maritime picarde, côté Somme (dunes du Marquenterre) et Pas-de-Calais (dunes de Berck au Touquet), et au sein des dunes plaquées, de la baie de Canche à Neufchâtel-Hardelot. Il est par contre plus ponctuel sur le littoral Boulonnais et absent des dunes flamandes ou des ensembles dunaires de taille plus modeste.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	M(F)	M(F)	#
Rar.	RR	E?	#
Tend.	?	?	#
Men.	NT	DD	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire très rare au niveau régional et d'une grande originalité par le biotope qu'elle occupe, pouvant héberger quelques espèces d'intérêt patrimonial, plus ou moins menacées : *Polygonatum odoratum* et *Iris foetidissima* (très rares et vulnérables), *Lonicera xylosteum*, *Daphne laureola*, etc.
Intérêt scientifique majeur par la possibilité offerte de suivre en temps réel la constitution et l'évolution d'un boisement forestier en dynamique primaire, sous l'influence de divers facteurs écologiques.

GESTION

Laisser évoluer les boisements existants les plus « naturels » sans aucune plantation et en limitant les interventions à celles nécessaires pour une naturalité optimale ; un suivi de leur évolution est cependant souhaitable, à la fois d'un point de vue scientifique, mais aussi pour éviter la propagation des espèces exotiques envahissantes susceptibles de les coloniser ou le développement trop important de l'Érable sycomore.
Dans le cas d'exploitation sylvicole, il est nécessaire d'allier un objectif de préservation de la biodiversité à l'objectif de production, en créant notamment un réseau d'ilôts de vieillissement et de sénescence pour accélérer la dynamique vers des forêts d'essences spontanées, tout en contrôlant la régénération naturelle des pins et des érables notamment.
Proscrire à l'avenir toute plantation artificielle dans les sites protégés ou faisant partie du réseau Natura 2000, l'objectif étant plutôt de convertir les boisements mésophiles semi-naturels à semi-artificiels existants en forêts dunaires climaciques, en favorisant la dynamique naturelle et les essences et arbustes potentiels des différents types stationnels observés.
Pour plus de détails, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

DUHAMEL, & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
DUHAMEL, 1997
DUHAMEL, 1999 (relevés inédits)
MORA *et al.*, 2009a
CATTEAU, DUHAMEl *et al.*, 2010
FARVACQUES *et al.*, 2012

QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE
Fagetalia sylvaticae
Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae
Carpinion betuli
◆ Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior*

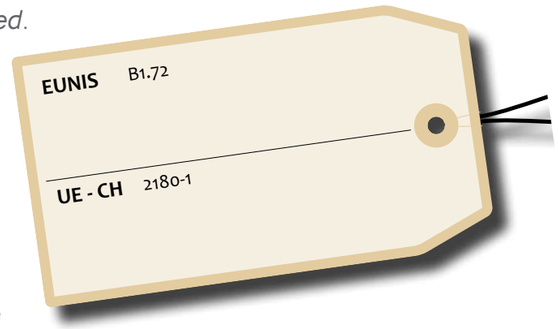
Forêt dunaire à Brachypode des bois et Frêne commun

Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior*

Duhamel & Dermaux *in* Farvacques *et al.* 2012 *nom. ined.*

Fraxinus excelsior (Frêne commun), _Ligustrum vulgare_ (Troène commun), _Rhamnus cathartica_ (Nerprun purgatif), _Brachypodium sylvaticum_ (Brachypode des bois), _Circaea lutetiana_ (Circée de Paris), _Hedera helix_ (Lierre grimpant), _Daphne laureola_ (Daphné lauréole), _Dryopteris filix-mas_ (Fougère mâle), _Iris foetidissima_ (Iris fétide), _Schedonorus giganteus_ (Fétuque géante)

Acer pseudoplatanus (Érable sycomore), *Populus tremula* (Peuplier tremble), *Sambucus nigra* (Sureau noir), *Crataegus monogyna* (Aubépine à un style), *Prunus spinosa* (Prunellier), *Ulmus minor* (Orme champêtre), *Alliaria petiolata* (Alliaire), *Chaerophyllum temulum* (Cerfeuil penché), *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum* (Eupatoire chanvrine), *Geranium robertianum* (Géranium herbe-à-Robert), *Geum urbanum* (Benoîte commune)



PHYSIONOMIE

Sylvofaciès à Acer pseudoplatanus - Dunes communales - Merlimont (62) - C. Blondel

Boisement représenté par divers sylvofaciès dont le plus fréquent est celui à *Acer pseudoplatanus*, les autres étant dominés, soit par des essences indigènes spontanées ou plantées, soit par des essences non indigènes introduites : *Populus tremula*, plus rarement *Fraxinus excelsior*, *Populus* x *canadensis*, *Pinus pinaster* subsp. *pinaster*, *Pinus nigra* subsp. *laricio*, etc.
Strate arbustive moyennement dense, pouvant atteindre 60 %, dominée par la régénération de l'Érable sycomore. La strate herbacée, plus dense (recouvrement moyen de 80 %), est riche en hémicryptophytes et renferme quelques espèces préforestières ou forestières telles que *Brachypodium sylvaticum*, *Dryopteris filix-mas*, *Daphne laureola*, *Iris foetidissima* qui sont accompagnées de diverses espèces des ourlets nitrophiles (*Geranium robertianum*, *Alliaria petiolatae*, *Urtica dioica* subsp. *dioica*, etc.) et de quelques hygrophiles comme *Circaea lutetiana* et *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*.
Stratification relativement complexe pour des forêts dunaires, avec une strate arborescente basse de 15 à 20 m de hauteur et de recouvrement fluctuant de 70 à 90 %, dominée par l'Érable sycomore, parfois le Peuplier tremble, surmontant une strate arbustive plus ou moins développée constituée des essences déjà mentionnées et de divers arbustes dont le recouvrement peut atteindre 60 % (*Acer pseudoplatanus*, *Ulmus minor*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*, etc.) et une strate herbacée souvent assez dense (70 à 80 %) et variée. Diversité floristique moyenne à assez élevée (20 à près de 30 espèces par relevé).
Optimum de développement plutôt vernal.
Boisement d'arrière-dune non climacique, occupant des surfaces moyennes et plus ou moins marqué par l'influence anthropique (plantation, apport possible d'engrais, occupation ancienne des lieux ayant modifié les conditions écologiques locales, ancienne construction, etc.).

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps et été

ÉCOLOGIE

Végétation « forestière » en voie de maturation des grands systèmes dunaires mésophiles, au niveau de versants et de replats ou creux topographiques de dunes internes plantées ou colonisées d'essences ligneuses parfois envahissantes comme *Acer pseudoplatanus*.
Substrat géologique similaire à celui du Groupement à *Carex arenaria* et *Betula pendula*, avec des sables parfois en voie de décalcification. Les sols diffèrent en fonction de la topographie et de l'épaisseur de l'horizon supérieur sableux qui reste à granulométrie grossière et très drainant. Ces sols un peu évolués et enrichis en matières organiques sont plutôt frais, à humus de forme mull.
Conditions microclimatiques variables, à étudier plus finement même si des expositions nord à est ont été assez souvent rencontrés, l'éloignement de la mer permettant le développement de diverses strates arbustives et arborescentes.
Dynamique forestière naturelle active, mais très difficile à initier, d'où le rôle non négligeable de l'homme qui a largement contribué à fixer historiquement ces dunes en les plantant de diverses essences. Les enrésinements en pins maritimes puis en pins noirs, notamment le Pin laricio sont de loin les plus fréquents et les plus marquants dans les paysages dunaires.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Dynamique primaire peu probable pour ce groupement qui doit principalement dériver de jeunes fourrés de recolonisation du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* suite à la plantation de feuillus (Érable sycomore, peupliers, Frêne commun, Merisier, etc.) ou, plus probablement, de l'envahissement de ces fourrés ou d'ourlets spatiaux à Laîche des sables et Calamagrostide commune par des essences envahissantes comme le Peuplier tremble et surtout l'Érable sycomore qui, au bout d'un certain temps, vont éliminer certaines espèces herbacées mésotrophiles et plutôt héliophiles au profit des nitrophiles hémisciaphiles et des forestières plutôt pionnières. Dans certains contextes de dépressions où la minéralisation est meilleure et la nappe phréatique plus proche, il est possible que ce groupement puisse évoluer avec le temps vers une chênaie-frênaie hygrocline qui est encore à analyser.
Les contacts de ce type forestier, encore mal caractérisé mais fréquent, peuvent être très nombreux dans la mesure où celui-ci correspond probablement à un stade « forestier » intermédiaire susceptible d'évoluer très lentement vers plusieurs syntaxons élémentaires climaciques selon les conditions écologiques locales : dunes ou seulement sables d'épaisseur variable plaqués sur des assises de natures diverses, décalcification plus ou moins profonde des sols, conditions édaphiques et microclimats particuliers selon la situation topographique, etc.
Les plus fréquents sont cependant avec des pelouses du *Koelerion albescentis* en lisière externe, des ourlets divers (Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* en contact supérieur ou mégaphorbiaie de l'*Eupatorio cannabini - Calamagrostietun epigeji* en contact inférieur, etc.), des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* le plus souvent, mais aussi le Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis* dans certaines dunes plaquées plus décalcifiées en surface et le *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* au contact de pannes et plaines dunaires inondables.

VARIATIONS

Les variations observées, suite aux relevés complémentaires réalisés, correspondent surtout à des variations de trophie, d'une part, et bien sûr aux divers sylvofaciès liés aux essences plantées ou ayant colonisé les fourrés, d'autre part : variation nitrophile hygrocline dans les dépressions, variation eutrophile plus mésophile sur versants ; sylvofaciès d'érablaie, sylvofaciès de tremblaie, sylvofaciès à Peuplier du Canada, etc.
Des observations et analyses complémentaires plus fines seront donc encore nécessaires pour comprendre les liens existants entre ce groupement et les deux autres végétations forestières dunaires mésophiles décrites pour le moment.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation décrite des dunes du nord de la France (Somme et surtout Pas-de-Calais) mais n'ayant pas fait l'objet d'investigations complémentaires suffisantes, depuis le guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord - Pas de Calais, pour préciser son statut et sa répartition. À rechercher éventuellement dans les massifs dunaires boisés des Pays-Bas.
Sur le littoral du nord-ouest de la France, ce type forestier est surtout présent dans les grands massifs dunaires de la plaine maritime picarde, côté Somme (dunes du Marquenterre) et Pas-de-Calais (dunes de Berck au Touquet), et au sein des dunes plaquées de la baie de Canche à Neufchâtel-Hardelot. Il est par contre plus ponctuel sur le littoral Boulonnais et absent des dunes flamandes ou des ensembles dunaires de taille plus modeste.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	M(H)	M(H)	#
Rar.	R?	E?	#
Tend.	?	?	#
Men.	DD	DD	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire puisqu'il s'agit de boisements issus d'anciennes plantations, mais dont l'état de conservation varie de « défavorable inadéquat » à « mauvais ». Comme cette végétation forestière est encore mal connue, son niveau de menace ne peut être évalué pour le moment.
Elle héberge parfois quelques espèces d'intérêt patrimonial plus ou moins menacées : *Iris foetidissima*, *Daphne laureola*, etc.

GESTION

Laisser évoluer les boisements existants les moins nitrophiles en focalisant les interventions sur la restauration de la naturalité et de la diversité de la forêt potentielle (suppression des espèces introduites ou envahissantes au profit des essences typiques de cette forêt, un suivi de leur évolution étant souhaitable d'un point de vue scientifique et pour éviter la propagation des espèces exotiques envahissantes susceptibles de les coloniser, comme l'Ailanthe glanduleux notamment).
Dans le cas d'exploitation sylvicole, il est nécessaire d'allier un objectif de restauration de la biodiversité à l'objectif de production en gérant les plantations de manière à favoriser la dynamique vers des forêts d'essences feuillues spontanées, tout en contrôlant la régénération naturelle des érables sycomores, des peupliers et éventuellement des pins.
Proscrire à l'avenir toute plantation d'essences exotiques ou d'essences envahissantes dans les sites protégés ou faisant partie du réseau Natura 2000, l'objectif étant de convertir de manière optimale les boisements mésophiles existants (pinèdes semi-artificielles, boisements mixtes semi-naturels, etc.) en forêts dunaires climaciques, en favorisant (ou contrôlant parfois !) la dynamique naturelle et les essences et arbustes potentiels des différents types stationnels observés.
Pour plus de détails, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
DUHAMEL, 1997
BALIGA *et al.*, 2002
MORA *et al.*, 2009b et c
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
FARVACQUES *et al.*, 2012

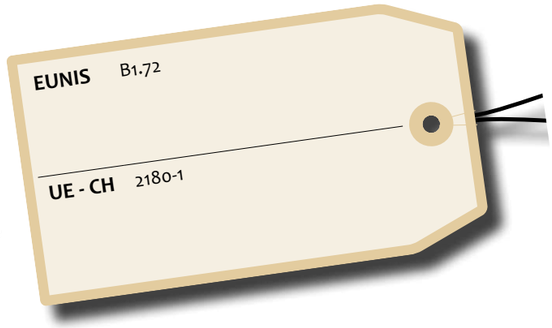
Boulaie à Laîche des sables

Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula*

Duhamel 2009

***Betula pendula* (Bouleau verruqueux), *Crataegus monogyna* (Aubépine à un style), *Ligustrum vulgare* (Troène commun), *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (Argousier faux-nerprun), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Hieracium umbellatum* (Épervière en ombelle), *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum* (Chèvrefeuille des bois)**

Pinus nigra subsp. *laricio* (Pin laricio), *Rosa rubiginosa* (Rosier rouillé), *Acer pseudoplatanus* (Érable sycomore), *Lactuca muralis* (Laitue des murailles), *Polygonatum odoratum* (Sceau-de-Salomon odorant), *Cynoglossum officinale* (Cynoglosse officinale), *Centaurium erythraea* subsp. *erythraea* (Érythrée petite-centaurée), *Epilobium montanum* (Épilobe des montagnes)



Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Duhamel

PHYSIONOMIE

Boisement pionnier clair à *Betula pendula*, où apparaît parfois *Quercus robur* en strate arbustive, avec strate herbacée caractérisée par des espèces d'ourlets, voire de pelouses : *Carex arenaria*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Festuca arenaria*, *Teucrium scorodonia*, *Polypodium vulgare*, *Cynoglossum officinale*, *Centaurium erythraea* subsp. *erythraea*, *Fragaria vesca*, etc.
Stratification assez simple dans ces forêts pionnières, avec une strate arborescente basse de *Betula pendula* haute de 5 à 10 m, parfois plus, surmontant une strate arbustive de 1 à 3 m plus ou moins fournie à *Betula pendula*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa rubiginosa*, etc. et une strate herbacée souvent assez dense à espèces graminoïdes dominantes. Diversité floristique assez faible (15 à 20 espèces par relevé). Sylvofaciès de substitution à pins (*Pinus nigra* subsp. *laricio* principalement) le plus fréquent, beaucoup plus rarement à Peuplier tremble, Peuplier du Canada, etc.
Recouvrement arborescent de l'ordre de 60 %. Strate herbacée pouvant être très fermée pour les communautés à graminées rhizomateuses (jusqu'à 100 % de recouvrement) ou au contraire assez claire.
Optimum de développement estival.
Boisement naturel le plus souvent exprimé sous plantation, occupant de faibles surfaces sur les crêtes ou les versants des dunes sèches de la xérosère.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps et été

ÉCOLOGIE

Dunes littorales plus ou moins récentes du Dunkerquien, parfois plaquées sur d'anciennes falaises fossiles du Crétacé ou du Jurassique.

Substrat sableux, riche en fragments coquilliers calcaires en profondeur, mais en voie de décalcification plus ou moins importante en surface, pouvant être très pauvre en nutriments ou un peu plus riche, selon la nature des essences spontanées ou plantées d'une part, et en fonction de la topographie d'autre part ; sols squelettiques au départ mais qui évolueront avec le temps (voir le Groupement à *Carex arenaria* et *Quercus robur*).
Sols de type arénosols, à granulométrie grossière, souvent très drainants, peu évolués et pauvres en matière organique. Les humus sont de forme dysmull ou moder quand ils existent.
Microclimat chaud et sec dû aux sables, en particulier sur les versants les plus ensoleillés et abrités.
Dynamique forestière naturelle assez rapide une fois celle-ci amorcée, mais très difficile à initier d'où le rôle non négligeable de l'homme qui a largement contribué à fixer historiquement ces dunes sèches en les plantant de diverses essences, les enrésinements en pins maritimes puis en pins noirs, notamment le Pin laricio de Corse étant de loin les plus fréquents.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation forestière pionnière des systèmes dunaires xérophiles à mésophiles, dont la dynamique initiale est naturelle ou a été favorisée par des plantations plus ou moins récentes. Sa stabilité ou son évolution progressive dépendra des conditions stationnelles (versants abrités ou non des vents et embruns marins, situation topographique, éloignement de la mer, etc.) et des interventions humaines passées ou à venir.
Les boisements les plus évolués montrent bien que ces communautés mèneront à terme, pour partie, à des végétations forestières plus structurées du *Carpinion betuli* (Groupement à *Carex arenaria* et *Quercus robur*, Groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior*), voire du *Quercion roboris*, mais ces dernières n'ont pas été clairement individualisées pour le moment. Cela nécessite, comme pour les terrils, l'évolution d'un sol minéral vers un sol forestier, processus qui peut se révéler extrêmement lent.
Compte tenu de la relative jeunesse de la plupart de ces dunes, par ailleurs périodiquement remaniées au cours de leur histoire, ce boisement pionnier semble issu directement d'une dynamique primaire progressive, même s'il n'est pas exclu que des forêts dunaires en voie de maturation aient pu être ensevelies lors de période d'érosion éolienne et marine intense au cours du dernier millénaire. Les stades initiaux sont les pelouses sur sables dunaires calcarifères en voie de décalcification, soit annuelles (*Thero-Airion*) soit vivaces (*Koelerion albescentis*), ou encore les ourlets dunaires du *Galio littoralis - Geranion sanguinei*.
L'évolution peut ensuite passer par de jeunes fourrés typiques du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* mais il semble aussi que les jeunes bouleaux peuvent coloniser directement certaines végétations herbacées abritées.
Des recherches complémentaires, qui n'ont pas été possibles dans le cadre de la réalisation de ce guide, seront aussi nécessaires pour analyser les affinités floristiques de ces végétations avec les boisements pionniers d'autres substrats minéraux secs comme ceux des terrils et des carrières, ceci pour appréhender les invariants écologiques en termes de dynamique naturelle de reforestation de substrats minéraux. Seuls ces éléments d'analyse permettront de vraiment caractériser et différencier les divers types forestiers pionniers individualisés à ce jour dans le nord-ouest de la France.

VARIATIONS

Les diverses variations observées correspondent surtout à des variations de trophie ou de pH d'une part, et bien sûr aux divers sylvofaciès liés aux essences de substitution plantées d'autre part : variation nitrophile mésophile à hygrocline à *Geranium robertianum*, *Urtica dioica* subsp. *dioica*, *Geum urbanum*, etc., variation mésotrophile xérocline à *Polygonatum odoratum*, *Inula coniza*, etc., variation mésotrophile acidicline à *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa* et *Teucrium scorodonia* initialement identifié comme Groupement à *Deschampsia flexuosa* et *Betula pendula*, variation de sols plus évolués à *Dryopteris filix-mas*, *Brachypodium sylvaticum*, *Dryopteris dilatata*, etc., marquant la transition avec le Groupement à *Carex arenaria* et *Quercus robur*, voire le Groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior* ; boulaie naturelle, sylvofaciès de pinède, sylvofaciès d'érablaie, sylvofaciès de tremblaie, etc.
Par ailleurs, la sous-association « *dicranetosom scoparii* » du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* doit être considérée comme faisant partie de ce groupement.
De jeunes boisements de bouleaux ont aussi été décrits aux Pays-Bas sous le nom de *Crataego - Betuletum* mais ils correspondent pour partie à des boulaies de pannes. Une nouvelle synthèse sur ces boulaies mésophiles à partir de tous les relevés disponibles serait donc la bienvenue pour mieux les caractériser au niveau européen.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation forestière observée et caractérisée dans les dunes du nord de la France, présente dans la Somme et le Pas-de-Calais. Elle est à rechercher aux Pays-Bas (voir remarque précédente dans les variations).
Sur le littoral du nord-ouest de la France, ce type forestier est surtout présent dans les grands massifs dunaires de la plaine maritime picarde, côté Somme (dunes du Marquenterre, dunes du Crotoy) et Pas-de-Calais (dunes de Berck au Touquet), et au sein des dunes plaquées, de la baie de Canche à Neufchâtel-Hardelot. Il est par contre plus ponctuel sur le littoral Boulonnais et dans les dunes flamandes.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F;M(N)	M(N;F)	#
Rar.	R	E	#
Tend.	?	P	#
Men.	NT	NT	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation forestière pionnière originale par le biotope qu'elle occupe (dunes), d'où son iscription à la directive « Habitats-Faune-Flore » en tant qu'habitat d'intérêt communautaire, pouvant héberger en plus quelques espèces d'intérêt patrimonial (*Iris foetidissima*, *Polygonatum odoratum*, etc.).
Intérêt scientifique majeur par la possibilité offerte de suivre en temps réel la constitution et l'évolution d'un boisement forestier en dynamique primaire, certes très lente dans certaines situations...

GESTION

Laisser évoluer les boisements naturels existants sans aucune plantation ni intervention, un suivi de leur évolution étant quand même souhaitable pour éviter la propagation des espèces exogènes envahissantes susceptibles de les coloniser.
Limiter le développement de certains très jeunes boisements aux dépens des pelouses dunaires : restauration de ces pelouses par coupe des arbres, puis des rejets issus de souches.
Transformer, si cela s'avère possible, les plantations d'essences non adaptées, en particulier celles ayant un caractère eutrophisant (peupleraies) en végétations plus naturelles ou, *ad minima*, limiter leur développement spatial pour certaines.
Restaurer les jeunes peuplements dont la naturalité fait défaut en raison de la plantation monospécifique et dense de pins.
Pour plus de détails, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

DUHAMEL & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
DUHAMEL, 1997
MORA et al., 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
FARVACQUES *et al.*, 2012

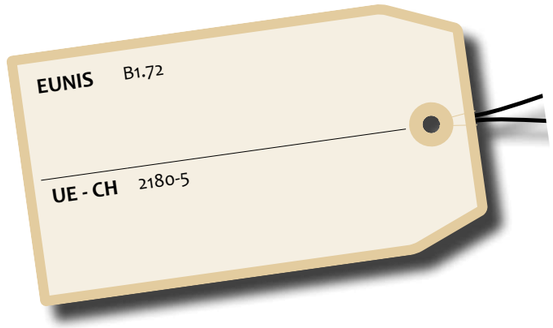
Forêt dunaire à Troène commun et Bouleau pubescent

Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis

Géhu & Wattez 1978

Betula pubescens **(Bouleau pubescent),** ***Ligustrum vulgare*** **(Troène commun),** ***Mentha aquatica*** **(Menthe aquatique),** ***Calamagrostis epigejos*** **subsp.** ***epigejos*** **(Calamagrostide commune),** ***Eupatorium cannabinum*** **subsp.** ***cannabinum*** **(Eupatoire chanvrine),** ***Hydrocotyle vulgaris*** **(Hydrocotyle commun),** ***Cirsium palustre*** **(Cirse des marais)**

Betula pendula (Bouleau verruqueux), *Betula x aurata* (Bouleau à feuilles en losange), *Salix cinerea* (Saule cendré), *Populus tremula* (Peuplier tremble), *Crataegus monogyna* (Aubépine à un style), *Viburnum opulus* (Viorne obier), *Rubus caesius* (Ronce bleuâtre), *Fragaria vesca* (Fraisier sauvage), *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère), *Potentilla reptans* (Potentille rampante)



PHYSIONOMIE

Merlimont (62) - C. Farvacques

Forêt claire de bouleaux caractérisée par une abondante strate arbustive et, au niveau de la strate herbacée, la présence d'un cortège d'espèces hygrophiles (*Mentha aquatica*, *Cirsium palustre*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Rubus caesius*, etc.) et d'espèces nitrophiles toujours disséminées (*Solanum dulcamara*, *Geum urbanum*, etc.). Les espèces forestières sont rares : *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, *Neottia ovata*, *Viola riviniana*.

La strate arborescente est généralement dominée par les bouleaux sauf dans certains sylvofaciès marqués par *Populus tremula*. La strate arbustive, souvent assez diversifiée, est toujours caractérisée par l'abondance de *Ligustrum vulgare*. La strate herbacée est moyennement diversifiée, avec quelques espèces pouvant être abondantes (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Hydrocotyle vulgaris*, etc.). *Pseudoscleropodium purum* et *Eurhynchium praelongum* dominent une strate muscinale comptant souvent 3 à 5 espèces. L'ensemble de la communauté végétale compte de 20 à 25 espèces.

La strate arborescente peut avoir un profil en biseau dû à l'influence des vents marins. Elle s'élève progressivement en perchis de 10-12 m de haut, dont les arbres sont plus ou moins tortueux et souvent issus de rejets de souche (utilisation des bois par l'armée allemande). Le recouvrement, non jointif dans les années de sa description (70 à 90 %), l'est devenu beaucoup plus aujourd'hui, mais le feuillage léger des bouleaux en fait toujours une forêt relativement claire. La couverture des arbustes est importante s'il n'y a pas eu de nettoyage (60-80 %). Le recouvrement de la strate herbacée est variable, celle-ci étant parfois discrète (20-40 %) et moins couvrante que la strate muscinale (20-60 %), et d'autre fois couvrant beaucoup plus le sol (recouvrement de 70-90 %) dans les boulaies plus évoluées.

Forêt assez étendue dans les grandes plaines dunaires ou plus fragmentaire et ponctuelle dans des pannes dunaires d'une certaine taille (quelques centaines de mètres carrés).

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : début d'été

ÉCOLOGIE

Plaines interdunaires ou arrière-dunaires de taille très variable et grandes pannes dans les cordons dunaires plus internes.

Substrat sableux calcarifère à légèrement décalcifié en surface. Horizon de surface humifère avec humus de forme moder à hydromoder.

Dépressions humides, momentanément à longuement inondables, générant des sols hydromorphes. Nappe fortement oscillante.

Climat local influencé par la proximité de la mer, de type océanique.

Une grande partie des bois a été coupée dans les années 1940 pour les besoins du « mur de l'Atlantique ». En dehors de cette intervention majeure, la forêt a un caractère plus ou moins naturel, diverses essences ayant parfois été introduites (Peuplier blanc, Peuplier grisard, Peuplier du Canada, etc.), en plus du Peuplier tremble dont l'indigénat reste cependant possible dans les dunes.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Cette végétation présente des caractères de forêt pionnière (abondance des pionnières et post-pionnières dans la strate arborescente, présence d'espèces nitrophiles et d'espèces héliophiles d'ourlets dans la strate herbacée, rareté des espèces forestières) ; elle paraissait assez stable en 1976, année de sa description, et les auteurs ont émis l'hypothèse d'un paraclimax bloqué par les vents marins. GÉHU (2005) a récemment proposé de l'interpréter comme une forêt « subprimaire quasi-permanente ». On peut néanmoins s'interroger sur la possibilité d'un stade ultérieur où le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), actuellement disséminé, deviendrait dominant et ce, d'autant plus que là où cette forêt est la mieux développée, il existe déjà des faciès de Chênaie pédonculée, localement à sous-bois de *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*. Dans d'autres secteurs, le Frêne commun devient plus abondant et des forestières des *Fagetalia sylvaticae* commencent à se développer (*Carex sylvatica*).

À l'heure actuelle, on peut considérer cette forêt comme le stade dynamique terminal d'une partie de l'hygrosère dunaire, sur sables peu à moyennement organiques. Sur sables plus tourbeux, la dynamique forestière semble conduire à une forêt de l'*Alnion glutinosae*, riche en *Ribes nigrum* notamment.

La coupe de la forêt et le maintien de layons permettent l'expression de mégaphorbiaies dunaires, notamment l'*Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji* dans les secteurs les moins humides, de végétations de bas-marais (*Caricenion pulchello - trinervis*, de formes pionnières primaires de l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* ou de prairies plus ou moins hygrophiles des *Agrostietea stoloniferae*, selon la nature des sols.

En contact essentiellement avec les fourrés dunaires du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini* au niveau de la mésosère, avec des fourrés mésohygrophiles du *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* variante à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, et avec des fourrés de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* ou l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae* dans les dépressions plus ou moins longuement inondables de l'hygrosère. Diverses végétations dunaires herbacées sont présentes dans les clairières, selon l'humidité et la durée de l'inondation : pelouses ourlifiées du *Koelerion albescentis*, Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*, bas-marais du *Caricenion pulchello - trinervis* notamment le *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*, cladiaies et cariçaies dérivées relevant du *Magnocaricion elatae*, etc.

VARIATIONS

Suivant le gradient d'humidité, trois sous-associations ont été décrites dans la diagnose originale :

- une sous-association mésophile *dicranetosum scopariae*, assez différente sur les plans floristique et écologique, qui doit être maintenant rattachée au Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* ;
- une sous-association mésohygrophile *typicum* dans les zones plates plus humides, à *Mentha aquatica* et *Mnium undulatum* ;
- une sous-association *hydrocotyletosum vulgaris*, franchement hygrophile, à *Hydrocotyle vulgaris* et *Galium palustre*, dans les cuvettes à engorgement prolongé.

Il existe également des formes de jeunesse de cette forêt dans certaines pannes, leur physionomie et leur composition floristique ayant de grandes similitudes avec certains relevés du *Crataego monogynae - Betuletum pubescentis* Boerboom 1960, qui est pour partie un synonyme syntaxinomique du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*, ou de la publication de SLOET VAN OLDRUITENBORGH de 1976. Il s'agit en fait de végétations préforestières arbustives de transition entre fourrés évolués à bouleaux et jeunes forêts pionnières relevant de cette association.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Distribution sur les côtes de la Manche orientale et de la mer du Nord, probablement de la Somme à la région des deltas néerlandais où des associations similaires ont été décrites (cf. « variations »).

En France, l'optimum de développement de cette forêt se situe entre Canche et Authie, et en particulier dans la Réserve biologique de Merlimont et les dunes de Berck (littoral picard). Végétation également bien représentée dans les dunes du Marquenterre (entre Somme et Authie), mais sous des formes parfois fragmentaires ou dérivées suite à diverses plantations. À noter également la présence d'individus d'associations bien développés et bien structurés dans le marais de la Bassée au Crotoy.

Il en existe enfin quelques fragments sur le littoral boulonnais (entre Étaples et Boulogne-sur-Mer notamment) et très ponctuellement sur le littoral flamand.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N;M)	F(N;M)	#
Rar.	RR	RR	#
Tend.	S	S	#
Men.	NT	VU	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation originale de grande valeur patrimoniale, considérée comme le témoin actuel de la forêt paraclimacique des sables littoraux humides à inondables du nord de la France, très rare tant à l'échelle de la région que de l'Europe dans son ensemble (habitat d'intérêt communautaire inscrit à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore »).

Elle est de plus menacée, ou parfois altérée, dans une partie de son aire de répartition, par divers aménagements (golfs, village vacances, etc.), par l'extension de l'urbanisation littorale, par la conversion en peupleraies ou plus globalement par l'assèchement naturel ou induit, voire par le drainage de certaines petites plaines ou dépressions longuement inondables en vue d'autres usages.

GESTION

Compte tenu de l'intérêt scientifique qu'il y a à laisser évoluer cette végétation forestière, la gestion la plus adaptée semble être la non intervention et le suivi de son évolution naturelle, même si localement quelques opérations de restauration lui seraient bénéfiques sur le long terme (élimination des peupliers non indigènes notamment).

Dans une perspective de gestion globale des sites dunaires, la gestion conservatoire de cette végétation forestière ne peut être dissociée de celle des ourlets et des manteaux qui lui sont associés en lisière, et des pelouses et bas-marais des clairières intraforestières ou des espaces ouverts des plaines dunaires. Enfin, dans certains cas, la restauration de l'hygrosère oligotrophile nord-atlantique typique des pannes, celle-ci étant encore plus menacée, ne pourra se faire sans déboisement ponctuel ou linéaire de cette forêt.

Pour plus d'informations, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

BOERBOOM, 1960
GÉHU, 1975
SLOET VAN OLDRUITENBORGH, 1976
GÉHU & WATTEZ, 1978
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL, 1992
DUHAMEL & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
BALIGA *et al.*, 2002
BALIGA, 2003a
GÉHU, 2005a
BLONDEL *et al.*, 2009d
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
FARVACQUES *et al.*, 2012
FRANÇOIS, PREY *et al.*, 2012

Ourlets des sols secs riches en bases

Trifolio medii - Geranietea sanguinei

Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* en mosaïque avec les pelouses dunaires du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* et les fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Duhamel

Hieracium umbellatum - C. Blondel

Polygonatum odoratum - C. Farvacques

Veronica chamaedrys - C. Blondel

DESCRIPTION DE LA CLASSE

Végétations calcicoles à acidiclines constituées de végétaux de taille moyenne, à architecture typique des plantes d'ourlet : feuillage assez large, à disposition plutôt horizontale, nombreuses dicotylédones (DELARZE *et al.*, 2015), abondante floraison entomogame. Végétation à organisation verticale complexe, avec en particulier des plantes à nombreuses feuilles caulinaires et des plantes volubiles.

Dans le nord-ouest de la France, ces ourlets se développent principalement sur des sols riches en bases et particulièrement en carbonates de calcium. Les roches mères peuvent être des craies, des calcaires ou même des marnes (la végétation est alors plus hygrophile).

Il existe cependant des ourlets littoraux arrière-dunaires qui se développent sur substrat sableux plus ou moins calcarifère (sables coquilliers) et à horizon humifère peu épais.

Les communautés de cette classe tendent spontanément à se propager aux dépens des végétations de pelouses ou de prairies mésotrophiles et peuvent connaître des développements spatiaux importants sous l'impulsion de quelques plantes à pouvoir de colonisation végétative élevé. Parmi celles-ci, le Brachypode rupestre (*Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*) peut constituer, grâce à son système souterrain traçant particulièrement agressif, des végétations très denses et pauvres en espèces sur les coteaux crayeux en déprise (brachypodiaies).

Dans les dunes littorales, la Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*) peut jouer ce rôle en l'absence de lapins, favorisant alors parfois la dérive vers des prairies semi-rudérales du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*, d'autant plus que les ourlets sont rarement bien structurés dans ces milieux, même si les espèces qui les caractérisent sont présentes, çà et là, au sein des pelouses ou des bas-fourrés dunaires.

FLORE CARACTÉRISTIQUE

Dans les situations optimales et en particulier en lisière des forêts et des pelouses au contact de fourrés, ces ourlets sont assez diversifiés et colorés de floraisons vives, avec une strate assez basse composée le plus souvent d'espèces de pelouses (*Poterium sanguisorba* subsp. *sanguisorba*, *Pimpinella saxifraga* subsp. *saxifraga*, etc.) dominée par une strate plus haute d'espèces typiques de ces ourlets (*Knautia arvensis*, *Scabiosa columbaria* par exemple) ; les plantes volubiles sont également bien représentées (Fabacées des genres *Lathyrus*, *Vicia*, *Astragalus*). Mais assez souvent dans le nord-ouest de la France, les communautés des *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* sont dominées par une seule espèce clonale.

Dans les dunes, à mesure qu'on s'approche du littoral, les espèces les plus exigeantes citées précédemment disparaissent et les ourlets dunaires sont assez atypiques, avec d'assez nombreuses espèces de pelouses.

Les ourlets littoraux peuvent héberger quelques espèces rares comme *Polygonatum odoratum*, *Lithospermum officinale* ou encore *Iris foetidissima*. Il s'agit en particulier d'espèces thermophiles en limite d'aire de répartition vers le nord.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STATUT DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

La classe a une origine sarmatique (Europe orientale, à l'est du bassin danubien et dans le sud de la Russie d'Europe) et steppique. Celle-ci s'appauvrit vers l'Europe du nord, de l'ouest et du sud-ouest (de FOUCAULT *et al.*, 1983). Elle est signalée en Italie, en Espagne, au Portugal, en Suisse, en Allemagne, aux Pays-Bas, ainsi que dans toute la France métropolitaine.

Dans le nord-ouest de la France, la classe est assez bien représentée du fait des particularités géomorphologiques des nombreuses petites régions crayeuses ou calcaires qui caractérisent le territoire (collines de l'Artois, plateau picard, pays de Caux, cuestas du Boulonnais et du Bassin parisien, etc.). Les pelouses calcicoles et les bois montueux des rietz et des versants de vallées sont en effet souvent ourlés de lisières favorables au développement des végétations linéaires ou parfois spatiales de cette classe.

Certains de ces ourlets sont cependant rares et menacés, comme le *Senecioni helenitidis - Succisetum pratensis*, notamment lorsqu'ils sont situés en bordure de routes, la gestion actuelle des bermes par gyrobroyage accentuant leur eutrophisation et leur rudéralisation.

Les ourlets dunaires typiques sont quant à eux rarissimes, la plupart des communautés littorales rapportées à cette classe correspondant à des végétations mal exprimées ou appauvries.

Iris foetidissima - V. Cohez

Lithospermum officinale - M. Joly

Ourlets des sols secs riches en bases

Trifolio medii - Geranietea sanguinei

Analyse synsystématique

Jusqu'à récemment, cette classe incluait les ourlets acidiphiles. En 1994, PASSARGE a individualisé les *Melampyro pratensis - Holcetea mollis*, restreignant par conséquent les *Trifolio medii - Geranietea sanguinei* aux ourlets sur sol riche en bases.
L'alliance du *Galio littoralis - Geranion sanguinei* constitue l'irradiation littorale du *Geranion sanguinei* intérieur thermophile. Il se différencie donc par quelques espèces thermophiles en limite d'aire sur le littoral nord-atlantique, comme mentionné ci-dessus, et par diverses espèces littorales.

***TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI* T. Müll. 1962**

Origanetalia vulgaris T. Müll. 1962

***Galio littoralis - Geranion sanguinei* Géhu & Géhu-Franck 1983**

Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* (Duhamel 1994) Duhamel *in* Mora *et al.* 2009 *nom. ined.*

❖ Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum* Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2016

Ourlet psammophile original, peu fréquent dans les massifs dunaires, marqué physionomiquement par les fougères *Asplenium scolopendrium* et *Polypodium interjectum*, accompagnées de quelques espèces d'ourlet : *Hieracium umbellatum*, *Inula conyza*, *Torilis japonica* subsp. *japonica*, *Hedera helix*, etc.

Principalement observé sur le littoral picard côté Pas-de-Calais, au niveau de versants dunaires parfois ombragés exposés au nord-est, sur sables enrichis en matière organique. La dynamique et la répartition de ce groupement restent à étudier.

Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati B. Foucault & Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2016

❖ *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis* Weeda *in* Weeda *et al.* 1996

Ourlet psammophile thermophile décrit des dunes néerlandaises, et correspondant au nouveau nom valide de l'*Inulo conyzae - Polygonatetum odorati*, nom auquel de FOUCAULT avait initialement rattaché l'ourlet qu'il a décrit des dunes internes calcarifères de Neufchâtel-Hardelot (62). Or, celui-ci a été récemment intégré à un nouveau syntaxon, le *Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati*, typique des dunes internes du littoral boulonnais et picard (FARVACQUES & DUHAMEL, 2016).

Le *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis*, qui apparaît cependant assez hétérogène dans sa description par une seule colonne synthétique (présence de nombreuses espèces d'ourlets acidiphiles ou nitrophiles mêlées à différentes espèces de pelouses et de friches), serait donc à rechercher dans le nord-ouest de la France.

❖ *Carici arenariae - Silenetum nutantis* B. Foucault 1986

Ce syntaxon a été décrit des dunes de Wimereux-Ambleteuse (62) comme un ourlet psammophile du système dunaire externe présentant deux variations écologiques. La première correspond à la sous-association *ammophiletosum arenariae* et colonise les pelouses dunaires du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*, typiques des systèmes calcarifères, alors que la seconde sous-association *festucetosum tenuifoliae* caractérise les systèmes dunaires décalcifiés datant de l'époque Flandrienne, en lien avec les pelouses acidiclines du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* et celles nettement acidiphiles du Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*. Cependant, en comparant le tableau original de cette association avec d'autres relevés de syntaxons, on observe une grande similitude entre les relevés du *Carici arenariae - Silenetum nutantis festucetosum tenuifoliae* et les pelouses du *Festuco filiformis - Galietum maritimi décrites ultérieurement à la diagnose originale par TÜXEN (1937) et GÉHU & FRANCK (1982). On pourrait donc considérer qu'il s'agit* d'une simple variation marquant l'ourlification de cette pelouse.

La même approche pourrait être envisagée avec la sous-association *ammophiletosum arenariae* mais la comparaison avec les pelouses calcarifères n'a pu être réalisée pour le moment.

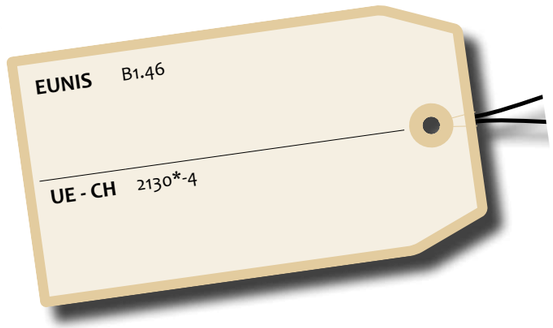
Thalictrum minus subsp. *saxatile* - C. Blondel

Inula conyza - V. Cohez

Ourlet à Épervière en ombelle et Laîche des sables

Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*

(Duhamel 1994) Duhamel *in* Mora *et al.* 2009 *nom. ined.*



***Hieracium umbellatum* (Épervière en ombelle), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune)**

Festuca arenaria (Fétuque des sables), *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris* (Séneçon jacobée), *Carlina vulgaris* (Carline commune), *Galium verum* subsp. *verum** (Gaillet jaune), *Luzula campestris* subsp. *campestris* (Luzule champêtre), *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* (Oyat), *Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* (Argousier faux-nerprun), *Asparagus officinalis* subsp. *officinalis* (Asperge officinale)

Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Hendoux

PHYSIONOMIE

Ourlet hémicryptophytique dominé par des Poacées (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Carex arenaria*, *Festuca arenaria*) ponctuées de diverses dicotylédones, en particulier de la famille des Astéracées (*Hieracium umbellatum*, *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Carlina vulgaris*). Les espèces rhizomateuses sont nombreuses (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Carex arenaria*, *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*, *Luzula campestris* subsp. *campestris*, *Galium verum* subsp. *verum*).
Végétation bistratifiée présentant quelques espèces peu élevées (*Luzula campestris* subsp. *campestris, Crepis capillaris*), à structure horizontale irrégulière (présence de trouées dans la couverture végétale). *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* forme généralement des faciès.
Ourlet localement dense, d'environ 30 à 50 cm de hauteur moyenne.
Phénologie essentiellement estivale.
Développement ponctuel à linéaire, souvent discontinu au pied des fourrés, et dans ce cas moins marqué par le faciès évoqué précédemment. Peut aussi s'étendre en surface, au détriment de pelouses, et alors presque toujours dominé par *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, ou plus rarement *Carex arenaria.*

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps et été

Merlimont (62) - C. Blondel

ÉCOLOGIE

Clairières de taille variable au sein de fourrés non jointifs et lisières arbustives au contact entre fourrés et pelouses, dans les systèmes dunaires externes ou internes.

Sables secs calcarifères ou en voie de décalcification, oligomésotrophes à mésotrophes.
Ourlet héliophile hébergeant quelques espèces xérothermophiles : *Lithospermum officinale*, *Carlina vulgaris*, plus rarement *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*.
Végétation naturelle dont la genèse est indépendante de l'homme. La régression des populations de lapins qui entretenaient les pelouses dunaires facilite le développement de cet ourlet, qui ne résiste pas ou peu au pâturage, ce qui explique son absence ou sa grande rareté dans certains systèmes dunaires.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation occupant les trouées dans les végétations arbustives des arrière-dunes avant le retour des fourrés eux-mêmes, ou colonisant les pelouses psammophiles sous-pâturées. La vitesse de colonisation par les arbustes est fonction de la présence de fourrés à proximité des ourlets et de la densité de la couverture herbacée, notamment quand elle est dominée par *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos.*
Ourlet évoluant vers des fourrés relevant du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*, puis vers des boisements dunaires correspondant le plus souvent au Groupement à *Carex arenaria* et Be*tula pendula* (jeune boisement mésophile pionnier naturel ou sylvofaciès de pinède). Il peut succéder à des pelouses dunaires des sables calcarifères à légèrement décalcifiés du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* ou parfois coloniser directement les sables nus.
Ourlet sensible à la rudéralisation et à l'eutrophisation (fréquentation, travaux, etc.), qui peuvent le faire évoluer vers des végétations rudérales vivaces plus eutrophiles du *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji*, voire d'autres communautés du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* qui restent à décrire.
Contacts fréquents avec les pelouses, fourrés et boisements pionniers cités précédemment, mais aussi avec d'autres pelouses plus évoluées du *Koelerion albescentis*, ainsi qu'avec des fourrés et boisements divers d'arrière-dunes (Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis*, Groupement à *Carex arenaria* et *Quercus robur*, Groupement à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior,* etc.). Enfin, cet ourlet n'est pas rare au contact des végétations herbacées (pelouse hygrophile du *Centaurio littorale - Saginetum moniliformis*, etc.), arbustives (*Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis*) ou forestières (*Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis*) des pannes dunaires.

VARIATIONS

Dans le cas des formes spatiales de cet ourlet, une variation nitrophile de passage vers le *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji* a été observée dans certaines dunes.
Les liens syntaxinomiques avec le *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis* décrit des Pays-Bas ou le *Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati* (qui est un autre ourlet dunaire thermophile récemment identifié) restent à préciser, ce dernier étant très rare et relativement inféodé à certains systèmes dunaires du nord de la France. Les deux hypothèses évoquées dans CATTEAU, DUHAMEL *et al.* en 2010 n'ont pas été confirmées : végétation héliophile pionnière alors que le *Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati* correspondrait à des ourlets mieux stabilisés à caractère intra ou préforestier, ou seulement communauté appauvrie de cet ourlet dont l'expression serait bloquée par les conditions microclimatiques locales (contexte moins thermophile, exposition plus grande aux embruns, etc.) ou par l'influence de l'histoire de l'occupation de certaines dunes (systèmes anciennement perturbés et donc moins oligotrophes, jeunesse des dunes, etc.).

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Végétation à rechercher et à étudier en Belgique et aux Pays-Bas (où a été décrit le *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis*), ainsi que dans les dunes du Calvados. Elle est par contre peu probable dans les vastes massifs dunaires du Cotentin, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* y étant très rare en raison des pratiques ancestrales de pâturage de ce littoral.
Communauté actuellement surtout observée dans les dunes du nord de la France (Somme, Pas-de-Calais et Nord), absente de Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	AR	RR	#
Tend.	P	?	#
Men.	LC	NT	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire assez rare, mais non menacée, et sans originalité particulière dans sa composition floristique la plus fréquente. Cependant, cet ourlet peut abriter quelques taxons d'ourlets thermophiles rares dans le nord-ouest de la France, même s'ils peuvent être localement abondants (*Lithospermum officinale*, *Iris foetidissima*).

GESTION

Conservation de cet ourlet sous forme ponctuelle ou linéaire lorsqu'il est au contact ou en mosaïque avec de jeunes fourrés ou des fourrés plus évolués qui seront préservés pour la faune ou en tant qu'habitat d'intérêt communautaire typique des dunes nord-atlantiques.
Sinon, restauration possible de pelouses dunaires par fauche tous les trois à cinq ans ou bien par pâturage extensif adapté.
Pour d'autres informations, voir les fiches « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales » et « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

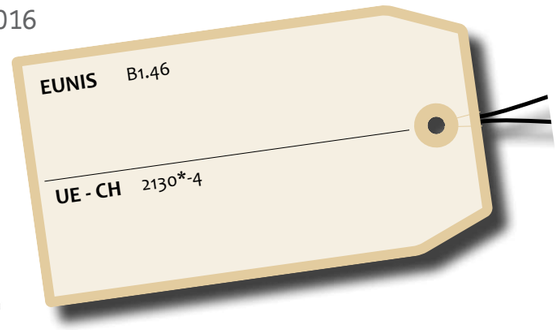
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL *et al.*, 1995
DUHAMEL, 1996
BASSO *et al.*, 2001
BASSO *et al.*, 2006
MORA *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
FARVACQUES *et al.*, 2012

*infrataxon incluant la var. *maritimum*

Ourlet à Rosier pimprenelle et Sceau-de-Salomon odorant

Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati

de Foucault & Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2016



***Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima* (Rosier pimprenelle), *Silene nutans* (Silène penché (s.l.)), *Polygonatum odoratum* (Sceau-de-Salomon odorant), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Hieracium umbellatum* (Épervière en ombelle), *Saxifraga granulata* (Saxifrage granulée), *Luzula campestris* subsp. *campestris* (Luzule champêtre), *Veronica orsiniana* (Véronique de Vahl), *Thalictrum minus* subsp. *saxatile* (Pigamon des rochers)**

Rubus caesius (Ronce bleuâtre), *Veronica chamaedrys* (Véronique petit-chêne), *Hedera helix* (Lierre grimpant), *Poa pratensis* subsp. *irrigata* (Pâturin à larges feuilles), *Galium verum* subsp. *verum** (Gaillet jaune), *Hypochaeris radicata* (Porcelle enracinée), *Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris* (Séneçon jacobée), *Ligustrum vulgare* (Troène commun)

PHYSIONOMIE

Dunes de la Slack - Wimereux (62) - C. Blondel

Végétation à l'aspect d'ourlet ou de pelouse-ourlet selon les situations : nombreuses hémicryptophytes « fluettes », de faible biomasse (*Silene nutans*, *Saxifraga granulata*, plages monospécifiques avec la géophyte rhizomateuse *Polygonatum odoratum*), par endroits dépassées par les tiges frutescentes du Rosier pimprenelle (*Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima*).
Végétation monostratifiée à pluristratifiée, généralement assez disjointe, les taches d'ourlet alternant avec des plages sans végétation ou à végétation pelousaire, voire continue et piquetée de jeunes ligneux. Diversité floristique moyenne : de 15 à 25 espèces par relevé en abondance équivalente.
Ourlet relativement dense dans les secteurs caractéristiques (80-90 % de recouvrement), mais de faible hauteur (20-40 cm).
Floraison étalée du printemps (*Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima*, *Polygonatum odoratum*, *Saxifraga granulata*) à l'été (*Silene nutans*, *Hieracium umbellatum*, *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*).
Ourlet ponctuel à linéaire développé en lisière ou en mosaïque avec des fourrés souvent bas ou au sein de dunes boisées.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps et été

ÉCOLOGIE

Lisières préforestières, au contact entre fourrés et pelouses dans les systèmes dunaires internes. Clairières et bord de chemins de dunes boisées (pinèdes ou forêts plus naturelles).
Substrat sablo-humifère mésoxérophile, neutre à plus ou moins décalcifié.
Sables secs de granulométrie relativement fine et parfois enrichis en débris coquilliers.
Ourlet décrit sous climat nord-atlantique mais la situation littorale, la réverbération due au sable et la position abritée au pied de fourrés ou en situation de clairières permettent la présence d'espèces thermophiles en irradiation septentrionale.
Végétation naturelle mais dont l'expression peut être soit favorisée par l'homme suite à la création de chemins ou au maintien de clairières, soit altérée en cas d'eutrophisation du milieu.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Stade intermédiaire entre les pelouses et les fourrés, pouvant connaître une dynamique d'embroussaillement rapide en l'absence de gestion ou de broutage irrégulier par la grande faune sauvage, ou au contraire évoluer en pelouse sous l'effet du pâturage ou du broutage fréquent, notamment par les lapins.
La présence de cet ourlet est tributaire de l'existence de clairières dans les fourrés ou les forêts dunaires, leur origine étant très variée (ensablement des fourrés, abroutissement de la végétation par la faune sauvage, pâturage du bétail, débroussaillage, absence locale de boisement ou plantations ayant échoué). Le pâturage ancien des dunes par parcours extensif estival contribuait à l'entretien et au maintien de cette végétation.
Ourlet observé en complexe avec la prairie naturelle psammophile relevant du *Carici arenariae - Saxifragetum granulatae* et le fourré thermophile des dunes internes relevant du *Loniceretum periclymeno - xylostei*, dans le contexte de boisements mésophiles naturels à semi-artificiels variés (Groupement à *Carex arenaria* et *Betula pendula*, Groupement à *Carex arenaria* et *Quercus robur*, et leurs divers sylvofaciès).

VARIATIONS

Les ourlets antérieurement rapportés à l'*Inulo conyzae - Polygonatetum odorati* correspondent en fait à cette nouvelle association, qui diffère de manière notable du syntaxon néerlandais récemment revu par WEEDA (*in* SCHAMINÉE *et al.*, 1996) qui, considérant que le nom de ce syntaxon est invalide, ont proposé comme nouveau nom le *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis* Weeda *in* Weeda *et al.* 1996. En effet, ce dernier, qui paraît quelque peu hétérogène, est beaucoup plus riche en espèces d'ourlets nitrophiles et de prairies, voire même de mégaphorbiaies, comme le montre la comparaison des colonnes synthétiques de ces deux syntaxons (FARVACQUES & DUHAMEL, 2016).
Le *Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati* intègre deux groupements identifiés précedemment et maintenant abandonnés (Groupement à *Rosa pimpinellifolia* Géhu & Géhu-Franck 1982 *nom. ined.*, Groupement à *Thalictrum minus* Hendoux 2000).
Par ailleurs, il est possible que le Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*, largement présent sur le littoral du nord-ouest de la France et décliné en fiche, en constitue seulement une forme particulière, appauvrie ou fragmentaire dans bien des cas.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Ourlet nord-atlantique décrit très recemment du nord de la France où il est connu du littoral de la Somme à celui du Pas-de-Calais.
À l'échelle nationale, cette association uniquement reconnue sur le littoral picard et flamand serait à rechercher dans les dunes du Calvados.
Dans le nord-ouest de la France, cet ourlet thermophile est principalement présent dans les dunes internes de la plaine maritime picarde (dunes du Marquenterre, dunes de Merlimont, dunes de Mayville, etc.), dans les dunes plaquées de Neufchâtel-Hardelot et dans les dunes flamandes, sous des faciès variés.
Il est absent de Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	R	?	#
Men.	EN	EN	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire de grand intérêt patrimonial, abritant de plus de nombreux taxons rares ou protégés selon les régions (*Polygonatum odoratum*, *Rosa spinosissima* subsp. *spinosissima*, *Saxifraga granulata*, *Veronica orsiniana*, etc.).

GESTION

On pourrait considérer que cet ourlet ne nécessite pas de gestion particulière. Cependant, quelques recommandations ou propositions de gestion mises en œuvre sur les sites les plus favorables à son expression, permettraient d'en étendre les surfaces ou d'en améliorer la qualité et la diversité floristiques.
Ainsi, sur les sites les plus visités, la maîtrise de la fréquentation peut être organisée par la mise en défens de certaines zones sensibles et la canalisation des promeneurs.
Dans les dunes boisées internes, le maintien de clairières herbacées broutées épisodiquement par les lapins ou la grande faune sauvage peut suffire à la conservation de cet ourlet. En cas d'embroussaillement, une fauche d'entretien ou l'arrachage des semis et jeunes arbustes sera alors nécessaire, tous les deux ou trois ans (période et fréquence à adapter à la nature et à la rapidité de la dynamique de recolonisation forestière).
Toute opération de boisement au niveau des clairières qui abritent cet ourlet est évidemment à proscrire.
Pour d'autres informations, voir les fiches « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales » et « Gestion des végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

RÉFÉRENCES

GÉHU & FRANCK, 1982a
de FOUCAULT, 1986b
DUHAMEL, 1992
SCHAMINEE *et al.*, 1996
HENDOUX , 1997
SEYTRE *et al.*, 2001
BIORET *et al.*, 2004
BLONDEL, C. *et al.*, 2009c
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
FARVACQUES *et al.*, 2012
ROYER & de FOUCAULT, 2016
FARVACQUES & DUHAMEL, 2016

*infrataxon incluant la var. *maritimum*

Autres végétations préforestières et forestières littorales

Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (59) - S. Delplanque

Les classes déclinées ci-dessous ne sont pas décrites ni illustrées dans ce guide, bien que deux d'entre-elles (*Cardaminetea hirsutae* et *Melampyro pratensis - Holcetea mollis*) comportent une association exclusivement littorale qui sera présentée dans les pages qui suivent. Ces classes sont, en effet, principalement représentées, soit par des végétations relativement communes largement réparties sur l'ensemble du nord-ouest de la France et peu influencées par le climat littoral (ourlets nitrophiles vernaux des *Cardaminetea hirsutae*, ourlets de coupes forestières des *Epilobietea angustifolii*), ou plus rares mais non inféodées à des biotopes spécifiquement côtiers (forêts marécageuses des *Alnetea glutinosae*), soit par des associations rares plus spécifiques de certains biotopes littoraux (végétations d'ourlets et de plaines dunaires) mais marginales au sein de la classe concernée et très localisées dans les dunes.

***ALNETEA GLUTINOSAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V. Westh., J. Dijk & Passchier 1946**

Alnetalia glutinosae Tüxen 1937

***Alnion glutinosae* Malcuit 1929**

❖ Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009

Aulnaie marécageuse mésotrophile à *Thelypteris palustris*, *Cladium mariscus*, *Ribes nigrum*, *Hydrocotyle vulgaris*, etc., généralement présente dans les marais tourbeux alcalins intérieurs sous une forme à *Carex paniculata* abondant, alors que ce dernier est absent des sols minéraux plus pauvres. Une variation littorale a été relevée au sein des plaines interdunaires, avec notamment la présence relictuelle de *Salix repens* subsp. *dunensis* et la raréfaction de *Thelypteris palustris*. Elle est rarissime sur le littoral, où elle n'a été observée ponctuellement que dans la vaste plaine maritime picarde entre Merlimont et Berck (62), au niveau de dépressions très engorgées dont l'horizon organique est nettement développé.

Elle correspond au Groupement dunaire à *Ribes nigrum* et *Alnus glutinosa* qui doit être intégré à ce syntaxon élémentaire.

❖ *Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae* Lemée *ex* Noirfalise & Sougnez 1961

Forêt marécageuse riche en espèces de mégaphorbiaies, généralement présente à l'intérieur des terres, typique des vallées et des marais alcalins boisés.

L'existence d'une variation littorale, avec notamment la présence relictuelle de *Salix repens* subsp. *dunensis*, au sein de plaines arrière-dunaires méso-eutrophes alimentées par des eaux enrichies en nitrates permettant le développement d'espèces plus exigeantes sur le plan trophique comme *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria* ou même *Carex paniculata*, reste à confirmer. Ce syntaxon ne doit en effet pas être confondu avec les formes littorales sur sables mésotrophes, uniquement alimentées par la nappe phréatique des sables, du Groupement à *Thelypteris palustris* et *Alnus glutinosa*.

Si la présence de ce syntaxon est confirmée, il sera de toute façon rarissime sur le littoral, limité aux vieilles plaines dunaires paratourbeuses au nord de la Canche (62) et aux dunes du Marquenterre (80), ces dernières ayant été historiquement plus aménagées que les dunes picardes entre Canche et Authie, côté Pas-de-Calais.

❖ *Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961

Cette forêt alluviale de sols très engorgés apparaît dans certains vallons des dunes d'Écault et de Condette (62) plaquées sur les falaises fossiles kimméridgiennes du Boulonnais, ces vallons étant alimentés par les résurgences et ruisseaux de nappes perchées.

Aucune particularité floristique ne la distingue de ses homologues de l'intérieur des terres, si ce n'est parfois l'absence d'espèces plus exigeantes au niveau du sous-bois, quand les placages sableux sont plus épais (*Iris pseudacorus* et *Carex acutiformis* par exemple).

***CARDAMINETEA HIRSUTAE* Géhu 1999**

Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae B. Foucault 2009

***Anthrisco caucalidis - Cochlearion danicae* B. Foucault 2009**

Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis Izco, Géhu & Delelis 1978

***CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI* Rivas Mart. 1975**

Cytisetalia scopario - striati Rivas Mart. 1975

***Ulici europaei - Cytision striati* Rivas Mart., Báscones, T.E. Diáz, Fern. Gonz. & Loidi 1991**

Ulici europaei - Cytisetum scoparii Oberd. *ex* B. Foucault, Lazare & Bioret 2013

Autres végétations préforestières et forestières littorales

***EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII* Tüxen & Preising *in* Tüxen 1950**
Epilobietalia angustifolii Vlieger *ex* Tüxen 1950
***Atropion belladonnae* Braun-Blanq. *ex* Aichinger 1933**
❖ *Epilobio angustifolii - Atropetum belladonnae* Aichinger 1933
Végétation observée au sein de clairières de boisements dunaires sur sols frais, au niveau de petites plaines non inondables, dans les dunes picardes au nord de la Canche (62), avec notamment *Atropa belladonna*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Fragaria vesca*, etc., et diverses compagnes des ourlets nitrophiles. Les herbacées plus forestières sont par contre absentes.
***Carici piluliferae - Epilobion angustifolii* Tüxen 1950**
Senecioni - Epilobietum angustifolii Hueck 1931

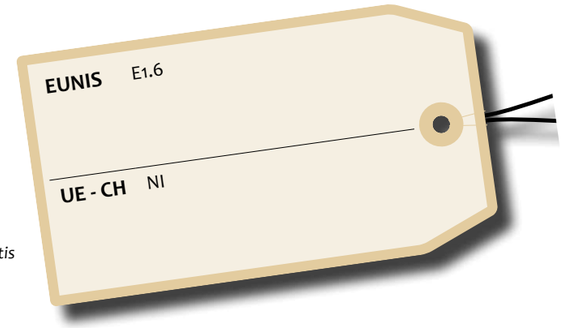
***MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS* H. Passarge 1994**
Melampyro pratensis - Holcetalia mollis H. Passarge 1979
***Conopodio majoris - Teucrion scorodoniae* Julve *ex* Boullet & Rameau *in* Bardat *et al.* 2004**
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni Seytre, Farvacques & Duhamel *in* Farvacques & Duhamel 2016

Groupement à Alnus glutinosa et Thelypteris palustris - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - C. Farvacques

Végétation annuelle à Claytonie perfoliée et Anthrisque des dunes

Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis

Izco, Géhu & Delelis 1978



***Anthriscus caucalis* var. *caucalis* (Anthrisque des dunes), *Stellaria pallida* (Stellaire pâle), *Claytonia perfoliata* (Claytonie perfoliée), *Cochlearia danica* (Cochléaire du Danemark)**

Galium aparine subsp. *aparine* (Gaillet gratteron), *Anisantha sterilis* (Brome stérile), *Cynoglossum officinale* (Cynoglosse officinale), *Urtica dioica* subsp. *dioica* (Grande ortie), *Bryonia cretica* subsp. *dioica* (Bryone dioïque), *Myosotis ramosissima* subsp. *ramosissima* (Myosotis hérissé), *Myosotis arvensis* var. *arvensis* (Myosotis des champs), *Poa annua* subsp. *annua* (Pâturin annuel), *Geranium molle* (Géranium mou)

C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation d'annuelles psammophiles nitrophiles plutôt de petite taille, régulièrement dominée par *Anthriscus caucalis* var. *caucalis* et *Stellaria pallida*, accompagnés de *Claytonia perfoliata*, espèce américaine introduite et parfaitement naturalisée dans ces ourlets. Le cortège comprend aussi des espèces vivaces banales d'ourlets nitrophiles comme *Galium aparine* subsp. *aparine* ou *Bryonia cretica* subsp. *dioica*.
La diversité spécifique est assez modeste (10-15 espèces par relevé) mais il faut souligner la diversité structurale due à la coexistence d'un groupe d'espèces annuelles et d'un groupe d'espèces vivaces.
Végétation basse (10-30 cm), dense au printemps.
Le développement phénologique de cette végétation est optimal de mars à début mai, puis cet ourlet disparait rapidement au début de l'été ou alors subsiste sous un autre aspect, mais en ayant perdu ses espèces annuelles caractéristiques.
Ourlet linéaire en bordure des fourrés dunaires à argousiers ou parfois sous forme de nappes de faible surface au sein de ces fourrés.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps

ÉCOLOGIE

Clairières (en contexte de sables plus frais ou rudéralisés) et lisières des fourrés, bords des chemins dans le système dunaire externe, plus rarement dans les arrières-dunes les plus internes ; parfois aussi au contact de boisements nitrophiles de substitution ou au sein de pinèdes clairiérées fréquentées.
Sables calcarifères. Humus richement azoté issu de la litière de l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*), espèce symbiotique fixatrice d'azote atmosphérique.
Sols secs à frais.

Végétation héliophile profitant, dans les stations les plus proches des fourrés, de l'absence de feuilles sur les arbustes au début du printemps.
Végétation naturelle mais son abondance dans les dunes doit beaucoup à l'homme qui multiplie les chemins dans les fourrés et réalise des débroussaillages ou du gyrobroyage, favorisant ainsi la minéralisation de l'humus. La fréquentation croissante des massifs dunaires est également un facteur favorisant l'extension de cet ourlet nitrophile.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Association thérophytique directement liée aux fourrés littoraux à argousiers (davantage le *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis* que le *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*, et dans ce dernier cas, au niveau de dépressions sur sols plus frais).
La persistance de cette végétation est fonction de la recolonisation de l'espace par les arbustes. En bordure des chemins entretenus, elle peut perdurer longtemps.
Ourlet favorisé par les ouvertures dans ces broussailles ou leur éclaircissement naturel par dépérissement de l'argousier principalement. Inversement, il régresse si les fourrés se densifient trop.
Il est régulièrement en contact avec les fourrés cités précédemment et avec des végétations à Oyat (*Ammophilion arenariae*) ou des pelouses dunaires (*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*), situées en général au niveau de stations légèrement plus sèches.
Dans les dunes boisées, il est lié à des plantations d'essences non indigènes constituant des boisements naturellement nitrophiles (peupleraies relevant du *Fraxino excelsioris - Quercion roboris*) ou dégradées par la fréquentation ou la gestion (pinèdes).

VARIATIONS

IZCO *et al.*, (1978) décrivent deux sous-associations qui se différencient par le niveau d'humidité du sol :
• *claytonietosum perfoliatae* dans les dépressions sur sables frais à humides fortement organiques, avec des espèces nitrophiles ;
• *festucetosum arenariae* en station plus sèche où subsistent principalement des espèces dunaires comme la Fétuque des sables (*Festuca arenaria*), l'Oyat (*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*) ou la Laîche des sables (*Carex arenaria*), typiquement xérophiles.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cet ourlet est principalement inféodé aux systèmes dunaires et son aire générale s'étend du sud des Pays-Bas à la Manche orientale et au sud de l'Angleterre. Il apparaît plus ponctuellement dans le Cotentin et en Loire-Atlantique, probablement en lien avec des fourrés d'argousiers non indigènes, l'espèce ayant été introduite çà et là.
Dans le nord-ouest de la France, il est fréquent dans les dunes flamandes, les dunes du Boulonnais et les dunes picardes. Il s'étend en fait sur tout le littoral sableux, de Bray-Dunes (Nord) à Cayeux-sur-Mer (Somme), et parfois aussi sur cordons de galets ensablés colonisés par des fourrés paucispécifiques à argousiers et troènes communs. Il est absent de Normandie orientale.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F;M)	N(F;M)	#
Rar.	AR	RR	#
Tend.	P	P	#
Men.	LC	LC	#
Int. Patrim.	Non	Oui	#

L'association, d'intérêt patrimonial limité, participe cependant à la mosaïque de végétations des dunes sèches. Elle profite de l'azote atmosphérique fixé par les nodules symbiotiques présents sur les racines d'*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* et de sols frais pour se développer.

GESTION

Pas de préconisations particulières de gestion pour ce type de végétation dont le maintien sera toujours assuré du fait de la forte dynamique actuelle des fourrés d'argousiers dans le nord de la France et de la fréquentation importante des dunes.
La restauration de pelouses dunaires par l'ouverture de ces fourrés à argousiers ou leur suppression sur des surfaces conséquentes aura toujours tendance à favoriser la régénération temporaire de cet ourlet les premières années suivant les travaux, aussi l'exportation des bois et branchages s'avère-t-elle indispensable pour restaurer de manière optimale les pelouses et prairies dunaires les plus typiques, en particulier sur les sables les moins secs.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

IZCO *et al.*, 1978
GÉHU & FRANCK, 1982a
DUHAMEL & RAEVEL, 1992
DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
DUHAMEL, 1997a
BLANCHARD *et al.*, 1997
BASSO *et al.*, 2000
BASSO *et al.*, 2001
SEYTRE *et al.*, 2001
BALIGA *et al.*, 2002
BASSO *et al.*, 2003
BALIGA *et al.*, 2005
MORA *et al.*, 2008a
BLONDEL C. *et al.*, 2009b
de FOUCAULT, 2009

Dunes du Platier d'Oye - Oye-Plage (62) - F. Duhamel

Fourré à Ajonc d'Europe et Genêt à balais

Ulici europaei - Cytisetum scoparii

Oberd. *ex* B. Foucault, Lazare & Bioret 2013

EUNIS B1.612 ; F3.141 ; F3.15
Fourrés dunaires préforestiers ;
Fourrés planitiaires à collinéens dominés par le Genêt à balais ;
Fourrés atlantiques dominés par Ulex europaeus

UE - CH NI

***Ulex europaeus* subsp. *europaeus* (Ajonc d'Europe), *Rubus ulmifolius* (Ronce à feuilles d'orme), *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum* (Chèvrefeuille des bois), *Cytisus scoparius* (Genêt à balais)**

Teucrium scorodonia (Germandrée scorodoine), *Rumex acetosella* (Petite oseille (s.l.)), *Agrostis capillaris* var. *capillaris* (Agrostide capillaire), *Senecio sylvaticus* (Séneçon des forêts), *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum* (Fougère aigle), *Hieracium umbellatum* (Épervière en ombelle), *Carex arenaria* (Laîche des sables)

Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

PHYSIONOMIE

Fourré épineux dominé par *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*, associé à diverses espèces de ronces (dont *Rubus ulmifolius*) et à *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, *Cytisus scoparius* étant absent ou très ponctuel.
Cortège herbacé dominé par des espèces d'ourlets ou de pelouses des sols acides (*Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Teucrium scorodonia*, *Rumex acetosella*, etc.).
Végétation mature constituée d'une strate arbustive très pauvre en espèces et d'une strate herbacée de diversité variable. Diversité floristique peu élevée, fonction de la densité des fourrés (5-10 taxons).
Hauteur de 1 à 2,5 m.
Floraison jaune spectaculaire des ajoncs au printemps.
Fourré spatial de colonisation de pelouses ou d'ourlets.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : printemps

ÉCOLOGIE

Vieilles dunes internes décalcifiées datant du Flandrien, souvent plaquées sur des falaises ; buttes sableuses continentales relictuelles au niveau de zones où affleurent des couches géologiques du Tertiaire.
Sols sableux, parfois sablo-argileux ou sablo-limoneux, acides à très acides (sables dunaires totalement décalcifiés, sables continentaux podzolisés), oligotrophes à mésotrophes (enrichissement trophique par les nodosités racinaires des ajoncs).
Sols secs à frais, parfois à nappe superficielle perchée ou avec résurgences sporadiques le long de versants (sables plaqués sur falaise fossile à la géomorphologie complexe).
Climat atlantique, *Ulex europaeus* subsp. *europaeus* supportant mal les fortes gelées.
Végétation favorisée par l'abandon de systèmes agropastoraux extensifs séculaires. Actuellement, cette association est souvent présente sur des parcelles communales où la gestion cynégétique de la végétation se limite essentiellement à entretenir des layons de chasse au sein de fourrés devenant vite impénétrables.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Fourré pionnier correspondant à un stade subclimacique (dunes décalcifiées) ou intermédiaire de séries dynamiques de systèmes oligotrophiles à mésotrophiles acidiphiles.
Dynamique issue de pelouses acidiphiles des *Nardetea strictae* ou de landes des *Calluno vulgaris - Ulicetea minoris* (*Carici trinervis - Callunetum vulgaris* dans les dunes fossiles du Boulonnais, *Calluno vulgaris - Ericetum cinereae* dans les landes intérieures).
En dehors du littoral, dynamique progressive vers le fourré du *Lonicero periclymeni - Salicetum capreae* ou plus rarement de l'*Ulici europaei - Prunetum spinosae*, puis vers des forêts du *Quercion roboris* (principalement *Ilici aquifolii - Fagetum sylvaticae*, parfois *Oxalido acetosellae - Fagetum sylvaticae* en contexte plus mésotrophe).
Fourré associé sur le plan spatial à des complexes de végétations mésophiles à hygrophiles associant pelouses (*Nardetea strictae*), ourlets (*Melampyro pratensis - Holcetea mollis*), bas-marais du *Juncion acutiflori* et landes (*Ulicion minoris*).
Dans les systèmes landicoles, ce fourré est souvent en mosaïque avec l'*Ulici europaei - Franguletum alni* des substrats plus oligotrophes et plus frais.

VARIATIONS

Pas de variations connues à ce jour mais d'importantes investigations complémentaires seront nécessaires pour analyser ce fourré dunaire dont les ronces doivent être toutes déterminées pour mieux le caractériser selon les régions, le Genêt à balais étant pratiquement absent des systèmes dunaires décalcifiés (race atlantique à *Ulex europaeus* initialement proposée pour différencier ce syntaxon littoral des fourrés plus continentaux).
De plus, outre l'individualisation plus précise de ce fourré (selon les *Rubus* identifiés), sa position synsystématique nous semble aussi poser problème dans la mesure où les déclinaisons des *Cytisetea scopario - striati* (de FOUCAULT, LAZARE & BIORET 2014) et des *Crataego monogynae - Prunetea spinosae* (de FOUCAULT & ROYER 2015) retiennent à la fois le *Lonicerion periclymeni* Géhu, B. Foucault & Delelis 1983 [fourrés mésophiles à mésoxérophiles thermo- à eu- (voire nord-) atlantiques, surtout à *Ulex europaeus* subsp. *europaeus*, *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, *Cytisus scoparius* selon les auteurs] et le *Sarothamnion scoparii* Tüxen *ex* Oberd. 1957 (communautés atlantiques et continentales dominées par des Fabacées sur sols profonds subacides à acides), alliances qui semblent se recouvrir partiellement.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Syntaxon à affinités eu- à nord- et subatlantiques (OBERDORFER, 1957, 1992), atteignant le Limousin, le nord-ouest, le nord et le centre-est de la France ainsi que l'Ardenne selon la synthèse sur les *Cytisetea scoparii* déjà évoquée.
Dans le nord-ouest de la France, ce fourré est inféodé aux systèmes acidiphiles : dunes du littoral boulonnais et flamand, anciens cordons de galets, parfois fossilisés (foraines), de la plaine maritime picarde pour le littoral, complexes landicoles et forêts acidiphiles pour l'intérieur des terres.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F(N)	F(N)	F(N)
Rar.	AR?	R?	AC
Tend.	P?	S?	S
Men.	DD	DD	LC
Int. Patrim.	?	Oui	Non

Fourré dont la rareté est variable mais qui constitue une menace, au sein des systèmes dunaires décalcifiés, pour les pelouses, pelouses-ourlets ou landes d'intérêt patrimonial majeur (*Carici arenariae - Festucion filiformis*, *Carici trinervis - Callunetum vulgaris*) qu'il colonise. Il en est de même pour les autres systèmes landicoles plus intérieurs.

GESTION

Végétation dont l'extension doit être limitée pour favoriser la restauration et la conservation des pelouses, pelouses-ourlets ou landes d'intérêt patrimonial régional et communautaire qu'elle a colonisé (habitats inscrits à la directive européenne « Habitats-Faune-Flore »).
Mode de restauration des végétations herbacées colonisées par débroussaillage, suivi d'une gestion d'entretien par fauche, ces deux opérations nécessitant l'exportation des matériaux et résidus végétaux coupés pour préserver le caractère oligotrophe des sols, ou par pâturage extensif de type ovin/caprin de préférence.
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

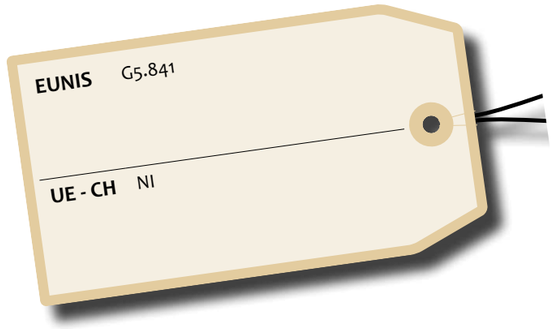
OBERDORFER, 1957
DUHAMEL & HENDOUX, 1991
OBERDORFER, 1992
BLANCHARD *et al.*, 1995
SEYTRE *et al.*, 2001
SEYTRE & DUHAMEL, 2001
BEDOUET & DUHAMEL, 2004.
BLONDEL, C. *et al.*, 2009b
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
FARVACQUES *et al.*, 2012
BLONDEL, C. *et al.*, 2014
de FOUCAULT, LAZARRE & BIORET, 2014
de FOUCAULT & ROYER, 2015

EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII
Epilobietalia angustifolii
Carici piluliferae - Epilobion angustifolii
◆ *Senecioni - Epilobietum angustifolii*

Végétation à séneçons et Épilobe en épi

Senecioni - Epilobietum angustifolii

Hueck 1931



***Epilobium angustifolium* (Épilobe en épi), *Senecio sylvaticus* (Séneçon des forêts), *Senecio viscosus* (Séneçon visqueux), *Senecio vulgaris* (Séneçon commun), *Agrostis capillaris* var. *capillaris* (Agrostide capillaire), *Rumex acetosella* (Petite oseille (s.l.))**

Erigeron canadensis (Vergerette du Canada), *Solanum nigrum* (Morelle noire (s.l.)), *Verbascum thapsus* subsp. *thapsus* (Molène bouillon-blanc), *Corynephorus canescens* (Corynéphore blanchâtre), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Solanum dulcamara* (Morelle douce-amère)

Senecio viscosus - F. Bedouet

PHYSIONOMIE

Cortège floristique associant des espèces de coupes forestières et de friches (*Epilobium angustifolium*, *Senecio sylvaticus*, *Verbascum thapsus* subsp. *thapsus*), des annuelles nitrophiles opportunistes (*Solanum nigrum*, *Erigeron canadensis*, *Senecio viscosus*, *Senecio vulgaris*) et des hémicryptophytes pelousaires (*Agrostis capillaris* var. *capillaris*, *Corynephorus canescens*).
Végétation éparse et le plus souvent peu structurée, de faible recouvrement. Communautés globalement assez basses, en dehors des inflorescences de *Verbascum thapsus* subsp. *thapsus* et des plus grands individus d'*Epilobium angustifolium*.
Développement assez ponctuel ou en taches peu étendues.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Pinèdes dunaires claires ou clairiérées, voire au sein de coupes forestières ; plus rarement fourrés débroussaillés sur le littoral.

Sables oligotrophes acides à acidiclines, à sol squelettique. Teneur en matières organiques variable mais restant modérée.
Sols assez secs à secs, très drainants du fait de la nature du substrat.
Climat nord- à subatlantique.
Végétations tributaires de perturbations d'origine anthropique (plantation de résineux dans un premier temps, coupes forestières et débroussaillages dans un second temps) ou subnaturelles à naturelles (chablis, érosion, dynamique préforestière en lien avec l'*Ulici europaei - Cytisetum scoparii* des dunes décalcifiées).
La mise en lumière favorise la minéralisation de l'humus qui libère diverses substances nutritives, ce qui explique la présence d'espèces nitrophiles opportunistes.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Végétation pionnière et fugace, apparaissant à l'occasion de coupes forestières ou de débroussaillages de forêts dunaires acidiclines à acidiphiles, le plus souvent sous sylvofaciès artificiel à semi-naturel de pinèdes plantées [Pin laricio de Corse (*Pinus nigra* subsp. *laricio*) le plus souvent] sur le littoral. Il s'agit notamment de pinèdes correspondant au Groupement à *Carex arenaria* et *Betula pendula* (et en particulier à ses variations acidiclines à mésoacidiphiles à *Teucrium scorodonia* et *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa*), voire de pinèdes artificielles jeunes à sous-bois très peu développé, non caractérisables sur le plan phytosociologique. Plus rarement, elle peut apparaître au sein des fourrés d'ajoncs d'Europe des dunes décalcifiées.
Vers l'intérieur des terres, cet ourlet interne constitue le stade herbacé préforestier des forêts du *Querco roboris - Betuletum pubescentis*, parfois aussi remplacées par des plantations de pins, notamment le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*).
Les liens dynamiques précis et les contacts topographiques de cette association sont encore assez mal connus et mériteraient d'être étudiés spécifiquement pour les stations continentales.
En effet, c'est principalement sur le littoral que cette végétation est présente, dans les grands massifs dunaires boisés s'étendant vers l'intérieur des terres. Elle est alors en contact, soit avec des fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* et des pelouses acidiclines du *Koelerion albescentis* (notamment la variation à *Luzula campestris* subsp. *campestris* et *Galium verum* subsp. *verum* du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*), soit avec des fourrés dunaires mésoacidiphiles à acidiphiles du *Sarothamnion scoparii* (*Ulici europaei - Cytisetum scoparii* race atlantique à *Ulex europaeus* dominant) ou de l'*Ulici europaei - Rubion ulmifolii* (Groupement à *Ulex europaeus* et *Rubus* sp.) et des pelouses psammophiles arrière-dunaires ou de dunes anciennes décalcifiées relevant du *Carici arenariae - Festucion filiformis*.

VARIATIONS

Décrite initialement par HUECK en 1931 de clairières et coupes forestières au sein de pinèdes plus ou moins artificielles, mais de manière non valide, cette association a été amalgamée avec le *Senecioni sylvatici - Epilobietum angustifolii* Tüxen 1937, bien que cette dernière corresponde à des communautés nettement moins oligotrophiles et se révèle finalement bien proche de l'*Epilobio angustifolii - Digitalietum purpureae*. C'est ce sens élargi d'une association de coupe forestière à *Senecio sylvaticus* (*Senecioni sylvatici - Epilobietum angustifolii* Tüxen 1937) qui est depuis lors le plus largement retenu, comme en témoigne le choix fait dans le cadre de la déclinaison des *Epilobietea angustifolii* (de FOUCAULT & CATTEAU, 2015), alors que les deux types de végétations ont des différences floristiques suffisantes pour justifier leur rattachement à deux associations distinctes.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Cette association a été décrite initialement en Allemagne (land de Poméranie, au niveau des grandes plaines sableuses du nord de l'Allemagne, largement enrésinées), mais une dérive de son sens (cf. § Variations) rend très délicate l'analyse de sa répartition. Toutefois, quelle que soit cette répartition globale, le fait d'être inféodée à des sables acides oligotrophes la rend nécessairement plus rare à l'échelle européenne.
Connue des dunes internes plus ou moins décalcifiées plaquées sur les falaises fossiles du Boulonnais pour le Pas-de-Calais et du massif dunaire du Marquenterre et des dunes du Royon pour la Somme.

À rechercher ailleurs sur le littoral où les pinèdes sont largement représentées [dunes du littoral picard (dunes de la plaine maritime au sud de la baie de Canche et dunes plaquées au nord)] mais aussi au cap d'Ailly (76), au pré communal de Larronville (80), dans la plaine de la Scarpe et de l'Escaut (59) ou encore sur le plateau d'Helfaut (collines de Flandre intérieure). Actuellement considérée comme absente de Normandie orientale mais probablement présente ponctuellement au sein de systèmes acidiphiles oligotrophiles insuffisamment prospectés sur le plan phytosociologique.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	F;M	F;M	#
Rar.	RR	RR?	#
Tend.	?	?	#
Men.	LC	DD	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation présumée rare à très rare mais non menacée, susceptible d'héberger des espèces d'intérêt patrimonial (*Corynephorus canescens*).
Elle participe à la mosaïque écologique et dynamique des végétations de forêts sur sables acides oligotrophes.

GESTION

Végétation ne nécessitant pas de gestion particulière pour sa conservation car elle est liée à des boisements faisant l'objet de coupes régulières permettant leur régénération. À laisser évoluer naturellement vers des végétations forestières.
Un entretien par pâturage ou fauche exportatrice, voire des étrépages pour les communautés les plus oligotrophiles de cette association, pourraient permettre de restaurer des pelouses acidiphiles (*Carici arenariae - Festucion filiformis*, *Galio saxatilis - Festucion filiformis*, voire *Corynephorion canescentis*) ou des landes (*Carici trinervis - Callunetum vulgaris* sur les dunes décalcifiées, voire peut-être le *Calluno vulgaris - Genistetum anglicae* en plaine de la Scarpe et de l'Escaut, ou d'autres landes en contexte plus atlantique).
Pour d'autres informations, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

HUECK, 1931
TÜXEN, 1937
TÜXEN, 1950
DUHAMEL & HENDOUX, 1992
DUHAMEL, 1994
CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010
de FOUCAULT & CATTEAU, 2015

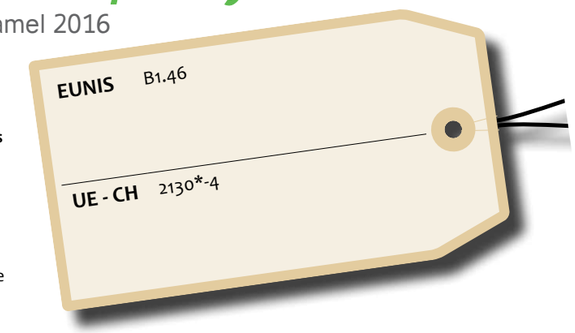
Epilobium angustifolium - C. Blondel

Senecio sylvaticus - W. Lévy

Ourlet dunaire à Germandrée scorodoine et Chèvrefeuille des bois

Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni

Seytre, Farvacques & Duhamel *in* Farvacques & Duhamel 2016



***Teucrium scorodonia* (Germandrée scorodoine), *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum* (Chèvrefeuille des bois), *Carex arenaria* (Laîche des sables), *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa* (Canche flexueuse), *Veronica officinalis* (Véronique officinale), *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* (Calamagrostide commune), *Rumex acetosella** (Petite oseille (s.l.))**

Anthoxanthum odoratum (Flouve odorante), *Luzula campestris* subsp. *campestris* (Luzule champêtre), *Agrostis capillaris* var. *capillaris* (Agrostide capillaire)

Neufchâtel-Hardelot (62) - C. Farvacques

PHYSIONOMIE

Végétation herbacée vivace à port dressé, d'aspect graminéen, le plus souvent dominée physionomiquement par *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* et *Teucrium scorodonia*. Le Chèvrefeuille des bois et certaines ronces (qui restent à déterminer) contribuent fortement à l'aspect d'ourlet préforestier.
Végétation non stratifiée malgré la présence d'espèces de petite taille comme *Veronica officinalis* ou *Moehringia trinervia*.
Haute d'une trentaine de centimètres, elle est relativement dense (70 à 100 % de recouvrement), mais peu diversifiée (une quinzaine d'espèces en moyenne).
Floraison estivale très discrète des quelques dicotylédones au milieu des graminées et du *Carex arenaria*.
En position d'ourlet linéaire, elle peut également s'étaler en nappe au sein des clairières intraforestières.

DÉVELOPPEMENT OPTIMAL : été

ÉCOLOGIE

Ourlet caractéristique des systèmes dunaires stabilisés et relativement vieillis, en grande partie déjà boisés. Il occupe les lisières externes et les clairières de boulaies pionnières et de boisements dominés par les pins.
Substrat sableux, en voie de décalcification en surface, pauvre à moyennement riche en nutriments.
Sables secs à légèrement frais.
Ourlet semi-héliophile à héliophile, protégé des vents et des embruns, en contexte boisé souvent un peu plus thermophile.
Végétation naturelle à subnaturelle (lisières au sein de forêts de recolonisation ou anciennement plantées), pouvant être restaurée ou favorisée au sein de clairières et le long de chemins peu fréquentés.

DYNAMIQUE ET VÉGÉTATIONS DE CONTACT

Stade intermédiaire entre les pelouses et les fourrés ou le boisement de recolonisation.
La présence de cet ourlet est tributaire de l'existence de clairières et de layons assez larges dans les forêts dunaires, leur origine étant généralement anthropique (débroussaillage, absence locale de boisement ou de plantation ayant échoué, coupe d'exploitation, etc.). Cependant, un certain tassement des sables, le pâturage extensif ou le broutage par la faune sauvage peuvent permettre son apparition et assurer son maintien.
Cet ourlet est associé aux pelouses annuelles ou vivaces du *Thero-Airion* ou du *Carici arenariae - Festucion filiformis* sur sables décalcifiés. Il peut apparaître également au sein de pelouses du *Festuco filiformis - Galietum maritimi* ou de la variation plus évoluée à *Galium verum* subsp. *verum* et *Luzula campestris* subsp. *campestris* du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*, pelouses auxquelles il succède en l'absence de lapins ou de gestion spécifique, et avec lesquelles il se trouve parfois en mosaïque dans les grandes clairières des dunes plaquées plus ou moins décalcifiées.
Il évolue naturellement, selon les situations, vers divers fourrés : bas fourré à Germandrée scorodoine et Saule des dunes (Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis*), *Loniceretum periclymeno - xylostei* ou dans certains cas *Ulici europaei - Cytisetum scoparii*, ceci dans le contexte de boisements mésophiles naturels à semi-artificiels variés (Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula*, notamment la variation mésotrophile acidicline à *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa* et *Teucrium scorodonia*, Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur* et leur divers sylvofaciès). Cette dynamique préforestière nécessite encore d'être précisée.

VARIATIONS

Cette nouvelle association correspond pour une majeure partie au Groupement dunaire à *Lonicera periclymenum* et *Teucrium scorodonia* Duhamel 1994 *nom. ined.* Deux variations écologiques ont été identifiées au sein de cet ourlet dunaire interne :
• une variation acidicline correspondant à la sous-association *teucrietosum scorodoniae*, la plus fréquente ; elle est localisée dans les arrières-dunes les plus internes des grands massifs sableux, sur des sables en voie de décalcification en surface ;
• une variation méso-acidiphile à *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa* et plus rarement *Polypodium vulgare*, équivalente au Groupement dunaire à *Deschampsia flexuosa* et *Polypodium vulgare* Seytre 2001 *nom. ined.* et constituant la sous-association *avenellaetosum flexuosae*, celle-ci étant liée aux sables décalcifiés en surface des dunes plaquées sur falaises les plus internes.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET DISTRIBUTION DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE

Ourlet décrit des dunes du Marquenterre dans la Somme et de la forêt domaniale d'Écault dans le Pas-de-Calais. Il est limité aux arrière-dunes les plus internes des grands massifs dunaires bien stabilisés, en voie de décalcification à décalcifiés (au moins en surface). À rechercher en particulier dans les dunes de Belgique et des Pays-Bas et chorologie générale à étudier, notamment en France (grands ensembles dunaires du Cotentin, etc.).
Jusqu'à présent, il a été observé dans le Pas-de-Calais à Saint-Étienne-au-Mont, Hardelot, Sainte-Cécile, Merlimont et dans les dunes du Mont des Artilleurs à Quend-Plage (Somme).
Il semble se limiter au territoire phytogéographique du littoral picard.

VALEUR PATRIMONIALE ET INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

	NPC	PIC	HN
Infl. anth.	N(F)	N(F)	#
Rar.	RR	E	#
Tend.	S	S	#
Men.	VU	EN	#
Int. Patrim.	Oui	Oui	#

Végétation d'intérêt communautaire prioritaire en raison de son caractère spécifiquement littoral, inféodé à des sables plus ou moins décalcifiés de dunes boisées déjà anciennes, parfois plaquées sur des falaises fossiles.
Sa composition floristique ne présente pas d'originalité particulière si ce n'est, sur certains sites, la présence de *Polygonatum odoratum*, espèce thermophile très rare sur le territoire.

GESTION

Pas de gestion particulière si ce n'est toutefois le maintien du caractère relativement oligotrophe des sols, une gestion par fauche exportatrice pluriannuelle pouvant favoriser son expression et son extension.
Pour plus de détails, voir la fiche « Gestion des végétations préforestières et forestières littorales ».

RÉFÉRENCES

DUHAMEL, 1994
DUHAMEL, 1996
SEYTRE & DUHAMEL, 2001
FARVACQUES *et al.*, 2012
FARVACQUES & DUHAMEL, 2016

*la subsp. *pyrenaicus* (Petite oseille à fruits soudés) est la plus fréquente

GESTION DES VÉGÉTATIONS LITTORALES

Contenu des fiches gestion

Ce chapitre rassemble sept fiches traitant de la gestion des diverses végétations caractéristiques de chacun des grands types de milieu qui structurent ce guide des végétations littorales, au détail près que deux fiches de gestion correspondent au milieu « Falaise et cordons de galets » en raison de problématiques très différentes. Ces fiches font écho aux paragraphes « gestion » des fiches associations. Elles correspondent aux grands types de milieu suivants :

- gestion des végétations des marais maritimes et des polders (estuaires, « plages vertes », autres prés salés et prairies arrière-littorales subhalophiles) ;
- gestion des végétations de falaises (sommet des falaises, parois, versants, crans, valleuses et plages de galets) ;
- gestion des végétations des cordons de galets ;
- gestion des végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire ;
- gestion des végétations de la xérosère dunaire ;
- gestion des végétations de l'hygrosère dunaire (pannes, plaines, dépressions et vallons dunaires inondables non boisés) ;
- gestion des végétations forestières et préforestières littorales.

La mise en place d'une gestion écologique adaptée sur un site nécessite une excellente connaissance des problématiques du site concerné, qui ne peut être issue que d'une analyse au cas par cas. Elle nécessite également une technicité et des compétences spécifiques qui sont du domaine des gestionnaires de sites naturels. Ces fiches ne sont donc pas des programmes de gestion « clé en main », dans lesquels on trouverait toutes les recettes pour une bonne gestion. Elles ont pour objectif d'attirer l'attention sur quelques points critiques du génie écologique, qu'ils soient particulièrement déterminants pour la qualité des végétations, méconnus ou fréquemment négligés.

Nous avons conçu ces fiches de manière à ce qu'elles puissent être lues et utilisées de manière autonome, les premières informations qu'elles rassemblent constituant une synthèse de différentes parties de ce guide (enjeux patrimoniaux détaillés dans chacune des fiches descriptives des associations, fonctionnement écologique rappelé dans les fiches de présentation de ces grands milieux). Ensuite, après un rappel des grands facteurs influençant l'évolution des habitats, nous analyserons plus en détail les problématiques de gestion ou de restauration de ces végétations, en vue de leur conservation à long terme.

Ces fiches s'appuient à la fois sur les connaissances que nous avons de la dynamique actuelle de ces végétations depuis maintenant près de trente ans, sur les recherches bibliographiques menées et sur les retours d'expériences de gestionnaires de différents sites.

Les préconisations de gestion ou de restauration sont bien sûr orientées vers les problématiques de la gestion de la végétation. Elles sont généralement compatibles avec une gestion écologique des habitats orientée aussi vers la préservation de la flore, de la fonge et de la faune, dans la mesure où les divers enjeux de conservation et leurs contraintes sont bien appréhendés aux différentes échelles d'évaluation patrimoniale, comme nous l'avons rappelé à la fin de chaque fiche, avec deux ou trois exemples d'espèces animales typiques du milieu.

Les fiches sont organisées en cinq grands chapitres, certains étant déclinés en sous-chapitres qui seront variables selon le type de milieu.

Types de végétations concernés

Liste des habitats élémentaires, au sens des cahiers d'habitats, et des communautés végétales ou syntaxons qu'ils englobent, témoignant de la plus ou moins grande diversité phytocénotique de ces habitats.

Objectifs

Présentation synthétique des principaux objectifs des recommandations ou des modalités de gestion ou de restauration présentées.

Contexte

Enjeux

Ce chapitre vise à rappeler les grandes caractéristiques écologiques des écosystèmes concernés, leur dynamique naturelle ou induite, la diversité, l'originalité ou les particularités des habitats qui les constituent, ainsi que les végétations les plus rares ou menacées que ces habitats hébergent.

Facteurs influençant l'évolution des habitats

Ces facteurs d'influence correspondent aux processus naturels qui conditionnent la survie des habitats et de leurs végétations, et aux influences anthropiques ou biotiques induites par les activités humaines, qu'elles aient des incidences positives ou négatives. Dans ce second cas, ils sont alors plutôt à analyser à l'échelle des sites concernés. Ils prennent donc en compte l'évolution actuelle du trait de côte à plus grande échelle, au regard d'un certain nombre de paramètres physiques ou biologiques qui risquent d'affecter le maintien sur le long terme de différentes végétations littorales, en lien notamment avec les changements climatiques en cours et la vulnérabilité croissante de certains milieux suite aux pressions ou aux aménagements historiques qui les ont façonnés ou du fait de nouvelles activités en plein essor.

L'évolution de trait de côte, notamment l'érosion, est en facteur naturel majeur pour les végétations du littoral - Baie d'Authie (62) - F. Veillé

Problématiques de conservation des végétations

Sous l'impact de ces multiples influences naturelles ou induites par les activités humaines passées ou actuelles, et de leurs interactions souvent complexes, la dynamique naturelle des végétations est parfois fortement modifiée, avec des trajectoires évolutives dérivées (en lien notamment avec l'assèchement ou l'eutrophisation des sols ou des eaux), celles-ci pouvant menacer la conservation ou les possibilités de restauration de diverses végétations aux exigences écologiques strictes, souvent rarissimes et de ce fait très menacées.

La question de la nécessité ou non d'une gestion conservatoire ou de la préservation de la dynamique naturelle pourra être évoquée, de même que les freins naturels ou anthropiques à la mise en œuvre de la gestion ou toute autre difficulté d'ordre général ou plus spécifique

Gestion

Les types de gestion d'entretien à préconiser et leurs modalités de mise en œuvre varieront suivant les milieux et leur naturalité (fauche exportatrice, pâturage extensif, contrôle des ligneux, gestion spécifique des mares , etc.).
La non gestion pour le maintien des végétations climaciques sera aussi une préconisation pour certains milieux ou types de végétation.

Pâturage mixte équins - caprins
- Réserve naturelle nationale de la dune Marchand - Bray-Dunes (59) - C. Blondel

Restauration

Proposition de méthodes de restauration ou de renaturation de milieux trop évolués sur le plan dynamique ou de végétations altérées sur le plan trophique par exemple (déboisement, débroussaillage, reprofilage de berges, décapage ou étrépage, dépoldérisation, restauration de la dynamique dunaire, etc.)

Restauration de pelouses dunaires acidiphiles par débroussaillages de fourrés d'Ajonc d'Europe - Pré communal - Ambleteuse (62) - C. Blondel

N'oublions pas la faune

Un petit encadré sur la faune inféodée au grand type d'habitat évoqué, avec deux ou trois exemples d'espèces animales caractéristiques ou d'intérêt patrimonial.

Bibliographie

Indication sous forme abrégée [auteur(s), année] des sources bibliographiques utilisées dans l'ordre alphabétique des auteurs. Les données bibliographiques complètes figurent au chapitre « Bibliographie » qui clôt ce guide.

Légende des encarts insérés

Cadre bleu : gestion optimale
Cadre rouge : précautions à prendre
Cadre violet : retour d'expérience

ESTUAIRES, PLAGES VERTES, AUTRES PRÉS SALÉS ET PRAIRIES ARRIÈRE-LITTORALES SUBHALOPHILES

Types de végétations concernés

- Végétations des vasières et des prés salés des estuaires,
- Végétations des plages vertes et des marais maritimes flamands,
- Végétations subhalophiles des renclôtures et des polders,
- Végétations subhalophiles des basses vallées et des bas-champs arrière-littoraux.

Habitats élémentaires	Syntaxons
1130-1 : Estuaires 1150-1 : Lagunes côtières Herbiers subhalophiles à oligohalins des mares de polders et plages vertes	*Ruppietum maritimae* *Ruppietum spiralis* *Ranunculetum baudotii*
1130-1 : Estuaires Roselières subhalophiles non estuariennes	*Scirpetum compacti* *Astero tripolii - Phragmitetum australis* Groupement à *Scirpus triqueter* *Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae*
1310 : Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Communauté basale à *Suaeda maritima*
1310-1 : Salicorniaies des bas niveaux (haute slikke atlantique)	*Salicornietum procumbentis* *Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae*
1310-2 : Salicorniaies des hauts niveaux (schorre atlantique)	*Salicornietum pusillo - ramosissimae* *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*
1310-4 : Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles	*Parapholido strigosae - Saginetum maritimae* *Parapholido strigosae - Hordeetum marini* *Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis* *Sagino maritimae - Cochlearietum danicae*
1320 : Prés à Spartina (*Spartinion maritimae*)	*Spartinetum anglicae*
1330 : Prés salés atlantiques (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)	Communauté basale à *Atriplex prostrata* *Salsolo kali - Suaedetum maritimae*
1330-1 : Prés salés du bas-schorre	*Puccinellietum maritimae*
1330-2 : Prés salés du moyen-schorre	*Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*
1330-3 : Prés salés du haut-schorre	*Festucetum litoralis* *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* *Juncetum gerardii* *Junco maritimi - Caricetum extensae* *Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi* *Puccinellio distantis - Spergularietum salinae* *Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis*
1330-5 : Prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la marée	Communauté basale à *Elymus athericus* *Beto maritimae - Agropyretum pungentis* *Beto maritimae - Atriplicetum littoralis* *Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi*
2190-3 Bas-marais dunaires oligohalins d'anciennes lagunes	*Agrostio marinae - Pedicularietum palustris*
3140-1 Communautés à Characées des eaux oligomésotrophes basiques (en contexte non dunaire)	*Charetum canescentis*
6430-5 : Mégaphorbiaies oligohalines	*Althaeo officinalis - Calystegietum sepium*
Autres végétations	**Syntaxons**
Prairies subhalophiles poldériennes	*Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardii* *Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae* variation subhalophile *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum* var. subhalophile *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae* *Eleocharito palustris - Scirpetum americani* *Potentillo reptantis - Elymetum repentis* *Trifolietum fragifero - repentis* *Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati* *Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis*

Objectifs

• Assurer la conservation ou la restauration de la diversité phytocénotique des habitats, qu'ils soient d'intérêt communautaire ou non ;
• Permettre le maintien ou la restauration optimale des différentes fonctions des estuaires et autres marais maritimes ;
• Favoriser la biodiversité de ces milieux salés à saumâtres par une gestion intégrée prenant en compte les fonctions et les usages, grâce à des modes de gestion ou de restauration adaptés aux enjeux patrimoniaux ;
• Assurer la compatibilité entre les activités humaines et la préservation de ces écosystèmes d'intérêt écologique et patrimonial majeur particulièrement sensibles ;
• Intégration de la vulnérabilité des écosystèmes estuariens et de leur diversité biologique lors des aménagements côtiers ;
• Adapter la gestion des habitats et des végétations aux changements climatiques et à la dynamique hydrosédimentaire naturelle de ces milieux en voie de continentalisation, en permettant notamment leur déplacement spatial et leur maintien plus en amont des estuaires ou de certains rivages par « dépoldérisation ».

Contexte

Les estuaires et les marais maritimes sont des écosystèmes littoraux très particuliers qui constituent de véritables espaces vivants aux confins des domaines terrestre et marin, sans cesse en mouvement et en évolution sous la pression de forces contradictoires (fleuves côtiers, marées, houle, dérive littorale, courants marins et bilan hydrosédimentaire associé, etc.). Les dépôts de sédiments plus ou moins fins (sables, limons, argiles et vases) sont en effet à la base de la formation de vastes zones plates entrecoupées par des chenaux de marées parfois appelés « marigots » de manière générale alors que ce terme n'est pas vraiment approprié, ou plus localement filandres, comme dans l'estuaire de la Seine.

Ces espaces aux limites floues et mouvantes sont occupés par des végétations halophiles qui constituent ce que l'on appelle communément des marais maritimes, des marais côtiers, des marais littoraux, ou encore des marais ou des prés salés, correspondant localement aux « mollières » en Picardie ou aux « herbus » en Normandie (baie du Mont-Saint-Michel).

Ces végétations s'échelonnent et se répartissent dans ces espaces le long de modelés géomorphologiques dessinés par l'amplitude du marnage, la force des courants marins, le fonctionnement hydrosédimentaire, en lien avec la topographie et la géographie de l'estuaire ou du marais maritime. Les conditions écologiques sont ainsi uniques à chaque niveau microtopographique et dépendent de nombreux paramètres : fréquence et durée de la submersion, densité et salinité des eaux, proximité de nappes phréatiques d'eaux douces, granulométrie du substrat, turbidité et richesse des eaux en éléments nutritifs, notamment en nitrates et en phosphates, etc.

Cet écotone entre milieu marin et milieu terrestre est d'une très grande productivité biologique primaire et secondaire en raison de la multiplicité des chaînes alimentaires qui s'y développent, et fournit donc une biomasse importante, notamment les végétations à Obione faux-pourpier du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, comme l'a montré J. DUVAL dans sa thèse en 1973. Elles sont à considérer comme l'équivalent des mangroves tropicales dans le domaine tempéré atlantique et assurent une part importante de cette productivité des marais maritimes, en particulier au sein des estuaires.

Végétations à Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*) dans l'estuaire de la Slack - Ambleteuse (62) - B. Toussaint

Enjeux

On observe ainsi, depuis la slikke (vasières des étages inférieurs de l'estuaire recouverts à chaque marée) ou les estrans sablo-vaseux avec plages vertes, jusqu'au haut schorre (niveaux supérieurs inondés lors des marées de vive-eau et d'équinoxe), des gradients topographiques extrêmement complexes permettant une très grande diversité phytocénotique, en lien avec les nombreux gradients de salinité. Certaines végétations, bien que très rares à l'échelle du nord-ouest de la France puisque les marais maritimes le sont également, occupent des espaces significatifs et sont un peu moins menacées que d'autres communautés, beaucoup plus localisées et dépendantes de conditions écologiques stationnelles très particulières. C'est le cas de diverses associations végétales du haut schorre (*Junco maritimi - Caricetum extensae*, *Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi*, *Parapholido strigosae - Saginetum maritimae*, *Parapholido strigosae - Hordeetum marini*, etc.), qui sont par ailleurs concurrencées par des prairies hautes très dynamiques de l'*Agropyrion pungentis*. Ces dernières sont favorisées par l'atterrissement des fonds d'estuaires ou des marges supérieures des marais maritimes et par l'eutrophisation des eaux douces des fleuves côtiers ou des nappes phréatiques qui alimentent aussi ces estuaires et marais.

La diversité floristique est quant à elle relativement faible, mais les espèces sont très spécialisées, depuis la slikke jusqu'au haut schorre, ceci en raison de conditions écologiques particulièrement difficiles, notamment du fait de la salinité importante et parfois très variable des eaux ou des sols.

Aussi, toutes ces espèces sont très rares, voire exceptionnelles, et souvent menacées aux différentes échelles administratives, même si localement, elles peuvent être très abondantes. Citons notamment l'Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*) protégée en France, dont les marais maritimes du nord-ouest de la France peuvent s'enorgueillir de posséder les plus importantes stations nationales et peut-être européennes (Platier d'Oye, baie d'Authie et baie de Somme), le Statice occidental (*Limonium binervosum*), espèce thermo-atlantique en limite septentrionale de son aire de répartition, le rarissime Buplèvre menu (*Bupleurum tenuissimum* subsp. *tenuissimum*), récemment redécouvert au sein de pelouses annuelles subhalophiles du haut-schorre, les diverses salicornes et notamment la plus rare, la Salicorne à une fleur (*Salicornia pusilla*), etc.

Plus l'influence de l'eau douce est importante et plus la diversité floristique va augmenter, de même que la diversité phytocénotique, et ce, depuis le haut schorre jusqu'aux prairies alluviales au sein desquelles une faible influence marine se fait encore ressentir. Les cortèges floristiques des végétations s'enrichissent, notamment en espèces subhalophiles d'intérêt patrimonial majeur comme la Laîche divisée (*Carex divisa*),

la Laîche étirée (*Carex extensa*), l'Arroche stipitée (*Atriplex longipes*), le Chénopode à feuilles grasses (*Chenopodium chenopodioides*), etc.

Cette importance patrimoniale des végétations et de la flore est largement complétée par une très grande diversité faunistique, les marais maritimes et leurs milieux annexes jouant un rôle primordial dans le monde animal. Ils sont ainsi essentiels comme zones de nurserie pour de nombreuses espèces de poissons (dulçaquicoles et marins), notamment les poissons plats côtiers (Sole commune, Plie commune ou Carrelet, Limande commune, Limande sole, Flet commun ou Flet d'Europe, etc.). Ils abritent également de nombreux habitats préférentiels pour une riche faune micro et macro-benthique et constituent une zone majeure de refuge, de nourrissage ou de reproduction pour de nombreux oiseaux (Limicoles, Laridés, etc.). Les bancs sableux au sein ou au large de ces marais maritimes (baie d'Authie, baie de Somme, etc.) constituent aussi des reposoirs pour certains mammifères marins comme les phoques (Phoques veau-marin et Phoques gris).

Outre sa richesse spécifique et phytocénotique, l'écosystème estuarien peut jouer plusieurs rôles non négligeables :

- l'estuaire participe à l'épuration des eaux des bassins versants dont il est le réceptacle final, avant leur rejet en mer. Les divers végétaux du schorre et des vases permettent de filtrer les eaux douces des fleuves et de diminuer leur charge en matière organique, en polluants chimiques et en métaux lourds, ceci toutefois au détriment de la qualité intrinsèque de cet écosystème et de ses diverses composantes phytocénotiques ou biologiques ;
- le bouchon vaseux a également son importance dans le ralentissement des remontées d'eau marine car il limite l'intrusion de la mer à l'intérieur des terres via les fleuves, celle-ci pouvant être à l'origine de nombreuses inondations ;
- il s'agit d'un territoire où certaines activités humaines dépendent directement de son bon état de conservation : la pêche côtière sera affectée par la diminution de la productivité de l'estuaire, le ramassage des coquillages (coques notamment) souffrira d'une mauvaise qualité bactériologique des eaux et des sédiments, l'attractivité touristique peut être en lien avec la présence d'espèces particulières, etc.

Les rivages du nord-ouest de la France présentent d'autres espaces de végétations halophiles, en dehors des estuaires actuels proprement dits : les plages vertes et les marais maritimes de la plaine maritime flamande. Il s'agit de vastes zones de sables fins mêlés de vases situées en haut d'estrans macrotidaux très plats, dont l'orientation par rapport au courant de dérive littorale et à la géomorphologie des dunes auxquelles ils sont associés, favorisent la sédimentation des matières les plus fines. Cette sédimentation progressive a lieu entre des îlots dunaires également en formation, ceux-ci reposant parfois sur des dépôts coquilliers. L'élévation de ces îlots, leur structuration spatiale et leur coalescence progressive vont isoler de plus en plus les plages vertes initiales de l'influence des marées et celles-ci évolueront alors en marais maritimes littoraux, avec schorre de moins en moins soumis aux inondations marines. Les sites des Hemmes de Marck et du Platier d'Oye en constituent les exemples les plus remarquables et les plus originaux, tant à l'échelle du littoral du nord-ouest de la France qu'à celui des côtes françaises où ils sont uniques.

Les polders et les renclôtures qui couvrent près de 1 000 km² du territoire résultent de travaux d'endiguement et de drainage en vue de leur exploitation par l'agriculture ou l'industrie. Cet écosystème poldérien davantage artificiel présente donc moins d'enjeux de préservation, bien que le maintien de sols salés ou la pénétration d'eaux marines salées via la nappe phréatique superficielle, les anciens chenaux ou encore les fleuves et ruisseaux côtiers, permettent l'existence de prairies subhalophiles de grande valeur patrimoniale. De même, certains aménagements (mares de chasse, mares prairiales, canaux et fossés de drainage) constituent des refuges importants, notamment pour les espèces et végétations subhalophiles à oligohalines aquatiques et amphibies.

Ancienne mare de chasse arrière-littorale au sein de la partie privée des Mollières de Berck (62) - S. Delplanque

Prairies hygroclines oligohalines à Rhinanthe à grandes fleurs (*Rhinanthus angustifolius*) affines du *Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati* au sein des Mollières de Berck - Groffliers (62) - S. Delplanque

Plage verte en évolution vers des végétations de schorre, actuellement sans gestion, mais entretenue majoritairement par les lapins - Anse de l'Abri côtier - Oye-Plage (62) - C. Farvacques

De nombreuses digues ont été construites depuis le XIIIe siècle sur le territoire, afin de gagner de la surface terrestre cultivable sur la mer. Le mot « polder » signifie « terre endiguée ». En Picardie, le terme utilisé est celui de renclôture. Ces renclôtures sont ainsi très nombreuses dans le Marquenterre, autour des baies de Somme et d'Authie, comme le montrent notamment divers auteurs (LEFEBVRE *et al.* 1981, VERGER & GHIRARDI 2005, etc.).

Digue des renclôtures du Fer à cheval en baie d'Authie - Fort-Mahon-plage (80) - R. Coulombel

Facteurs influençant l'évolution des habitats

Les estuaires et les marais maritimes, confluences entre eaux douces et eaux salées, sont aussi le creuset d'intérêts contradictoires qui se reflètent dans les aménagements dont ils font ou dont ils ont été l'objet. Récepteurs des eaux continentales, les estuaires font partie des écosystèmes les plus productifs. Les pêcheurs le savent bien, eux qui ont installé de nombreux petits ports de pêche à leur embouchure. Mais les méandres d'un fleuve sans cesse en mouvement, redessinés à chaque saison, s'accordent mal avec les infrastructures humaines. Ainsi la divagation du cours d'eau a souvent été contrôlée, notamment par endiguement, ce qui a permis la stabilisation d'infrastructures portuaires mais a généralement entrainé le colmatage des estuaires que la dynamique fluviale naturelle ne peut plus contrer. Avec la réduction historique de la surface des estuaires, en partie poldérisés, la modification plus récente des conditions de sédimentation et la géomorphologie spécifique des estuaires, notamment picards, des réactions en chaîne se produisent qui aboutissent à une perte de productivité dont les premiers touchés sont les pêcheurs. La plupart des travaux destinés à modifier le tracé des fleuves côtiers et des estuaires ont ainsi entraîné un accroissement des phénomènes d'érosion du trait de côte en aval des courants marins, conduisant vers toujours plus d'interventions.

De nos jours, la problématique des changements climatiques, avec l'érosion de certains rivages, et la dynamique de vieillissement naturel ou accéléré par l'homme de nombreux estuaires, induisent la réduction des vasières et de la slikke au profit des schorres, qui se sont très largement étendus dans la plupart des estuaires, et notamment dans celui de la baie de Somme, comme divers travaux l'ont bien montré (MEIRLAND, 2012, 2015). Nous pouvons aussi citer le cas de l'anse de l'Abri côtier à Oye-Plage, qui subit un ensablement progressif depuis la mise en place d'épis de lutte contre l'érosion marine à quelques centaines de mètres plus à l'est, ceci pour protéger un lotissement construit dans les années 1980. Aussi, ces estuaires étant aujourd'hui pour la plupart contraints sur le plan géographique et géomorphologique, seules des opérations de dépoldérisation pourraient permettre leur extension et le déplacement des végétations vers l'amont. D'autre part, beaucoup d'incertitudes subsistent quant aux effets de la montée du niveau marin actuel sur les estuaires et les marais maritimes, et nous n'avons pas connaissance de travaux qui auraient modélisé des scénarios d'évolution des végétations halophiles face à cette probable nouvelle transgression marine.

D'autres aménagements, plus ponctuels dans l'espace, ont parfois des conséquences importantes sur la flore et la végétation. Ainsi, les nombreuses mares de chasse qui ponctuent les plages vertes, les marais maritimes et les prés salés des estuaires ont conduit à des modifications significatives du paysage littoral et de sa géomorphologie initiale. Ces mares, lorsqu'elles ont été implantées en faible densité et qu'elles sont gérées de manière adaptée pour la flore (berges en pente douce, conservation de quelques ceintures d'hélophytes pour les mares du haut schorre) constituent des zones de diversification écologique particulièrement intéressantes. Dans certains cas cependant, leur trop forte densité ou leur conformation, voire une gestion trop fréquente des berges, ont pu localement contribuer à la raréfaction de certaines végétations.

L'Aa fut canalisée et le golfe de l'Aa poldérisé progressivement à partir du VIIe siècle. Aujourd'hui, ce fleuve côtier est guidé vers la mer par les jetées de Grand-Fort-Philippe (à gauche) et Petit-Fort-Philippe (à droite) et l'estuaire originel a disparu au profit de marais maritimes récents développés en rive gauche du chenal canalisé et en extension vers l'ouest - Gravelines (59) - B. Toussaint

Certaines mares de chasse pourraient bénéficier d'une gestion plus favorable à l'expression des végétations : remaniement moins fréquent des berges qui, lorsqu'elles sont trop abruptes, sont soumises à une érosion régulière ; adoucissement de ces berges ; maintien d'îlots de végétations plus denses sur certaines parties, etc. - Oye-Plage (62) - B. Toussaint

Mare de chasse avec berges en pente douce sur lesquelles peuvent se développer des végétations amphibies entretenues par fauche occasionnelle - Quend (80) - R. Coulombel

L'alimentation des mares de chasse se fait à marée haute grâce aux chenaux naturels sinueux dans les estuaires fonctionnels... - Baie de Canche (62) - C. Farvacques

... ou par des chenaux creusés dans les secteurs poldérisés - Marck (62) - B. Toussaint

Le fonctionnement écologique de ces milieux est parfois également altéré par la qualité des eaux continentales qui s'y déversent du fait de leur pollution chimique ou organique. Le drainage de terres agricoles et les captages d'eau trop importants dans la nappe arrière-littorale modifient dans certains cas l'alimentation en eau douce des parties supérieures de ces marais maritimes.

Plusieurs activités humaines pratiquées au sein de ces écosystèmes constituent des facteurs d'influence non négligeables. Afin de préserver les espèces ou les végétations concernées par ces activités, des réglementations et un encadrement des pratiques sont ou devraient être institués, fixant certaines règles concernant les prélèvements ou l'utilisation dans l'espace ou dans le temps des prés salés. Ainsi :

• la récolte des salicornes, de l'Aster maritime, du Lilas de mer et plus récemment, de l'Obione faux-pourpier et de l'Armoise maritime, pourrait aboutir à une raréfaction de ces espèces si, comme on le constate chaque année, des prélèvements trop importants, effectués dans un but commercial, sont réalisés ;

La cueillette, réglementée ou non, est parfois trop importante, constituant une menace non négligeable pour les végétations des estuaires. Les espèces convoitées sont les salicornes, le Lilas de mer (*Limonium vulgare*), les « oreilles de cochon » ou Aster maritime (*Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*), etc. - Baie de Somme (80) - B. Toussaint

• le pâturage des prés salés, dont il semble difficile d'évaluer les charges à l'hectare, peut être un bon moyen d'allier traditions agropastorales et maintien de la biodiversité. Il participe à l'entretien du haut schorre et contribue à limiter l'extension du Chiendent du littoral (*Elytrigia acuta*), notamment lorsque ces vastes surfaces herbeuses ont été restaurées préalablement. L'adéquation entre le nombre de troupeaux ou de moutons et la charge admissible par l'écosystème estuarien, dans une optique de conservation à long terme de la végétation des prés salés, reste cependant à préciser. Il convient également d'éviter le surpâturage, néfaste à la conservation optimale de certains habitats et de végétations particulières comme les « obion*naies* » (*Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*) qui représentent les végétations halophiles ligneuses climaciques de ces marais maritimes ;

• les cultures intensives sur polders limitent le développement de la biodiversité, soit par surexploitation et large occupation des sols, soit par l'emploi abusif de pesticides et d'engrais ;

• les boues de curage de mares, de chenaux ou de fossés sont parfois à l'origine de la destruction ou de la dégradation de certaines végétations lorsqu'elles sont déposées sans précaution et sans tenir compte de la vulnérabilité des phytocénoses. Cependant, les services en charge de l'application de la réglementation sur le domaine public maritime, exercent une vigilance certaine sur ces questions et le dépôt inadapté de boues de curage est devenu beaucoup moins fréquent que par le passé ;

• le passage d'engins motorisés, notamment sur les plages vertes (dont le substrat est davantage porteur), provoque localement la formation d'ornières et la rudéralisation du milieu. Ainsi, ces cheminements privilégiés en haut d'estuaire ont tendance à menacer le bon état de conservation de certaines végétations de haut schorre ;

• les projets potentiels de ramassage des laisses de mer déposées en haut d'estuaires, en vue de leur valorisation, devraient faire l'objet d'une évaluation minutieuse des impacts potentiels sur le devenir de certaines espèces et communautés végétales ;

• la fréquentation régulière par les chevaux et l'organisation annuelle de certaines manifestations sportives qui accueillent des centaines ou des milliers de participants (Transbaie, Trail des deux baies, course « La Salicorne », etc.) concourent à la fragilisation de certaines zones et ne sont pas toujours dénuées d'impacts locaux ponctuels ou plus récurrents sur diverses végétations.

Notons également que certains espaces sont menacés par le développement difficilement contrôlable d'espèces envahissantes comme les spartines (principalement *Spartina anglica* de nos jours) au niveau des slikkes sableuses, le Chiendent du littoral (*Elytrigia acuta*) qui profite de l'eutrophisation des eaux littorales et du rehaussement des schorres conduisant à leur continentalisation, ou encore le Roseau commun (*Phragmites australis*) qui colonise les fonds d'estuaires désalinisés et alimentés par des eaux douces, en l'absence de toute gestion ou facteur biotique (faune sauvage, bétail) s'opposant à son extension. Ces espèces et les communautés qu'elles constituent prennent alors la place de végétations herbacées plus rases souvent pionnières et peu ou moins compétitives.

Problématiques de gestion

D'un point de vue théorique ou de manière générale à l'échelle humaine, les estuaires et les marais maritimes ne devraient pas avoir besoin d'interventions anthropiques pour assurer le développement de leur diversité écologique, phytocénotique, floristique et faunistique, dans la mesure où il s'agit d'écosystèmes totalement naturels et toujours fonctionnels. Leur degré d'évolution spatio-temporelle ou de maturation écologique n'est pas le même des marais littoraux flamands à l'estuaire de la Seine. En effet, la dynamique végétale peut y être absente ou ralentie au sein des diverses séries de végétations tronquées (« curtaséries ») ou à stade unique bloqué (« permaséries ») par des conditions écologiques stationnelles très contraignantes. Néanmoins, la dynamique naturelle permet d'entretenir tous les stades des séries de végétations. On note cependant que différents impacts liés aux activités humaines nécessitent de mettre en place des mesures de gestion, voire de restauration.
Certains phénomènes ne sont pas contrôlables à l'échelle des sites et dépendent bien souvent, soit du bassin versant du fleuve qui se jette dans l'estuaire, soit des aménagements littoraux influençant les courants marins et la sédimentation. Dans ce contexte, lors de tout aménagement risquant d'avoir un impact sur les courants marins côtiers et sur le fonctionnement hydrosédimentaire des estuaires et des marais maritimes, qui en découle pour partie, une réflexion plus globale à l'échelle des cellules sédimentaires et de l'ensemble du trait de côte en évolution serait souhaitable.
Plus localement, les gestionnaires n'ont donc d'autres choix que de s'adapter à la morphologie changeante des sites, tout en faisant un important travail de fond pour sensibiliser les acteurs locaux, mais aussi ceux intervenant à l'échelle du bassin versant.

Par ailleurs, la régulation des activités et des flux touristiques au sein des estuaires, et en particulier celui de la baie de Somme du fait de son label « Grand site national », constituent, en sus de la problématique duale ensablement/érosion, un des enjeux essentiels de la gestion des marais maritimes qui leur sont associés. Les activités économiques et touristiques, en particulier estivales, nécessitent donc une régulation et une adaptation à la sensibilité des différents milieux.

Au débouché du parking proche de l'estuaire de la Maye, où se concentrent de nombreuses formes d'utilisation de l'espace et de fréquentation, le véhicule tout-terrain des gardes de la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme facilite la surveillance et l'intervention en cas de nécessité - Le Crotoy (80) - R. François

Gestion

Gestion optimale

La non-intervention devrait être le mode de gestion le plus approprié pour le maintien d'une grande partie des végétations des marais maritimes et des estuaires, tant que le bon état fonctionnel de ces écosystèmes est préservé.
Il s'agit en effet de milieux très dynamiques pour lesquels les interventions humaines ne sont pas nécessaires ni souhaitables en cas de bon état de conservation des habitats qui les hébergent et de processus naturels également préservés (courants marins non perturbés par divers aménagements, rythme des marées et écoulement naturel des eaux fluviales, modalités de sédimentation, chaines alimentaires fonctionnelles sans surexploitation des ressources, etc.).

Cependant, les nombreuses activités économiques littorales ou marines, le développement des loisirs et les usages associés en bord de mer et, plus récemment l'augmentation des aménagements à visée de protection contre les risques d'érosion et de submersion marine font que certaines actions de gestion sont devenues nécessaires. Elles doivent cependant être adaptées aux enjeux, à la spécificité et à la dynamique de certains de ces milieux, que ce soit au sein des estuaires et des marais maritimes ou dans les polders et les basses vallées encore sous influence marine. Ces diverses actions de gestion déclinées dans les paragraphes qui suivent sont en effet susceptibles d'accroître de manière significative la biodiversité locale, tout en préservant sur le long terme la diversité et l'originalité de ce patrimoine naturel aux confins des espaces maritimes et terrestres.

Gestion globale

La gestion des végétations des estuaires et des marais maritimes doit s'envisager dans le cadre général de l'évolution géomorphologique côtière et des politiques globales de conservation du littoral : vulnérabilité face à la modification des courants côtiers et du fonctionnement hydrosédimentaire, en lien avec les travaux d'aménagement ou de protection du littoral (urbanisation, ports de plaisance, digues, constructions d'enrochements ou d'épis, etc.), destruction ou altération d'habitats à des fins d'aménagements industrialo-portuaires, conchylicoles, cynégétiques ou encore touristiques et ce, dans le cadre des évolutions majeures dues notamment à la loi Littoral.

Une vision et une connaissance écosystémique d'ensemble, en intégrant les autres écosystèmes en connexion (dunes et cordons de galets notamment), sont indispensables pour une gestion conservatoire préventive, limitant ainsi au maximum les interventions, plutôt qu'une gestion curative :

- intervenir dans les discussions concernant le SAGE et le SDAGE des bassins versants afin d'agir en amont sur la qualité et l'importance des ressources en eau susceptibles d'être réceptionnées par l'estuaire, en vue d'éviter des actions curatives en aval pour répondre aux conséquences d'une gestion inadaptée du bassin versant ;
- intervenir dans les phases d'élaboration des projets d'aménagements côtiers pouvant avoir un impact sur le fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire ou de la plage verte concernée, en ayant une vision large de l'influence des courants marins côtiers ;
- sensibiliser les agriculteurs et autres usagers locaux aux conséquences de l'utilisation des engrais et autres produits chimiques, notamment au niveau des polders et des zones humides littorales.

Il est également important de conserver les laisses mer déposées dans les estuaires et les autres marais maritimes, notamment au contact des dunes, et de préférer le ramassage manuel des déchets non organiques à un ratissage plus systématique si celui-ci est localement pratiqué.

Notons que d'une manière générale, les végétations de la slikke, du bas et du moyen schorre peuvent être conservées sans gestion spécifique en l'absence de perturbations notables. En effet, chacune d'entre-elles répond à des conditions écologiques particulières leur permettant une capacité évolutive limitée : si aucun des paramètres écologiques n'est modifié, la végétation concernée correspond en elle-même à une série de végétation bloquée encore appelée permasérie, sans risque de colonisation par d'autres végétaux ou par les ligneux, comme dans les terres. Par contre, les végétations du haut schorre (aussi bien géographique que topographique, par exemple en bordure de certains chenaux de marée aux berges atterries) sont pour certaines susceptibles d'être menacées par des espèces colonisatrices de type chiendents (en particulier le Chiendent du littoral qui tend même à envahir certaines parties médianes des estuaires, comme évoqué précédemment), scirpes (Scirpe maritime au niveau de lagunes ou de chenaux sur substrat salé) ou roseaux (Roseau commun dans les schorres et les fonds d'estuaires dessalés suite à des aménagements lourds comme dans l'estuaire de la Seine ou alimentés par d'importantes arrivées d'eaux douces de la nappe phréatique des sables en bordure des dunes). Or, ces diverses espèces sont caractéristiques d'associations subhalophiles en général moins rares et peu menacées.

Gestion par pâturage très extensif

L'une des activités traditionnelles couramment observées au sein des estuaires ou de certains marais maritimes est le pâturage ovin ou, plus rarement bovin. Le pâturage itinérant, sans clôture (ou avec des clôtures amovibles), est dans ce cas le plus intéressant pour éviter toute forme de surpâturage de certains secteurs. La charge à l'hectare doit cependant être favorable au maintien de toutes les espèces et végétations potentielles des moyens et hauts schorres, ou du moins ne pas en impacter l'état de conservation. Dans l'estuaire de la Somme, des lots de pâturage sont concédés aux éleveurs dans le cadre d'AOT (Autorisations d'occupation temporaire du domaine public maritime), délivrées par l'État, qui fixe notamment les périodes de pâturage et les charges admissibles. L'impact du pâturage sur les végétations est très variable en fonction de deux principaux paramètres : la nature physique (niveau de sédimentation, qualité des végétations) du secteur pâturé et la conduite des troupeaux.

Ce pâturage peut être conduit à l'année, son organisation et sa répartition spatiale dépendant avant tout de l'amplitude et des coefficients de marées. Dans la pratique, la période de pâturage s'étale de la mi-mars à la fin novembre. La charge devrait quant à elle ne pas dépasser 0,5 UGB/ha/an en pâturage d'entretien (elle est de 0,75 UGB/ha/an en baie de Somme). Cette charge moyenne permet ou assure le maintien des végétations potentielles typiques des diverses conditions stationnelles (*Juncetum gerardii*, *Festucetum litoralis*, *Plantagini maritimi - Limonietum vulgaris*, etc.), comme l'ont montré de très nombreux auteurs ayant travaillé sur les effets du pâturage en fonction de son intensité (ANDRESON *et al.* 1990, BOS *et al.* 2002, KLEYER *et al.* 2003, etc.). Cependant, ils ont aussi montré que des surfaces significatives sans pâturage doivent être conservées au sein des estuaires notamment pour le maintien à long terme des « obionaies ». C'est notamment pour cette raison qu'une partie des mollières de la baie de Somme, située près du Hourdel, ne font pas l'objet de pâturage ovin dans le cadre des AOT délivrées par l'État et liées à cette activité.

Précautions à prendre

- La baie de Somme est le siège d'une activité pastorale importante avec l'élevage des moutons (agneau labellisé « Pré salé de la Baie de Somme », appellation d'origine contrôlée. Cette activité agricole, outre son intérêt économique et touristique (notamment lors de la transhumance), permet de contenir l'envahissement des agropryraies à Chiendent du littoral, et de maintenir ou restaurer des espaces herbacés de qualité et diversifiés. L'évaluation de l'impact du pâturage sur les végétations est régulièrement réalisée, notamment par le GEMEL. Les résultats sont variables en fonction des lots de pâturage, la pression de pâturage ne présentant pas toujours une bonne adéquation avec la sensibilité des végétations et de la flore.

L'envahissement par les agropryraies denses et monospécifiques à Chiendent du littoral (à gauche) est en partie contenu par le pâturage ovin, et permet, avec une charge à l'hectare bien adaptée, de maintenir ou de restaurer des mosaïques de végétations halophiles ou subhalophiles diversifiées (à droite) - Baie de Somme (80) - R. François

Précautions à prendre

- Éviter le pâturage du bas-schorre qui appauvrit la végétation au profit du seul Atropis maritime (*Puccinellia maritima*).
- Éviter l'intensification du pâturage du moyen et du haut schorre qui empêche l'expression des végétations potentielles selon la microtopographie ou les conditions écologiques locales, au profit de prairies monospécifiques du *Puccinellietum maritimae* secondaire ou du *Festucetum litoralis*, cette dernière association permettant toutefois le développement de belles populations d'Armoise maritime (*Artemisia maritima* subsp. *maritima*) (refus de pâturage).
- Le *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* ne supporte qu'un pâturage léger, notamment dans les cas où les moutons se réfugient dans les hauts schorres lors des marées hautes. Il est donc souhaitable de bien mener les troupeaux afin qu'ils fréquentent les niveaux inférieurs pendant les marées basses pour répartir au mieux la charge sur le schorre au fil de la journée.

Une grande partie des prés salés de la baie de Somme est gérée par pâturage ovin, générant des mosaïques d'habitats plus ou moins bien structurés en fonction des pressions de pâturage - Baie de Somme - Le Crotoy (80) - B. Toussaint

Les prairies des polders sont majoritairement gérées par pâturage. Un pâturage extensif de l'ordre de 0,7 UGB/ha/an en période sèche (d'avril à octobre) est conseillé, mais une fauche complémentaire des refus est parfois nécessaire. L'idéal est également de choisir des moutons pour une gestion homogène et peu perturbatrice, mais il est assez courant d'observer des bovins et des équins, ces derniers étant toujours à utiliser avec précaution pour éviter le surpâturage et l'eutrophisation.

Précautions à prendre

- Le pâturage équin ou bovin des prairies poldériennes doit être limité dans le temps afin de ne pas déstructurer les sols en période très humide (impacts importants des sabots en cas de sols engorgés). Un pâturage semi-extensif (en termes de charge à l'hectare) mixte bovin-équin, sans intrants, est particulièrement recommandé pour certaines végétations subhalophiles pouvant notamment accueillir l'Ache rampante (*Helosciadium repens*), espèce protégée en France et inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore ».
- Plusieurs sites littoraux de la région Hauts-de-France appartenant au réseau Natura 2000 hébergent d'importantes populations de cette espèce grâce à une gestion traditionnelle séculaire particulièrement adaptée (prairies communales des Mollières de Berck, dans le Pas-de-Calais et marais communal de Poutrincourt dans la Somme), avec notamment des fauches complémentaires permettant de contrôler le développement des espèces sociales (graminées, certains joncs comme le Jonc épars), sur les zones moins pâturées.

Les prairies poldériennes des Mollières de Berck bénéficient d'un pâturage mixte bovin-équin de qualité, ce dernier ayant toutefois disparu au profit d'un pâturage exclusivement bovin ces dernières années - Groffliers (62) - S. Delplanque

Gestion par fauche exportatrice

La fauche n'est pas le mode de gestion le plus utilisé dans les estuaires et les polders. Elle présente pourtant un réel intérêt, tant pour ces milieux que pour les prairies subhalophiles des basses vallées des fleuves côtiers et des plaines maritimes ou des « bas-champs », qui sont notamment susceptibles d'abriter des prairies de fauche hygrophiles à longuement inondables de très grande valeur patrimoniale et menacées comme le *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae*. L'entretien de ces prairies mésotrophiles doit se faire par fauche exportatrice en début d'été (première quinzaine de juillet le plus souvent), et avec des engins légers si possible.

La fauche exportatrice des végétations au sein des estuaires et des polders peut aussi s'avérer parfois utile lorsque l'évolution des milieux et la dynamique végétale conduisent à la régression d'associations rares et vulnérables et que la mise en place d'un pâturage n'est pas envisageable (ex : colonisation par des roselières de l'*Astero tripolii - Phragmitetum australis* ou des végétations de l'*Agropyrion pungentis* selon le contexte écologique local). Les végétations qui peuvent nécessiter cette gestion d'entretien (voire de restauration dans certains cas) par fauche exportatrice ponctuelle en été sont les suivantes : *Juncetum gerardii*, *Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi*, *Junco maritimi - Caricetum extensae*, *Agrostio marinae - Pedicularietum palustris* et variation oligohaline à *Lysimachia maritima* et *Lotus glaber* du *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*.

Les mois d'août ou de septembre seront à privilégier selon les végétations. La fauche peut être annuelle ou tous les deux ou trois ans selon la dynamique. Il est également préférable d'intervenir avant la fructification des espèces colonisatrices lorsque celles-ci menacent les prairies ciblées.

Précautions à prendre

- Favoriser la fauche manuelle s'il s'agit de faibles surfaces ou baliser la circulation des engins afin de limiter leur impact sur les végétations voisines ne nécessitant pas de fauche.

Gestion de l'eau et des milieux aquatiques

Outre les anciens chenaux de marée devenus de petits cours d'eau, « les Trinques » dans certains secteurs de Picardie, de nombreux fossés de drainage ont été creusés au sein des plaines maritimes, des bas-champs et des polders afin de rendre plus exploitables les terres. Il serait intéressant pour la biodiversité de prévoir, dans certains secteurs localisés, de condamner les buses et les drains pour préserver un niveau d'eau plus élevé dans certaines parcelles de prairies de fauche ou pâturées. Une durée d'inondation d'au moins cinq mois dans l'année, pour assurer un engorgement hivernal des sols et favoriser la formation de matière organique, voire à plus long terme de tourbe, permettrait le développement de végétations plus oligotrophiles probablement très originales, comme on le perçoit dans les Mollières de Berck, avec l'apparition de prairies turficoles pionnières de l'*Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi lotetosum tenuis* ou encore, au Platier d'Oye ou dans la basse vallée de la Somme, avec le *Loto glabri - Caricetum distichae*, deux végétations encore mal connues qui mériteraient des recherches phytosociologiques complémentaires.

La mise en place et la préservation de bandes enherbées suffisamment larges aux abords de ces chenaux et fossés au sein des secteurs cultivés, ainsi que la limitation de l'usage des fertilisants et des pesticides sont également indispensables au maintien ou à l'amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau. Cette qualité conditionne en effet la conservation des végétations originales inféodées aux interfaces eau douce-eau salée.

Les herbiers aquatiques des *Ruppietea maritimae* sont des végétations annuelles éphémères qui ne peuvent être gérées de manière directe. On cherchera à conserver les conditions propices à leur expression en maintenant des plans d'eau profonds et d'autres peu profonds, avec une gestion des niveaux d'eau adaptée quand cela est possible (Réserve naturelle nationale de la baie de Somme en particulier). Cette gestion des niveaux d'eau devra permettre également de préserver les venues d'eau marine salée, afin d'offrir des plans d'eau et des mares de chasse à salinité variable et élevée pour certains d'entre eux.

En cas d'atterrissement des plans d'eau, des mares, des fossés de drainage ou des chenaux d'alimentation, un curage pourra être envisagé, au cas par cas, mais réalisé uniquement sur une portion du milieu concerné, afin de préserver la banque de semences et faciliter la recolonisation ultérieure par les herbiers d'eaux saumâtres à salées.

Il existe des anses ou d'anciennes lagunes, abritées par des contre-pouliers ou isolées progressivement de la mer par l'édification d'un nouveau cordon dunaire devant l'ancien trait de côte, qui accueillent des végétations subhalophiles thermophiles particulièrement rares et originales dans le nord-ouest de la France. Elles ont colonisé d'anciens estrans sableux ou sablo-vaseux en voie de désalinisation. C'est le cas de l'anse Bidart, au nord de l'estuaire de la Maye, de la pointe de Routhiauville, au sud de la baie d'Authie, ou encore du pli de Camiers, au nord de la baie de Canche. Ces exemples de formation de nouveaux milieux littoraux, qui accueillent des végétations et une flore de grand intérêt patrimonial, sont à suivre dans le temps.

Précautions à prendre

- Ne pas déposer les boues de curage à proximité des plans d'eau, des mares, des chenaux et des fossés afin d'éviter la remise en suspension des limons par ruissellement.
- Exporter les boues de curage dans la mesure du possible ou veiller à les déposer et à les régaler sur des secteurs sans enjeu écologique particulier, mais en assurant ensuite un entretien par fauche exportatrice ou pâturage extensif adapté, ceci pour limiter la rudéralisation et l'eutrophisation des végétations de recolonisation de ces sols enrichis par ces dépôts. La gestion des curages relève de la réglementation (loi sur l'eau notamment), qui doit être respectée.
- Baliser la circulation des engins de curage afin de limiter leur impact sur les végétations voisines.

Restauration

Dans la majeure partie des cas, la destruction ou l'altération profonde de tout ou partie de ces écosystèmes est due aux conséquences multiples et aux interactions négatives induites par les nombreux aménagements côtiers anciens ou plus récents qui ont jalonné l'histoire géomorphologique et humaine des estuaires, des plaines maritimes et des basses vallées côtières.
Un des modes de restauration radical de ces milieux serait la destruction d'un certain nombre d'aménagements parmi les plus perturbateurs des courants marins et du fonctionnement hydrosédimentaire des estuaires et des estrans, afin que les marais maritimes retrouvent une dynamique proche de celle qui existait avant la canalisation des fleuves côtiers et l'endiguement de leurs plaines maritimes ou de leurs basses vallées. Mais il est utopique de penser revenir aux rivages du nord de la France au XII^{e} siècle.

Par contre, face aux changements climatiques actuels, il paraît nécessaire de réfléchir à des actions d'envergure qui permettraient localement de diminuer les risques de submersion marine, en reculant certains aménagements de manière concertée et progressive, pour permettre l'adaptation des populations locales à cette évolution inéluctable du trait de côte dans les décennies et siècles à venir.

Mais les projets de dépoldérisation sont mal vécus et pour le moment, encore non acceptés (Hâble d'Ault, rive nord de la baie d'Authie) ou difficiles à mettre en œuvre (Ferme de la Caroline au Hourdel, vallée de la Saâne) sur le littoral du nord-ouest de la France.

Restauration de marais maritimes par dépoldérisation

La dépoldérisation consiste à permettre de nouveau la submersion marine de terres gagnées sur la mer dans les siècles passés et à accepter la conversion des habitats actuels (cultures ou prairies), issus du drainage de longue date de ces terres et de la désalinisation progressive des sols après endiguement, en prés salés ou saumâtres et en vasières soumis de nouveau régulièrement à l'influence des marées. Les opérations de dépoldérisation permettent la reconstitution d'habitats halophiles qui atténuent les effets destructeurs de la houle et des courants face à des obstacles artificiels et fixes. Ces habitats assurent en outre la stabilisation des sédiments, améliorent la qualité des eaux, augmentent l'attrait esthétique des paysages et favorisent le retour de tout un ensemble de végétations très spécialisées propices à la flore, aux oiseaux, aux poissons, aux crustacées et à toute la microfaune benthique inféodés au milieu estuarien.

Trois grandes méthodes sont actuellement utilisées pour dépoldériser (GOELDNER-GIANELLA, 2007) :

- la dépoldérisation contrôlée : cette méthode est la plus utilisée en France et en Allemagne. Elle consiste à contrôler l'entrée d'eau de mer dans les polders par le biais de tuyaux, de clapets ou de portes à écluses ; avec cette méthode, la digue est conservée (exemple du polder de Sébastopol à Noirmoutier) ;
- la dépoldérisation par brèche : cette méthode, très utilisée en Grande-Bretagne, consiste à laisser la mer entrer dans les polders par le biais de brèches, accidentelles ou volontaires, dans la digue (exemple du polder de Graveyron dans le bassin d'Arcachon ou de la digue du Mollenel à Saint-Valery-sur-Somme, présenté ci-dessous) ;
- la dépoldérisation complète : cette méthode, plus rarement utilisée, consiste à complétement supprimer la digue. Il s'agit là d'une dépoldérisation au sens le plus strict (exemple en Bretagne à l'Aber de Crozon).

Notons que si la dépoldérisation assure la restauration d'habitats naturels pour la plupart bien plus rares et menacés que les habitats d'eaux douces auxquels ils se substituent, sa vocation première, dans le contexte actuel de montée du niveau marin et d'érosion côtière, est avant tout d'atténuer les effets dévastateurs des submersions marines dans des secteurs fragilisés lors de tempêtes exceptionnelles. Il s'agit de dépoldérisations partielles, qui fonctionnent sous la forme de polders de décharge ou de ce qu'on appelle en Belgique des « zones de régulation des inondations à marée réduite contrôlée ». Dans les polders sélectionnés à cette fin, les digues sont maintenues, mais arasées et équipés d'écluses, de façon à permettre une entrée par débordement des eaux estuariennes, en cas de tempête ou de marée exceptionnelle, et une sortie contrôlée de ces eaux à l'issue de cette tempête ou marée. Cette rétention ponctuelle des eaux marines permet une diminution de la hauteur de la marée en amont du polder et, par conséquent, une réduction du risque de submersion. (GOELDNER-GIANELLA, 2010). La nature profite néanmoins de ce type d'aménagement ou d'intervention, avant tout réalisé au bénéfice de l'homme, pour reconstituer progressivement des habitats naturels halophiles à subhalophiles adaptés aux submersions marines régulières ou plus exceptionnelles.

Retour d'expérience

La renclôture du Mollenel (Saint-Valery-sur-Somme) est une zone de 21 ha gagnée sur l'estuaire par poldérisation en 1861. En 1984, suite à une tempête, une brèche a été ouverte naturellement dans la digue. Depuis cette ouverture involontaire, les terrains sont régulièrement inondés par des eaux marines, et cet ancien polder a été l'objet d'une importante sédimentation, en partie sableuse (VERGER, 2011). Des végétations subhalophiles se sont progressivement réinstallées, accueillant une flore et une faune typiques des fonds d'estuaires. Cet espace est également devenu un territoire de nidification pour de nombreux Anatidés et limicoles. C'est aussi un lieu de quiétude pour l'avifaune hivernante et migratrice. L'intérêt écologique et patrimonial de cet espace est ainsi nettement plus important depuis l'ouverture de la brèche, car des habitats naturels spécialisés se sont substitués à des terres exploitées. Aujourd'hui, cette ancienne renclôture est toujours en contact avec la mer via les chenaux de marée qui la parcourent, mais le rehaussement important du substrat a fait évoluer une partie des végétations, qui sont par ailleurs régulièrement pâturées par les moutons.

Brèche naturelle dans la renclôture du Mollenel - Saint-Valery-sur-Somme (80) - F. Duhamel

Pâturage dans la renclôture du Mollenel - Saint-Valery-sur-Somme (80) - F. Duhamel

Restauration de mares et de fossés

Les milieux aquatiques présents au sein de ces écosystèmes sont rarement d'origine naturelle, mis à part les chenaux de marée (« marigots » ou « filandres »), et généralement peu végétalisés. Les autres biotopes aquatiques d'origine artificielle peuvent être source d'une diversité biologique et écologique importante si les conditions stationnelles s'avèrent favorables (profil des berges, trophie et salinité des eaux, usages en périphérie, etc.). En effet,

les fossés de drainage et les mares de chasse creusés dans les polders sont susceptibles d'accueillir des herbiers aquatiques et des végétations amphibies rases ou des roselières qui seront d'autant plus originaux, s'ils sont toujours en connexion avec la mer. De même, pour les mares de chasses créées au sein même des estuaires, c'est leur forme et le profilage de leurs berges, mais aussi la fréquence et les modalités de leur entretien qui conditionneront la diversité de leurs végétations et de la flore associée. Cependant, dans un certain nombre de cas, la morphologie et l'entretien pratiqués sur ces mares ne sont pas pleinement favorables à une diversification des espèces et des communautés végétales halophiles à subhalophiles. Il suffirait donc de retravailler les berges trop raides afin d'adoucir les pentes, notamment lorsque ces mares sont peu profondes, pour qu'elles puissent être colonisées par des végétations typiques.

Mare de chasse de haut schorre avec ceintures de végétations halophiles en baie d'Authie sud - Fort-Mahon-Plage (80) - F. Duhamel

Dans l'optique de restaurer la naturalité des prés salés, des séries de végétations hygrophiles et des milieux aquatiques saumâtres, plusieurs interventions seraient souhaitables ou nécessaires au regard des problèmes évoqués précédemment :

• adoucir les pentes des berges des fossés et des mares de polder, principalement dans la zone de battement des niveaux d'eau, afin de favoriser le développement de toute la séquence des végétations potentielles, depuis les communautés végétales strictement aquatiques jusqu'à celles seulement hygrophiles, avec en particulier, une expression optimale des végétations amphibies ;

• pour les mares de chasse situées au sein des estuaires, une notice de gestion avec les préconisations optimales pour leur restauration ou leur gestion courante pourrait être élaborée, en collaboration avec les DDTM et les associations de chasse du domaine public maritime, en proposant ainsi les mesures suivantes, à titre d'exemples : reprofiler certaines berges de mares en terrassant les digues et en nivelant les reliefs non inondables afin de permettre le développement des végétations estuariennes potentielles selon l'emplacement de ces mares (moyen ou haut schorre), diminuer la fréquence des interventions autour des mares pour que les végétations puissent se structurer et recoloniser le pourtour de ces mares (préservation des capacités de résilience écologique), maintenir la végétation à Obione faux-pourpier quand elle existe sur les marges, privilégier la fauche ou le gyrobroyage autour des mares juste avant les grandes marées de manière à ce que les résidus de cet entretien soient emportés par le flot à marée descendante, éviter tout semis d'espèces exogènes sur le pourtour des mares, etc. ;

• préserver le cours sinueux naturel des chenaux de marée qui facilitent la pénétration et la circulation des eaux marines dans l'ensemble de l'estuaire lors des marées hautes, afin d'assurer une alimentation en eau salée pour l'ensemble des végétations du schorre ;

• éviter toute circulation des véhicules en dehors des chemins existants et notamment au sein des végétations ligneuses du *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, particulièrement sensibles au piétinement ou aux passages répétés ;

• préserver la microtopographie naturelle (ou les ornières éventuelles), et proscrire tout remblaiement quel qu'il soit.

Gestion optimale

Suite au règlement du contentieux autour des limites de la Réserve naturelle nationale du Platier d'Oye, les sept anciennes mares de chasse (recréées au Fort Vert à l'est de Calais), ont été largement retravaillées, avec reprofilage ou suppression des berges et des digues. Ces travaux ont permis de recréer de vastes espaces inondables par les eaux marines, particulièrement propices à l'extension de diverses végétations, dont les salicorniaies typiques des dépressions du haut schorre du littoral flamand, et notamment le *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*. Ces végétations restaurées, de très haut intérêt patrimonial hébergent également deux plantes rarissimes et menacées, l'Obione pédonculée (*Halimione pedunculata*) et le Statice occidental (*Limonium binervosum*), dont les populations se sont largement étendues ou déplacées.

Mares de la RNN du Platier d'Oye restaurées, avec mosaïque de végétations halophiles pionnières - Oye-Plage (62) - W. Gelez

Restauration par pâturage extensif

La restauration par pâturage extensif vise à contrôler ou à faire régresser des végétations dominées par des espèces rhizomateuses, comme les roselières subhalophiles (*Astero tripolii - Phragmitetum australis*, *Scirpetum compacti*), les végétations à chiendents (principalement la Communauté basale à *Elymus athericus*) ou encore, au niveau des prairies poldériennes, les végétations dominées par des laîches (*Carex acutiformis*, *C. riparia*), des « roseaux » (*Phragmites australis* le plus souvent, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* à proximité des systèmes dunaires, plus rarement *Phalaris arundinacea*) ou des joncs de grande taille (*Juncus effusus*, *J. inflexus*), celles-ci tendant à envahir les prairies ou d'autres végétations généralement plus basses et surtout plus diversifiées.

Ce type de végétation est rarement appétant pour le bétail et nécessite donc la mise en place d'enclos mobiles afin d'obliger les bêtes à brouter ce qu'il y a sur place. Afin d'épuiser ces espèces, le surpâturage éclair peut être parfois nécessaire sur une courte durée (pression instantanée jusqu'à 2 UGB/ha pendant un mois ou deux), avant d'appliquer un pâturage extensif de gestion courante (0,5 UGB/ha/an en estuaire à 0,7 UGB/ha/an pour les prairies de polders). Le pâturage présente l'avantage de casser les rhizomes des espèces cibles, de créer des ouvertures favorables aux autres espèces et de favoriser ainsi la germination de leurs graines.

La mise en place d'un système de rotation peut être utile selon la dynamique des végétations à convertir.

Le pâturage ovin est à favoriser dans certaines parties des estuaires, car il peut permettre la restauration de végétations des schorres moyens à supérieurs face à la dynamique du Chiendent du littoral (*Elytrigia acuta*), du Scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*) ou encore du Roseau commun (*Phragmites australis*). Le pâturage bovin ou équin est couramment utilisé sur les polders, avec des animaux de races diverses selon les gestionnaires : race Highland, race Dexter, poneys, etc., dans bon nombre d'espaces publics, mais aussi d'autres races communes, comme la Française Frisonne Pie-Noir et la Charolaise, ou plus rares telles la Jersiaise, le cheval Henson, etc., dans les polders non gérés à des fins conservatoires. Ce pâturage favorise les prairies subhalophiles telles que l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis* ou encore le *Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardii*.

Une fauche exportatrice préparatoire peut parfois être nécessaire lorsque les végétations sont trop denses et peu accueillantes pour le bétail.

Précautions à prendre

• Un pâturage extensif à charge contrôlée semble le plus adapté dans les parties du haut schorre, ponctuées de cuvettes et de dépressions engorgées où les potentialités d'expression sont favorables à des végétations rares, ceci en raison des risques d'extension de végétations monospécifiques à Chiendent du littoral, Scirpe maritime ou encore Roseau commun. Cependant, l'organisation et les modalités de ce pâturage nécessitent un cadrage et un suivi scientifiques attentifs pour en maîtriser les conséquences, cette pratique devant se faire aussi dans un but de gestion conservatoire et non à des seules fins économiques.

Restauration par fauche exportatrice

Si l'on souhaite favoriser des végétations prairiales dans des secteurs où le pâturage n'est pas possible, il est possible de mettre en œuvre une fauche exportatrice estivale des roselières et mégaphorbiaies en place, entre mi-juillet et mi-août selon le degré d'hydromorphie des sols. Le *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae* dans les niveaux les plus engorgés ou encore le *Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati* dans les niveaux hygrophiles moyens seront dans ce cas largement favorisés.

Restauration par étrépage

Les végétations pionnières, telles le *Parapholido strigosae - Saginetum maritimae* ou encore le *Parapholido strigosae - Hordeetum marini*, ce dernier cantonné à la baie de la Somme, nécessitent des ouvertures dans le tapis végétal graminéen du haut schorre. Ouvertures qui pourront être favorisées par une fréquentation modérée ou par quelques opérations ciblées d'étrépages dans les végétations du haut schorre les plus favorables à leur développement associé (*Festucetum litoralis, Puccinellio distantis - Spergularietum salinae*, etc.).

N'oublions pas la faune

Certaines actions de gestion d'entretien ou de restauration des végétations sont parfois défavorables au maintien de populations animales particulières. Il est donc important de hiérarchiser les enjeux écologiques et biologiques (végétations, flore, fonge, faune vertébrée ou invertébrée, non seulement à l'échelle du site, mais également, de façon indispensable, à différentes échelles administratives ou biogéographiques (territoire régional, échelle nationale, domaine atlantique et échelle européenne ou mondiale, dans la mesure des connaissances disponibles).

Les marais maritimes, et en particulier leurs vasières, sont ainsi le royaume des limicoles, le Chevalier gambette en étant l'espèce emblématique. Les Anatidés, et notamment les oies les apprécient également beaucoup en période migratoire (reposoirs pour la Bernache cravant en particulier).

Bibliographie

NB : de très nombreuses références bibliographiques sont disponibles sur le rôle et les effets du pâturage dans les estuaires et sur leur évolution actuelle (voir la bibliographie générale et les références des divers articles cités).

ANDRESEN *et al.* 1990
BOS *et al.* 2002
DUVAL, 1973
GOELDNER-GIANELLA, 2010
KLEYER *et al.* 2003
LEFEBVRE *et al.* 1981
MEIRLAND, 2012
MEIRLAND *et al.*, 2013
MEIRLAND, 2015
VEILLÉ, 2017 (com. orale)
VERGER & GHIRARDI 2005
WOLTERS *et al.*, 2005

SOMMETS DE FALAISES, PAROIS, VERSANTS, VALLEUSES ET PLAGES DE GALETS

Types de végétations concernés

- Végétations des plages de galets ;
- Végétations des pieds et parois de falaises littorales ;
- Végétations des versants effondrés ;
- Pelouses sommitales aérohalines des falaises ;
- Végétations spécifiquement littorales des valleuses.

Habitats élémentaires	Syntaxons
1210-2 : Laisses de mer sur cordons de galets et de graviers des côtes Manche-Atlantique et mer du Nord	*Atriplici laciniatae - Salsolion kali*
1220-1 : Végétation des hauts de cordons de galets	*Crithmo maritimi - Crambetum maritimae typicum*
1230 : Végétations des falaises littorales atlantiques	*Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae*
1230-1 : Végétation des fissures des rochers eu-atlantiques à nord-atlantiques	*Brassicetum oleraceae typicum* et *senecionetum cinerariae* Communauté basale à *Asplenium marinum*
1230-3 : Pelouses aérohalines sur falaises cristallines et marno-calcaires	*Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae typicum* et *crithmetosum maritimi*
1230-4 : Pelouses aérohalines sur falaises de craie du nord de la France	*Dauco intermedii - Festucetum pruinosae*
1230-5 : Pelouses hygrophiles des bas de falaise	*Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae* *Samolo valerandi - Caricetum vikingensis typicum, triglochinetosum palustris, pulicarietosum dysentericae, juncetosum subnodulosi* et *festucetosum pruinosae* *Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae*
1230-6 Pelouses rases sur dalles rocheuses, arènes détritiques ou autres substrats	*Catapodio marini - Parapholidetum incurvae typicum* et *armerietosum maritimae* *Sagino maritimae - Catapodietum marini* *Catapodio marini - Trifolietum scabri*

NB : d'autres végétations existent sur certaines falaises effondrées en paliers successifs, notamment en Seine-Maritime (cap d'Ailly, falaises d'Octeville, etc.) et au niveau des valleuses, mais elles ne seront pas détaillées dans le cadre de cette fiche. En effet, soit elles sont trop fragmentaires ou appauvries du fait du remaniement fréquent des versants instables de ces falaises (prairies naturelles de l'*Arrhenatherion elatioris*, prairies inondables de l'*Oenanthion fistulosae*, fourrés pionniers hygrophiles du *Salicion cinereae*, etc.) et ne nécessitent aucune gestion particulière, soit elles relèvent de systèmes écologiques qui n'ont rien de spécifiquement littoral (valleuses) et n'ont donc pas été décrites dans le cadre de ce guide.

Objectifs

• Préserver la géomorphologie et la dynamique naturelles des falaises et des plages de galets dont le rajeunissement et l'originalité écologique sont assurés par les éboulements réguliers de pans de falaises, sans gestion particulière des versants ;
• éviter tous les aménagements fragilisant ou perturbant leur fonctionnement écologique ;
• préserver les hauts de falaises d'une fréquentation trop intensive et reculer les cultures pour favoriser l'expression optimale des végétations aérohalines naturelles ;
• maintenir ou restaurer le bon état de conservation de l'ensemble des habitats élémentaires de ces falaises, en sensibilisant notamment les promeneurs et les divers usagers ;
• maintenir ou restaurer un équilibre dans la diversité phytocénotique de certaines végétations de hauts de falaises ;
• si nécessaire, favoriser la réinstallation de végétations ou d'espèces pionnières de milieux pauvres en nutriments, notamment au niveau des pelouses aérohalines sommitales ;
• diversifier et optimiser les conditions d'accueil des diverses espèces menacées caractéristiques de ces falaises ;
• restaurer les connections écologiques entre milieux ouverts.

Contexte

Les magnifiques falaises d'Étretat (à gauche) et du cap Blanc-Nez (à droite) sont très connues des touristes et soumises à une fréquentation intense - B. Toussaint, C. Blondel

Falaises du Boulonnais depuis la pointe de la Courte-Dune (falaise jurassique), avec au loin le cap Blanc-Nez - C. Blondel

Falaises du cap Gris-Nez côté sémaphore - Audinghen (62) - B. Toussaint

Falaises du cran aux Œufs - Audinghen (62) - B. Toussaint

Enjeux

Les falaises présentent des reliefs abrupts parfois verticaux ou à forte pente dominant une plate-forme d'abrasion à leur base.

C'est la conjugaison de l'érosion marine du pied de falaise et des effondrements liés aux infiltrations d'eaux douces et aux périodes de gel/dégel dans les roches perméables des falaises côtières qui permet de créer et de maintenir les différents types géomorphologiques de falaises. Lorsque la mer n'atteint plus le pied de la falaise, celle-ci est dite « Falaise morte ».

Selon la nature des affleurements rocheux, le profil géomorphologique de ces falaises sera plus ou moins complexe et différentes parties pourront être individualisées.

Les récifs, le platier ou les blocs rocheux et la plage de galets constituent le pied de falaise, le haut de l'estran correspondant à l'étage supralittoral ; la paroi, les versants parfois effondrés en plusieurs paliers et les corniches abritent la plupart des habitats et des espèces les plus rares et les plus originales qui colonisent ces milieux si particuliers ; enfin, en position sommitale, les crêtes et le plateau assurent le passage aux végétations plus continentales.

Chacune de ces composantes géomorphologiques possède ses propres contraintes physiques et, par conséquent, des communautés et des espèces végétales ou animales particulièrement adaptées.

Le pied des falaises de craie est généralement constitué d'une plage de galets issus de l'érosion de ces falaises qui présentent des lits de silex empâtés dans la craie. La fréquence d'immersion de ces plages est quotidienne, excepté quand des éboulements de pans de falaises en isolent les parties supérieures. Les espèces adaptées à ces biotopes sont rares. On y rencontre notamment la Criste marine (*Crithmum maritimum*) ainsi que le Chou marin (*Crambe maritima*), ces deux espèces pouvant localement se structurer en une végétation particulière, le *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae,* souvent paucispécifique.

Suite à la dérive littorale, le déplacement de ces galets, du sud-ouest vers le nord-est, peut aboutir à la constitution de cordons structurés si des obstacles naturels empêchent leur migration.

C'est le cas des deux estuaires picards de la Somme et de la Slack, dont les pouliers de galets du Hourdel à Onival, le plus spectaculaire et le plus diversifié, et celui d'Ambleteuse, plus modeste, se sont formés de cette manière.

La « paroi » ou les versants seront très variables selon le type de roche : falaises crayeuses d'Étretat à Onival et du cap Blanc-Nez au cran d'Escales, falaises en partie gréseuses ou argileuses à marneuses pour le cap Gris-Nez, la pointe de la Crèche et la falaise d'Équihen, et falaises de craies au pied d'argile de Saint-Jouin-Bruneval au cap de la Hève.

Peu d'espèces sont parvenues à s'adapter à ces milieux difficiles. Seul le Chou sauvage (*Brassica oleracea* subsp. *oleracea*) se développe sur les parois verticales et les corniches crayeuses.

Sur les versants argileux abrupts dénudés, seules des végétations bryophytiques incrustantes peuvent s'observer. Par contre, dès que le relief s'adoucit, la falaise argileuse plus instable « tombant dans la mer » par successions de talus de solifluxion, les possibilités de colonisation par des végétations phanérogamiques augmentent d'autant plus que les éboulements créeront des micro-biotopes variés. Ainsi, les décrochés, les pentes stabilisées, les replats, les cuvettes engorgées parfois alimentées par des résurgences et des suintements de nappes perchées, ou encore les vires, permettent l'installation d'une flore et de communautés végétales beaucoup plus diversifiées. Certaines sont très spécialisées (pelouses aérohalines) alors que d'autres ne constituent que des variations littorales d'associations intérieures (prairies hygrophiles primaires, mégaphorbiaies marnicoles).

Sur les parties sommitales de ces falaises, les usages anthropiques et la fréquentation vont jouer un rôle important, l'artificialisation des terres ou leur eutrophisation excessive limitant les possibilités d'expression des végétations aérohalines en bordure du plateau.

Les falaises représentent l'un des rares éléments du paysage ayant en général gardé son caractère naturel « sauvage », c'est-à-dire sa naturalité. L'Homme n'ayant en effet que peu d'emprise sur « l'écosystème falaise », les végétations qui s'y développent possèdent un haut degré de patrimonialité (au sens du patrimoine naturel).

Versant effondré avec suintement colonisé par une végétation hygrophile pionnière à Tussilage (*Tussilago farfara*) - Pointe aux Oies - Wimereux (62) - F. Duhamel

Vire rocheuse du cap Gris-Nez avec pelouse du *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae* - Audinghen (62) - C. Blondel

Cet aspect patrimonial des falaises littorales doit également être considéré d'un point de vue paysager, mais également géomorphologique et culturel. Les choux cultivés (*Brassica oleracea* subsp. *botrytis* pour le Chou-fleur et le Chou romanesco ; *B. oleracea* subsp. *capitata* pour le Chou cabus ou Chou pommé, etc.) y trouvent leur ancêtre sauvage commun le Chou sauvage (*Brassica oleracea* subsp. *oleracea*).

De même, la Betterave maritime (*Beta vulgaris* subsp. *maritima*), que l'on retrouve au pied des falaises, sur les plages et les cordons de galets, est à l'origine des diverses variétés de betteraves cultivées.

Versant de falaise avec résurgences et suintements favorables à diverses végétations hygrophiles, notamment l'*Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae* au niveau de vires au sol engorgé et des tapis bryophytiques incrustants du *Riccardio pinguis - Eucladion verticillati* sur les versants suintants - Cran aux Œufs - Audinghen (62) - B. Toussaint

Végétation de paroi de falaise maritime avec *Brassicetum oleraceae* pionnier à *Brassica oleracea* subsp. *oleracea* - Cap Blanc-Nez - Escalles (62) - C. Blondel

Facteurs influençant l'évolution des habitats

L'érosion, bien qu'étant un phénomène naturel, peut localement être considéré comme une menace vis à vis des végétations et de la flore inféodées à l'écosystème « falaise ». Toutefois, dans bon nombre de cas, elle participe plutôt à la dynamique naturelle de rajeunissement des habitats inféodés aux versants instables.

Les cultures, ainsi que les zones urbanisées, sont largement présentes sur les plateaux des falaises et certaines végétations typiques comme les pelouses aérohalines ne peuvent s'exprimer que le long d'une étroite bande de quelques mètres de largeur, sans possibilité de s'étendre d'avantage, notamment en cas d'éboulement.

Plus en retrait vers les terres (de quelques mètres à quelques dizaines de mètres en amont), les cultures céréalières exploitées de manière intensive, même si les engrais sont aujourd'hui utilisés de manière plus raisonnée, constituent la menace la plus importante pour les végétations situées en aval, soit en haut de falaise, soit sur les versants.

Cultures en haut des falaises du cran aux Œufs - Audinghen (62) - B. Toussaint

Par ruissellement sur ces terres toujours en pente ou par infiltration et pollution des nappes phréatiques sous-jacentes, les engrais et les amendements organiques ou chimiques vont être emportés par les eaux et enrichir les sols minéraux des falaises (craies, arènes sableuses, argiles, marnes, etc.), naturellement plus pauvres.

D'autres espèces et végétations vont alors concurrencer celles en place, avec le développement de plantes rudérales et de friches nitrophiles beaucoup plus compétitives. Ainsi, certains versants ou pieds de falaises ont perdu une partie de leur originalité à proximité des agglomérations et autres espaces urbanisés ou anciennement construits (falaises de Wimereux, falaises du cap de la Hève au contact de la ville de Sainte-Adresse, falaises d'Onival, etc.)

L'influence anthropique se fait surtout ressentir sur le plateau et à proximité des zones urbanisées, et ce d'autant plus que ces parties de falaises sont parfois des falaises mortes qui ne sont plus soumises aux aléas marins ou climatiques.

En bordure de falaise, les chemins littoraux de grande ou de petite randonnée (GR et PR) et les sentiers touristiques sont le vecteur d'une eutrophisation et d'une banalisation de la flore qui ne fait que s'accroître avec l'attractivité des espaces littoraux, de plus en plus fréquentés.

Le piétinement tend ainsi à faire régresser les espèces de pelouses peu compétitives ou les plus sensibles comme l'Armérie maritime (*Armeria maritima* subsp. *maritima*), le Silène maritime (*Silene uniflora* subsp. *uniflora*), le Cirse acaule (*Cirsium acaulon*), le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*), etc.

Elles peuvent être remplacées par plusieurs groupes d'espèces plus communes :

- certaines adaptées au piétinement telles le Plantain corne de cerf (*Plantago coronopus* subsp. *coronopus*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare* subsp. *aviculare*), le Plantain à larges feuilles (*Plantago major* subsp. *major*), etc. ;
- des espèces prairiales de sols plus riches, comme le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata* var. *glomerata*), le Fromental (*Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius*), le Pâturin des prés (*Poa pratensis* subsp. *pratensis*), etc. ;
- des espèces rudérales de milieux perturbés, telles la Picride fausse-vipérine (*Helminthotheca echioides*), la Picride fausse-épervière (*Picris hieracioides* subsp. *hieracioides*), la Tanaisie commune (*Tanacetum vulgare*), etc.

Certains aménagements touristiques le long des GR, malgré des opérations de restauration expérimentale initiées dès les années 1990 sur certains sites, et compte tenu du très grand nombre de visiteurs (cap Blanc-Nez, cap Griz-Nez, falaises d'Étretat), ont eu pour effet la régression spatiale ou l'appauvrissement de certaines végétations typiques des falaises, notamment les pelouses aérohalines annuelles ou vivaces. Heureusement des mesures de canalisation de cette fréquentation ont maintenant été prises sur certains sites (Blanc-Nez et Gris-Nez notamment dans le cadre de l'opération « Grand site de France »).

On constate ainsi aujourd'hui la dominance de prairies naturelles dégradées (communautés basales de l'*Arrhenatherion elatioris*) et de prairies ou d'ourlets rudéraux (*Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* en particulier), voire de friches du *Dauco carotae - Melilotion albi* aux abords des endroits les plus fréquentés.

L'extension des parcelles cultivées qui avait cours jusqu'à très récemment a également joué un rôle majeur dans l'altération qualitative ou la destruction physique de divers habitats de la falaise (pelouses aérohalines mais aussi mégaphorbiaies, prairies hygrophiles pionnières et bas-marais liés aux résurgences des nappes perchées le long des versants), ceci par eutrophisation directe ou en lien avec les apports d'intrants dans les eaux de ruissellement ou d'infiltration.

Notons également que les zones agricoles situées sur les plateaux des falaises engendrent une érosion importante des sols.

En ce qui concerne les végétations des plages de galets au pied des falaises, là encore la fréquentation trop grande de certains secteurs pourra être un frein au développement des végétations potentielles. Cependant, l'inaccessibilité de nombreux estrans permet l'apparition et la structuration de communautés typiques des laisses de mer ou des cordons de galets, là où la mer n'atteint pas régulièrement le pied des falaises.

Problématiques de conservation des végétations

De par les fortes contraintes physiques en présence (embruns, vents violents, pauvreté et instabilité du substrat), **la majorité des végétations de l'écosystème « falaise » sont climaciques,** correspondant à des séries de végétations bloquées (permaséries ou séries permanentes) ou tronquées (curtaséries ou séries courtes).

Les actions de gestion traditionnelles ne sont donc pas nécessaires - jusqu'à une certaine limite - pour toutes les végétations sommitales, soumises aux influences anthropiques (végétations dérivées par rudéralisation ou eutrophisation) et certains versants stabilisés et abrités, aujourd'hui embroussaillés du fait de la dynamique de recolonisation arbustive (cap de la Hève par exemple).

Pour le premier cas, cette limite physique peut être définie au niveau du plateau de la falaise. Passée une bande d'une à quelques dizaines de mètres de largeur (parfois seulement quelques mètres), les effets des embruns et des vents ne sont plus suffisants pour maintenir la végétation au stade « pelouse aérohaline ». Des prairies naturelles, des friches prairiales ou encore des ourlets, voire des fourrés, peuvent alors se développer par dynamique naturelle ou dérivée.

Prairie naturelle originale du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris*, dérivée d'une pelouse sommitale du *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae*, sur placages sableux en haut de falaise - Pointe aux Oies - Wimereux (62) - F. Duhamel

Contrairement à d'autres écosystèmes littoraux (dunes en particulier), les falaises ne vont donc pas nécessiter de mesures de gestion de grande ampleur, mais plutôt des opérations spécifiques de restauration et d'entretien, voire des aménagements ponctuels, en lien avec leur attractivité et leur fréquentation ou les usages agricoles en amont.

Gestion et restauration

Maintien et extension des végétations climaciques

Les végétations climaciques des plages de galets, des versants exposés et des parois ne nécessitent pas de gestion particulière dans la mesure où leur dynamique est bloquée.

Il faudra toutefois veiller à contrôler et à diminuer les influences anthropiques, lorsqu'elles existent (agriculture, fréquentation touristique, parapente, recherche de fossiles, etc.), afin de **préserver le caractère primaire et la diversité de ces végétations**.

À cet égard, la conversion des cultures en prairies permanentes pour toutes les parcelles proches de la falaise, ou à défaut la création de bandes enherbées (voir l'exemple ci-dessous), jouerait un rôle important pour la préservation de ces végétations.

La mise en place de sentiers suffisamment en arrière du haut de falaises et de filins de protection permet de canaliser les touristes le long d'un parcours. Des panneaux pédagogiques peuvent également informer les visiteurs de l'importance de la préservation des espèces et des végétations des falaises. Des opérations de cette nature ont pu être réalisées en arrière des falaises du cap Gris-Nez grâce à l'opération « Grand site de France ».

Mais d'autres actions seraient nécessaires pour enrayer l'évolution naturelle ou induite des pelouses aérohalines sommitales, notamment la fauche exportatrice et la valorisation des foins récoltés, pour permettre un amaigrissement significatif des prairies et friches dérivées, et favoriser la restauration des pelouses aérohalines sommitales, notamment à proximité des espaces déjà gérés à des fins conservatoires ou des propriétés du Conservatoire du littoral (pointe aux Oies, cap Griz-Nez, cap Blanc-Nez dans le Pas-de-Calais, bois de Rompval dans la Somme, etc.).

Pelouse du *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae* à restaurer sur de plus grandes surfaces entre le GR et le haut de falaise - Pointe aux Oies - Wimereux (62) - F. Duhamel

Gestion des pelouses et des prairies du plateau ou de certains versants

Les prairies situées sur le plateau, en arrière des pelouses aérohalines typiques, dans une bande souvent réduite à quelques dizaines de mètres tout au plus, possèdent souvent un cortège floristique mixte entre la prairie mésophile, la friche et les pelouses aérohalines dont il peut subsister quelques espèces relictuelles. Ces prairies originales constituent souvent une zone tampon entre les pelouses aérohalines et les cultures. Leur entretien par fauche exportatrice (une première fauche exportatrice au mois de juin, suivie d'une seconde courant septembre) est essentiel au maintien des végétations rases d'intérêt patrimonial majeur (pelouses annuelles ou vivaces). Cette fauche exportatrice permet également de maintenir le milieu ouvert et d'éviter la colonisation par des arbustes notamment l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus* subsp. *europaeus*) et le Prunellier (*Prunus spinosa*).

Les prairies éloignées de plusieurs dizaines de mètres de la falaise peuvent présenter un cortège floristique qui, même s'il est moins marqué par le vent et les embruns, reste original, notamment compte tenu de la diversité géologique de certains secteurs (cap Gris-Nez, cap Blanc-Nez, falaises du pays de Caux comme à Életot). Des prairies mésophiles à Cirse acaule (*Cirsium acaulon*) et Avoine dorée (*Trisetum flavescens* subsp. *flavescens*) ont ainsi été observées au cap Gris-Nez (prairies de fauche calcicoles potentielles du *Centaureo jaceae - Arrhenatherenion elatioris*). De même, sur les falaises d'Octeville, en Haute-Normandie, des versants crayeux ont été défrichés et font l'objet d'une gestion conservatoire. La gestion de ces pelouses et de ces prairies par pâturage extensif adapté, associé à une fauche exportatrice des refus et des zones sous-pâturées doit être maintenue ou envisagée dans ces secteurs.

Contrôle des ligneux et des espèces exotiques envahissantes

Le Lyciet commun (*Lycium barbarum*), la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) ou encore le Lierre d'Irlande (*Hedera hibernica*), espèce cultivée, colonisent parfois les versants ou les espaces sommitaux non exploités des falaises. Leur contrôle est essentiel au maintien des végétations de haut intérêt patrimonial existantes ou potentielles.

- Gestion du Lyciet commun par débroussaillage estival jusqu'à épuisement des souches ;
- Gestion de la Renouée du Japon par fauche exportatrice cinq à six fois par an pendant plusieurs années et expérimentation d'un traitement des souches par l'huile essentielle de cèdre qui semble très efficace.

Le haut des falaises d'Életot (76) est occupé par des pelouses aérohalines bien préservées du *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae*, qui accueillent notamment *Tephroseris helenitis* subsp. *candida*, taxon endémique protégé en Haute-Normandie - C. Farvacques

Restauration des pelouses aérohalines

Dans le cas de pelouses aérohalines sommitales ayant subi une certaine eutrophisation (évolution vers des prairies ou des friches prairiales), une fauche exportatrice annuelle en début d'été (mi-juin à mi-juillet), plutôt rase (barre de coupe entre 5 et 8 cm), favorisera les petites espèces de pelouses au détriment des espèces de prairies mésophiles (*Arrhenatheretea elatioris*), d'ourlets (*Trifolio medii - Agrimonienion eupatoriae*) ou de friches (*Dauco carotae - Melilotion albi*, *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*), tout en diminuant de manière significative la trophie des sols. Une seconde fauche exportatrice, selon les mêmes modalités, pourrait être pratiquée en septembre les premières années.

Par contre, sur les pelouses et prairies du plateau et des versants proches de la falaise (cap Blanc-Nez, cap Gris-Nez, falaises de Seine-Maritime, bois de Rompval, etc.), en particulier au niveau des propriétés du Conservatoire du littoral ou des espaces naturels sensibles, la mise en place d'un pâturage extensif ovin ou mixte, ou l'adaptation optimale des pratiques existantes (en termes de charges à l'hectare et de périodes d'intervention, voire de couplage à des fauches exportatrices périodiques), permettrait sans nul doute d'améliorer la qualité, la diversité et l'originalité floristiques des végétations en place, sans nuire aux potentialités faunistiques de ces espaces.

Dans d'autres cas (versants de falaises altérés ou embroussaillés), des expériences de restauration ont déjà été menées, notamment en Seine-Maritime, sur des espaces naturels sensibles gérés par l'association Aquacaux, en partenariat avec le Département (falaises d'Octeville évoquée précédemment). Les résultats en termes de flore sont très intéressants et prometteurs (réapparition de diverses espèces rares de pelouses) mais l'absence d'analyse plus approfondie des végétations qu'elles caractérisent (pelouses calcicoles, pelouses aérohalines, prairies mésotrophiles ou ourlets restant à étudier en détail) ne permet pas d'en évaluer tout l'intérêt sur le plan phytocénotique et écologique.

L'extension spatiale des pelouses aérohalines doit être envisagée afin de permettre leur développement optimal, mais également en créant des zones tampons servant de corridors écologiques entre les zones agricoles, lorsqu'elles existent, et les pelouses aérohalines typiques du bord de falaises et des versants (voir schéma ci-après).

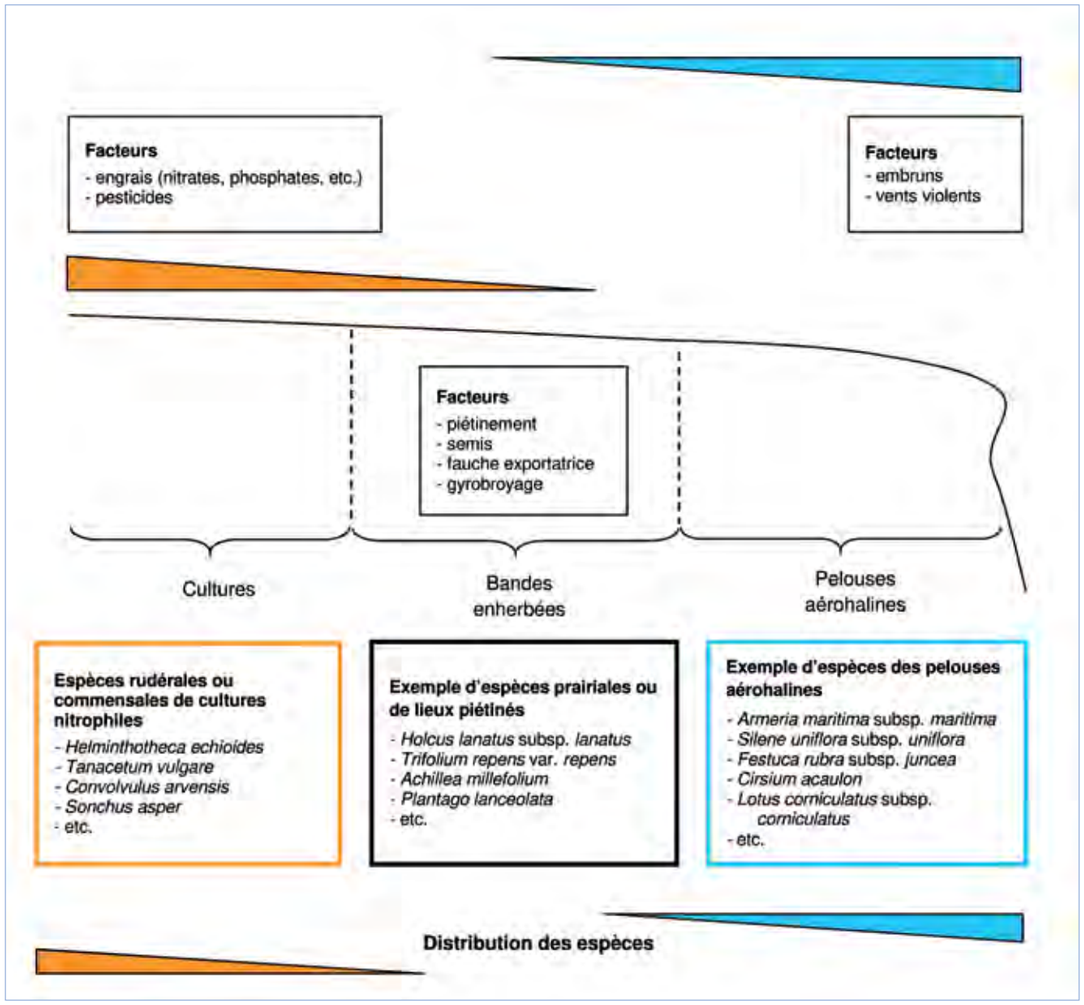


Schéma de l'influence des facteurs entrant en compte dans la distribution des espèces en bordure de falaise sur le cap Gris Nez - Extrait de NICOLAZO *et al.*, 2011 modifié

Mise en place d'une bande ennherbée sur le cap Gris-Nez entre 2004 et 2009. Les zones susceptibles d'accueillir une pelouse aérohaline sont matérialisées en rouge

Retour d'expérience

La mise en place de bandes enherbées à la place des cultures a été testée entre le cap Gris-Nez et le cran Poulet par le Conservatoire du littoral et Eden 62.

En 2007-2008, des bandes enherbées d'une largeur de 10 à 30 m ont ainsi été semées sur une longueur de plus de deux kilomètres. Dans un premier temps, des semis d'espèces graminoïdes et de Fabacées ont eu lieu sur certaines bandes afin de les végétaliser et d'éviter l'érosion du sol, avec le Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), la Fétuque roseau (*Schedonorus arundinaceus*), la Fétuque des prés (*Schedonorus pratensis* subsp. *pratensis*), le Pâturin des prés (*Poa pratensis*) , la Fléole des prés (*Phleum pratense*), le Trèfle des prés (*Trifolium repens* var. *repens*), etc. Les bandes ont ensuite été gérées par gyrobroyage ou par fauche exportatrice.

Un suivi réalisé en 2010-2011 (NICOLAZO *et al.*, 2011) a permis de faire un premier point sur la restauration de prairies et de pelouses aérohalines. La grande majorité des bandes enherbées a été colonisée par une flore prairiale locale. À ce cortège, se sont également jointes quelques espèces de pelouses aérohalines (Armérie maritime notamment), présageant des potentialités de restauration d'une pelouse structurée sur cet espace, moyennant une gestion d'accompagnement.

Pendant longtemps, les cultures, souvent intensives sur plateau, étaient proches de la partie sommitale des falaises, laissant peu de place à l'expression des pelouses aérohalines et étant surtout favorables à l'érosion. Désormais, nous pouvons constater de manière générale, comme ici à Escalles (62), le recul des parcelles de cultures en faveur de bandes enherbées pouvant permettre la réapparition de pelouses aérohalines, si les parcelles bénéficient d'une gestion par fauche exportatrice - B. Toussaint

N'oublions pas la faune !

Certaines actions de gestion d'entretien ou de restauration des végétations sont parfois défavorables au maintien de populations animales particulières. Il est donc important de hiérarchiser les enjeux écologiques et biologiques (végétations, flore, fonge, faune vertébrée ou invertébrée, non seulement à l'échelle du site, mais également, de façon indispensable, à différentes échelles administratives ou biogéographiques (territoire régional, échelle nationale, domaine atlantique et échelle européenne ou mondiale, dans la mesure des connaissances disponibles). Bien que moins attractives pour la faune, les anfractuosités des falaises sont recherchées par deux oiseaux emblématiques très rares qui s'y reproduisent, le Faucon pèlerin et le Pétrel fulmar.

Bibliographie

POUR LE LITTORAL PICARD ET LA BAIE DE SOMME, AVEC LE CONCOURS DE L'UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES VERNES, 2002.
LEROND & BESNARD, 2000
ROBASZYNSKI & GUYÉTANT, 2009
HENDOUX, 1996
NICOLAZO *et al.*, 2011

Types de végétations concernés

- Végétations des cordons de galets ;
- Végétations des dépressions saumâtres associées.

Habitats élémentaires	Syntaxons
1210-2 : Laisses de mer sur cordons de galets et de graviers des côtes Manche-Atlantique et mer du Nord	*Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae* *Salsolo kali - Suaedetum maritimae*
1220-1 : Végétation des hauts de cordons de galets	*Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus*
1220-2 : Végétation des revers internes des cordons de galets	*Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris* (galets peu colmatés) Autres communautés du *Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* (galets ensablés) *Koelerion albescentis* Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora*
1310 : Végétations pionnières à *Salicornia* et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	Communauté basale à *Suaeda maritima*
1310-1 : Salicorniaies des bas niveaux (haute slikke atlantique)	*Salicornion dolichostachyo - fragilis*
1310-2 : Salicorniaies des hauts niveaux (schorre atlantique)	*Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*
1310-4 : Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles	*Catapodio marini - Trifolietum scabri* *Parapholido strigosae - Saginetum maritimae*
2110-1 : Laisses de mer associées aux dunes embryonnaires atlantiques 2120-1 : Laisses de mer associées aux dunes blanches atlantiques	*Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae*
1130-1 : Estuaires atlantiques	*Atriplicion littoralis* *Scirpion compacti*
1330-1 : Prés salés du bas-schorre	*Puccinellietum maritimae*
1330-2 : Prés salés du moyen-schorre	*Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*
1330-3 : Prés salés du haut-schorre	*Armerion maritimae*
1330-5 : Prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la marée	*Agropyrion pungentis*
2160-1 « Dunes à Argousier »	*Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*
Autres végétations	**Syntaxons**
Prairies eutrophiles à semi-rudérales dérivées	*Arrhenatherion elatioris* *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*
Friches mésophiles	*Dauco carotae - Melilotion albi*

NB : pour les végétations halophiles des dépressions saumâtres enserrées entre les cordons de galets et indissociables de cet écosystème, nous n'avons indiqué que les alliances phytosociologiques concernées, et non le détail des associations présentes quand il y en avait plusieurs par habitat élémentaire.

Objectifs

• Garantir la fonctionnalité du système dans sa globalité : s'assurer de l'apport régulier et constant de volumes de galets permettant la création de nouveaux cordons ou l'extension des crochons, notamment dans le cadre d'un équilibre entre l'exploitation des galets, s'il perdure, et les phénomènes naturels d'accrétion.
• Pour les cordons de faible largeur et ceux ayant fait l'objet de bouleversements (anciennes plateformes d'exploitation et cordons plus internes), limiter l'embroussaillement et favoriser la conservation des végétations de pelouses et de prairies naturelles primaires.
• Concilier la fréquentation croissante du littoral et l'attractivité de certains secteurs (observation des phoques, cueillette de plantes sauvages des prés salés, visites guidées, etc.) avec la conservation à long terme des végétations et des espèces les plus sensibles (salicorniaies des vases salées, obionaies des schorres, pelouses et prairies naturelles, gravelots, etc.)

Contexte

Cordon de galets de Woignarue (80) - T. Prey

Cordon de galets de Cayeux-sur-Mer (80) - T. Prey

Les matériaux à l'origine de la formation des différents cordons de galets proviennent de l'érosion ancienne ou actuelle des falaises de craie à silex du Vimeu (Picardie) et du pays de Caux (Normandie), dites falaises picardo-normandes. Avec l'effondrement de pans entiers de falaises, les rognons de silex se retrouvent sur l'estran puis sont emportés par la mer. Dans un premier temps, le roulage et l'abrasion des silex par la houle donnent naissance à des galets arrondis multiformes. Ces galets sont ensuite transportés par les marées et déposés le long du rivage en cordons longilignes, ou alors ils viennent renforcer les crochons et le poulier du Hourdel. Dans un second temps, les cordons de galets, et plus particulièrement le crochon le plus récent, mais aussi les dépressions saumâtres qu'ils enserrent, peuvent subir un ensablement important. Cette évolution est particulièrement nette depuis quelques années au nord du cordon de galets de la Mollière, en lien avec le rehaussement des bancs de sables de l'estran qui s'assèchent maintenant à marée basse. Par envol des sables secs en surface, les crochons sont aujourd'hui recouverts d'une épaisse couche de sables…

Premiers cordons de galets et dépression saumâtre inondable en voie de colmatage par des sables de l'estran, en 2015, au nord de la Mollière - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

…et des végétations psammophiles se sont installées, avec notamment l'Oyat (*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*), l'Euphorbe maritime (*Euphorbia paralias*) ou encore le Liseron des dunes (*Convolvulus soldanella*).

Partie nord ensablée des cordons de galets de la Mollière, vers le Hourdel, avec développement d'une dune blanche à Oyat - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Au niveau de l'estuaire de la Slack (62), le dépôt des galets, relativement récent comparé à ceux au sud de la Somme, est bloqué par les aménagements protégeant l'ancien port d'Ambleteuse.

Cordon de galet de l'estuaire de la Slack en 2011 - Ambleteuse - Wimereux (62) - B. Toussaint

Les cordons de galets de Cayeux-sur-Mer sont d'abord orientés plus ou moins parallèlement à la côte, ils s'incurvent ensuite sensiblement vers le nord-est à partir de la Mollière. Les différents cordons parallèles sont séparés par de plus ou moins

larges dépressions au fond desquelles les galets, quand ils sont présents, sont le plus souvent colmatés par des sables ou de la vase. Ces éléments sont déposés par la mer (dépressions toujours alimentées par des entrées d'eaux marines), les vents ou les eaux de la nappe phréatique (remontée par capillarité des sels et des particules fines en suspension).

Les cordons de galets peuvent avoir une altitude dépassant les huit mètres de hauteur pour la digue reconstituée, alors que cette hauteur varie de six à sept mètres entre la pointe du Hourdel et la ville de Cayeux-sur-Mer. Les dépressions entre les cordons de galets sont, soit directement alimentées par les eaux marines lors des hautes marées de vives eaux et d'équinoxe, soit par la nappe phréatique d'eau douce alimentée par les eaux de pluie, avec remontée de la nappe salée sous les galets lors des marées de grands coefficients. La salinité des eaux et des sols de ces dépressions est ainsi très variable dans l'espace et dans le temps, selon les périodes de l'année ou les conditions climatiques.

La géomorphologie des cordons de galets est très dynamique et résulte d'un équilibre entre les apports de galets et les départs, soit par érosion, soit par exploitation. La préservation des mosaïques de végétations présentes sur ces cordons de galets dépendra donc avant tout du maintien d'un fort dynamisme des phases d'accrétion/érosion de ces cordons de galets, en lien avec les bancs sableux de l'estran. Les interventions, du point de vue de la gestion conservatoire, ne deviennent indispensables, afin de maintenir les végétations les plus originales, que lorsque le système se stabilise et tend à vieillir ou lorsque ces cordons ont été remaniés à diverses époques, comme c'est le cas du sud de Cayeux-sur-Mer jusqu'à Onival.

Pelouses et autres végétations sur cordons de galets récemment ou plus anciennement remanié, au sud de Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Enjeux

Les cordons de galets, comme les falaises, représentent l'un des rares espaces naturels du nord-ouest de la France qui possède encore une très grande naturalité, et probablement un de ceux où l'évolution géomorphologique est la plus rapide. Les végétations inféodées à ce biotope possèdent ainsi un degré de rareté à l'échelle nationale très élevé et la majorité des végétations présente également un intérêt patrimonial avéré, certaines étant uniques en France et peut-être en Europe. Si l'on excepte les végétations dérivées de prairies eutrophiles ou semi-rudérales, elles relèvent toutes de l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore »

La topographie des cordons de galets est particulièrement diversifiée puisqu'il est possible de distinguer différentes zonations de végétations en lien avec les conditions édaphiques des différents habitats :

• hauts d'estran et marges externes des dépressions saumâtres avec végétations de laisses de mer sur cordons de galets bruts ou ensablés hébergeant deux végétations rarissimes, le *Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae* et le *Salsolo kali - Suaedetum maritimae* ;
• premiers cordons de galets avec les diverses variations du *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* ;
• revers internes des cordons de galets non remaniés avec les prairies naturelles primaires du *Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris* ;
• dépressions internes inondables isolées entre les crochons successifs ou les cordons remaniés, avec diverses communautés halophiles de la slikke ou du schorre (*Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis*, *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae*, *Armerion maritimae*, etc.) ;

Dépression saumâtre avec mosaïque de végétations halophiles - Cordon de galets de la Mollière au nord de Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

• cordons de galets anciens en contact avec des dunes ou des polders, abritant notamment divers types de pelouses très originales mais méconnues. Les pelouses vivaces relèvent soit du *Koelerion albescentis* (placages superficiels de sables), soit probablement de l'*Alysso alyssoidis - Sedion albi* (galets bruts ou avec sols déjà constitués mais non ensablés, colonisé par des pelouses saxicoles ayant ici un caractère aérohalin plus ou moins marqué). Les pelouses annuelles sont quant à elle à rattacher au *Saginion maritimae*.

Facteurs influençant l'évolution des habitats

Les facteurs principaux ayant permis, depuis des siècles, la création des cordons de galets des bas-champs de Cayeux-sur-Mer et de Woignarue sont : l'érosion naturelle des falaises du pays de Caux et du Vimeu ; la dérive littorale ; et la dynamique hydrosédimentaire côtière, avec ses phases d'érosion ou d'accrétion, selon les secteurs et les époques. Ces facteurs naturels continuent de façonner la structure et l'évolution spatiale de ces cordons, du sud-ouest vers le nord-est.

Cordons de galets en érosion vers la pointe du Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Cependant, la construction de nouvelles digues ou de nouveaux épis plus en amont, a des incidences sur les transits sédimentaires, certaines cellules sédimentaires se retrouvant déficitaires, notamment le plus en aval, c'est-à-dire avant la baie de Somme. Les évènements climatiques extrêmes et l'évolution actuelle du climat, avec la montée du niveau marin peuvent accroître certains phénomènes naturels plus locaux.

La protection des villes côtières contre les risques de submersion marine lors des grandes marées devient donc un enjeu économique majeur et Cayeux-sur-Mer en est un exemple significatif. En effet, même si les submersions marines sur les secteurs les plus érodés restent, à l'heure actuelle, ponctuelles, elles peuvent avoir des impacts très importants en cas de tempête exceptionnelle. En février 1990, date de la dernière submersion, la combinaison de plusieurs facteurs météorologiques a provoqué l'inondation des bas-champs de Cayeux sur une surface de 3 000 ha, et la destruction du cordon de galets sur plus de 100 m de long. Entre 1997 et 2015, des épis ont donc été construits dans l'objectif de réduire les effets de l'érosion marine sur le cordon de galets. En parallèle, un renforcement significatif de ce cordon a été mis en œuvre, avec remaniement du cordon naturel initial et rehaussement, ceci grâce à l'apport très conséquent, à l'époque, de galets fossiles provenant des carrières du Crotoy et de Rue. De nos jours, ce cordon, considéré comme une digue à entretenir et non plus comme un espace naturel, est régulièrement rechargé par camions avec des galets prélevés plus au nord, vers Brighton, afin d'alimenter la plage entre les épis du Hâble d'Ault.

Une activité particulière, l'exploitation des galets, qui n'est pas sans incidences sur la fragilisation actuelle du trait de côte dans ce secteur, a façonné le paysage minéral de Cayeux-sur-Mer et de Woignarue.

Le ramassage manuel, puis l'extraction industrielle de galets, existe en effet depuis plus de 100 ans sur Cayeux-sur-Mer. Les galets du sud de la « baie de Somme » ont une composition chimique hors norme (teneur en silice proche de 100%) leur permettant, après calcination à 1 600°C, d'être utilisés dans divers domaines sous forme de cristobalite (cosmétique, céramique, verre, peinture routière, etc.). Des AOT (autorisations d'occupation temporaire du domaine public) sont donc accordées aux exploitants de galets. Les entreprises ont une obligation de remise en état des sites d'exploitation et notamment des places de stockages. Des réaménagements écologiques pour la biodiversité, visant à exprimer au mieux les très fortes potentialités de ces milieux post-extraction, sont en cours ou en projet, en collaboration notamment avec le Syndicat mixte baie de Somme grand littoral picard.

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'arrêté de protection de biotope au nord de Cayeux-sur-Mer, de la Mollière au Hourdel, le CBNBL a réalisé des suivis réguliers en vue d'évaluer l'impact de cette exploitation sur les végétations et la flore des levées de galets.

Le développement des activités touristiques et de la fréquentation du littoral induisent également des dégradations souvent insidieuses, mais pouvant peu à peu faire disparaître localement certaines végétations originales de pelouses ou de prairies naturelles, au profit de communautés rudérales sans enjeu patrimonial particulier.

Le vieillissement des cordons de galets est également à l'origine de séries de végétations plus complètes, avec apparition de fourrés colonisant les communautés herbacées des stades dynamiques antérieurs.

Problématiques de gestion

La pérennité des cordons de galets est d'abord liée à la préservation de la fonctionnalité globale du système « cordons de galets » avec des phases d'accumulation créant de nouveaux cordons et des crochons favorables aux végétations pionnières, et la présence de végétations de stades dynamiques plus évolués au niveau des cordons les plus âgés. Dans l'idéal, ce type de système géomorphologique n'a pas besoin de gestion au sens où on l'entend traditionnellement, en tant que gestionnaires de milieux naturels. Il semble important de garder à l'esprit que c'est cette dynamique naturelle qui est à préserver en priorité, en ne considérant la gestion « conservatoire » que comme un ensemble d'actions secondaires. Cette dynamique permet en effet toujours la création de nouveaux cordons et la pérennité de ce biotope, avec le renouvellement des séquences de végétations pionnières.

Il semble aussi indispensable d'évaluer les impacts induits par le positionnement des épis sur la modification des flux de matériaux (secteurs d'érosion/secteurs de recharge). En effet, la modélisation de ces flux à moyen ou long terme permet d'affiner le positionnement de certains travaux de restauration.

L'apport continu de déchets non organiques par les marées nécessite la mise en place d'actions ponctuelles, mais récurrentes, de ramassage sur l'ensemble du trait de côte depuis Onival jusqu'au Hourdel.

L'activité industrielle liée à l'extraction des galets, et notamment les plateformes de stockage, peuvent engendrer un impact négatif sur la percolation des eaux et la modification de l'inondabilité de certaines dépressions entre les cordons. Il est donc nécessaire de prendre en compte ces atteintes avant de mettre en œuvre des travaux de restauration des dépressions humides saumâtres enserrées entre ces cordons.

Les périodes d'intervention pour la réalisation de travaux de gestion (débroussaillage, fauche de restauration ou d'entretien, etc.) doivent respecter les périodes de quiétude pour les oiseaux, notamment pour le Gravelot à collier interrompu, espèce nicheuse sur les cordons de galets.

Gestion

Suivi et gestion ponctuelle des premiers cordons de galets

Il semble important de suivre en permanence l'évolution géomorphologique des cordons et des crochons entre la Mollière et le Hourdel, notamment entre les zones exploitées et les zones non exploitées, afin de comprendre et d'analyser les

différents flux de matériaux (galets mais aussi les sables dont les placages vont très vite modifier la dynamique végétale et le type de communauté qui va s'installer).

Ce suivi et cette analyse peuvent être complétés par des campagnes de ramassage des déchets non organiques transportés par les marées, comme cela est déjà fait par la commune de Cayeux-sur-Mer sur une partie des cordons de galets. Cette action est ici d'autant plus importante que toutes les végétations potentielles des laisses de mer sont présentes au niveau de ces cordons de galets (selon leur orientation et la présence ou non de placages sableux) et des dépressions inondables associées, même si elles sont parfois fragmentaires ou appauvries.

Conservation des pelouses et des prairies sur galets

Il est important d'estimer la taille des populations de lapins et l'impact du broutage par la faune sauvage. Les herbivores jouent un rôle majeur pour le maintien des milieux herbacés et les lapins de garenne sont des acteurs ou des auxiliaires de gestion importants pour les zones sableuses et caillouteuses sèches.

Dans ce cadre, un équilibre sera à trouver entre la pression de chasse et le maintien des populations de lapins, pour que ceux-ci puissent pleinement jouer leur rôle de « gestionnaires naturels » des pelouses.

En cas d'effectifs de lapins insuffisants ou pour permettre l'extension de leur territoire à des espaces potentiels de pelouses, des opérations de fauche exportatrice seront à prévoir. Leur fréquence sera variable selon le niveau trophique des sols, mais elles seront à réaliser plutôt en début d'été.

Les « plaines » herbeuses entre Cayeux-sur-Mer et la Mollière ou, d'autres secteurs plus au sud, vers le Hâble d'Ault pourraient bénéficier de cette gestion par fauche exportatrice. Elles sont en effet occupées par des végétations hautes et denses relevant des prairies semi-rudérales sèches du *Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis*. Ces prairies, parfois ourlifiées, sont ponctuellement en mosaïque avec des pelouses qui pourraient servir de réservoirs d'espèces pouvant recoloniser les espaces fauchés, les lapins prenant ensuite le relai pour l'entretien de ces nouvelles végétations rases.

Enfin, il est indispensable de limiter la dynamique de colonisation des ligneux, par arrachage (manuel ou mécanique), en priorité sur les secteurs à enjeux majeurs de conservation de pelouses, comme les revers et les crêtes de certains cordons, et les marges des dépressions ou des mares, notamment au sud de Cayeux-sur-Mer, vers le Hâble d'Ault.

Le pâturage extensif maintient la valeur floristique, ornithologique et cynégétique des prairies humides en bordure des mares de chasse - Cordons de galets au sud de Cayeux sur-Mer (80) - R. François

La mosaïque de pelouses sur sables et galets, de prairies humides et de milieux aquatiques est exceptionnelle pour le nord-ouest de la France - Cordons de galets au sud de Cayeux sur-Mer (80) - R. François

Gestion de la fréquentation et sensibilisation

L'attractivité croissante des espaces naturels littoraux induit une fréquentation de plus en plus importante et des usages qui peuvent localement porter préjudice à certaines végétations ou à des espèces particulières. Au niveau du système des cordons de galets, ce sont surtout les végétations des dépressions saumâtres qui souffrent de passages répétés, avec disparition de toute végétation au niveau de cheminements privilégiés cisaillant les prés salés.

Cordons de galets de la Mollière avec cheminement traversant les dépressions saumâtres - Cayeux sur-Mer (80) - F. Duhamel

La surfréquentation par les camping-cars et la circulation parfois anarchique des promeneurs et des touristes qui en résulte, à la pointe et au sud du Hourdel, vers la route blanche, est un problème qui devrait être en partie résolu avec les aménagements prévus, au moins pour les stationnements sur les bas-côtés. En effet, ceux-ci hébergent des pelouses et des prairies rares très originales qui nécessitent d'être préservées. De même, au niveau du GR du littoral, récemment balisé, qui traverse les végétations des cordons de galets entre la Mollière et le Hourdel, certaines pelouses et prairies dunaires sont également de plus en plus dégradées, avec déstructuration du tapis végétal et développement d'annuelles nitrophiles en voile du *Laguro ovati - Bromion rigidi*, voire dans certains cas, remplacement par des friches du *Dauco carotae - Melilotion albi*.

Cette fréquentation, même cadrée et contrôlée ne risquant pas de diminuer, il faudrait encore accentuer l'information et la sensibilisation des touristes, mais aussi des locaux et des élus, en insistant plus particulièrement sur la fragilité de certains habitats.

Fréquentation du poulier de la pointe du Hourdel induisant le cisaillement et la disparition de végétations de galets ensablés et de prés salés - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

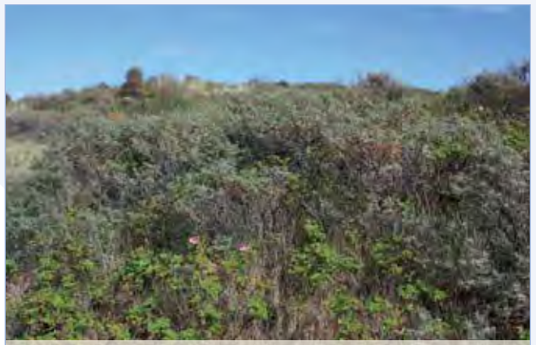
GR du littoral au sein du cordon de galets vers la pointe du Hourdel - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

De même, parmi les nombreuses visites guidées organisées dans différents cadres et par différentes structures, l'approche du végétal, principalement abordé sous l'angle de son utilité pour la santé ou de son intérêt alimentaire, pourrait utilement être complété par une sensibilisation à l'intérêt patrimonial de la flore et aux problématiques de conservation.

Contrôle des espèces exotiques envahissantes

Le Lyciet commun (*Lycium barbarum*), le Rosier rugueux (*Rosa rugosa*) et la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) sont les principales espèces exotiques envahissantes pouvant altérer les végétations des cordons de galets. Le Lyciet commun et le Rosier rugueux peuvent parfois former des fourrés bas plus ou moins denses colonisant en particulier les pelouses sur galets. Le Rosier rugueux peut aussi s'être développé au sein des fourrés de recolonisation du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis*.
La gestion par arrachage (manuel ou mécanique) semble être la solution la plus efficace pour lutter contre ces plantes en extension. Au sein des fourrés denses déjà structurés, cet arrachage est aussi à préconiser pour éviter la dissémination des graines par les oiseaux.

La Renouée du Japon, beaucoup plus difficile à éradiquer, nécessite plutôt la mise en place d'actions limitant la propagation de l'espèce (dispersion par bouturage après des actions de fauche par exemple). Néanmoins, sur des petites populations, un fauchage répété (six à huit fois par an) pendant plusieurs années, associé à la plantation de ligneux indigènes ou la mise en place d'un géotextile, peuvent parfois s'avérer efficaces.



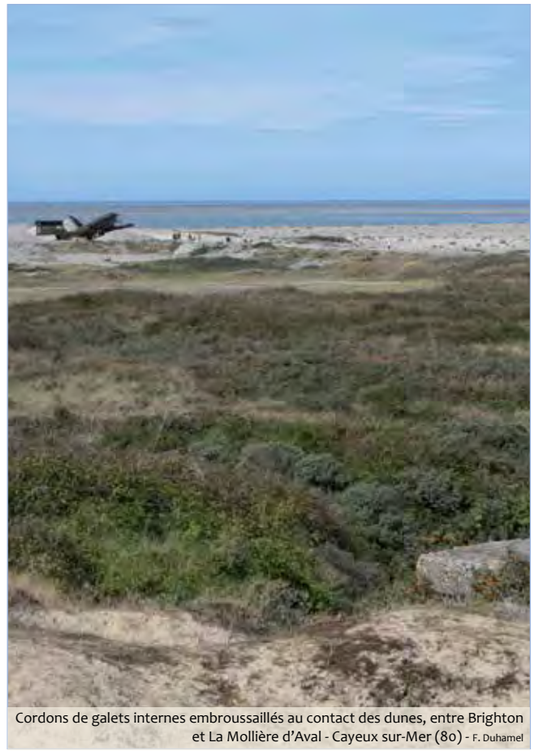
Fourrés d'Argousier-faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides* avec station de Rosier rugueux (*Rosa rugosa*) - Dunes de la Mollière - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

Restauration

Restauration de pelouses et d'ourlets

Des cordons médians aux plus internes, que ce soit au nord ou au sud de Cayeux-sur-Mer, les fourrés du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* tendent à coloniser les galets colmatés, souvent antérieurement remaniés d'ailleurs.

Dans ce cas, la restauration de pelouses et de prairies naturelles sur galets peut être envisagée, par débroussaillage manuel de ces fourrés, en priorisant bien sûr ceux sur substrats secs (crêtes et versants). L'exportation des branchages et des résidus de coupe est à réaliser. Un nettoyage minutieux est important si l'on veut privilégier le retour rapide des végétations souhaitées et non le développement d'espèces rudérales indésirables.



Cordons de galets internes embroussaillés au contact des dunes, entre Brighton et La Mollière d'Aval - Cayeux sur-Mer (80) - F. Duhamel

Précautions à prendre

Au niveau des cordons de Brighton et de la Mollière, au nord de Cayeux-sur-Mer, plusieurs opérations de débroussaillage de fourrés sur galets ont déjà été réalisées par divers opérateurs : le SMBDSGLP (syndicat mixte baie de Somme grand littoral picard), en collaboration avec l'association « Les Blongios », avec pour objectifs la restauration de pelouses par arrachage des jeunes ligneux, et l'association communale de chasse de Cayeux-sur-Mer pour rouvrir des fourrés afin de favoriser les lapins (gyrobroyage).

Dans ce cadre, quelques recommandations peuvent être faites pour optimiser les résultats et conserver la qualité écologique et paysagère du site :

=> Coupe des arbustes et ratissage des rémanents à préférer au gyrobroyage qui laisse trop de résidus sur place, ce qui favorise le développement des espèces rudérales de friches.

Développement d'espèces de friches au niveau de zones gyrobroyées avec nombreux résidus laissés sur place - Cordon de galets de Brighton - Cayeux-sur-Mer (80) - F. Duhamel

=> En cas d'arrachage de jeunes arbustes, exportation souhaitable des branchages hors du site pour éviter toute dégradation trophique des milieux.

=> Fauche exportatrice d'entretien les années suivantes pour éliminer ces espèces rudérales, à moins que les lapins ne prennent rapidement le relai après les opérations de débroussaillage.

Renaturation d'une ancienne zone de stockage de galets

Un projet de renaturation d'une ancienne zone d'extraction de galets, située sur le territoire communal de Cayeux-sur-Mer, a été entrepris en 2014 dans le cadre d'un arrêté préfectoral. Deux espèces légalement protégées ont fait l'objet de différentes mesures de déplacements et de réimplantation : le Chou marin (*Crambe maritima*) et l'Arroche de Babington (*Atriplex glabriuscula*).

Selon l'arrêté préfectoral, le déplacement d'au moins 10 % de la population de *Crambe maritima* présente sur la plate-forme (soit environ 90 pieds) devait être réalisé avant le commencement des travaux de restauration.

Ainsi, 149 individus d'âges variables ont été déplacés. La majorité des pieds a été déplantée à l'aide d'une tractopelle mise à disposition par l'entreprise SILMER.

Isolement d'un individu de Chou marin à la tractopelle - Cayeux sur-Mer (80) - J.C. Hauguel

Excavation de la racine d'un individu de Chou marin à la main - Cayeux sur-Mer (80) - J.C. Hauguel

En parallèle, des récoltes de graines ont été réalisées sur les pieds de Chou marin (107 individus échantillonnés) et d'Arroche de Babington (17 individus échantillonnés).

L'ensemble des graines d'Arroche de Babington a ensuite été ressemé sur le site. Pour le Chou marin, une partie des graines est partie enrichir la banque de semence du CBNBL (500 graines) et l'autre partie a également été ressemée.

L'année suivante, la réimplantation ainsi que les semis ont été réalisés essentiellement sur la périphérie de l'ancienne plateforme, de manière à éviter les zones plates situées au centre du site (zones préférentielles de nidification des Gravelots).

120 individus ont été réimplantés après restauration de la plate-forme sur les 149 plants déplantés (soit un taux de survie en jauge de 80,5 %). La totalité des plants a été réimplantée manuellement à l'aide d'une pelle et chaque individu a été pointé au GPS. Quatre zones différentes ont été utilisées pour la réimplantation : replat d'un cordon de galets situé au nord de la plate-forme, à granulométrie grossière, quasiment sans aucun élément fin en surface ; haut de butte et une partie de versant avec présence, en faibles proportions, d'éléments granulométriques plus fins (sables) ; hauts de cordons, plutôt situés en marge interne de la plate-forme, enrichis en éléments fins d'origine éolienne.

Réimplantation des racines de Chou marin (*Crambe maritima*) *in situ* après les travaux de renaturation de la plate-forme - Cayeux sur-Mer (80) - J.C. Hauguel

Individus de Chou marin réimplantés en face du phare de Brighton - Cayeux sur-Mer (80) - J.C. Hauguel

Plantules de Chou marin (*Crambe maritima*) - Cayeux sur-Mer (80) - B. Blondel

Le suivi assuré par le SMBSGLP a montré que sur les 120 individus réimplantés en mars 2014, 102 étaient encore présents en novembre 2014 mais onze seulement avaient fructifié.

Un biais important vient toutefois relativiser les résultats car il était impossible de faire la distinction entre les individus issus de la réimplantation et les individus qui se sont développés spontanément à partir de racines ou de fragments de racines s'étant maintenus sur le site après les travaux de restauration. Cependant, lors des prospections de terrain sur l'ensemble du site, il a été constaté que les individus ayant fructifié en 2014 étaient observés exclusivement au sein des zones de réimplantation.

Concernant *Atriplex glabriuscula*, les deux semis ont été réalisés le long d'un transect large d'environ 1 à 2 m et correspondant à un versant de cordon de galets où commençait à se constituer, dès le mois de mars, une laisse de mer.

Pour *Crambe maritima*, la projection des semences a été effectuée depuis le haut des cordons de galets jusque dans les sillons délimitant les différents cordons et ce, pour toutes les situations écologiques intermédiaires possibles.

Globalement, la recolonisation de la plate-forme par la flore est flagrante. Les espèces les plus abondantes et les plus recouvrantes sont : *Silene uniflora* subsp. *uniflora*, *Sonchus oleraceus*, *Plantago coronopus* subsp. *coronopus*, *Glaucium flavum*, *Medicago lupulina*. En 2015, la végétalisation du site se fait par taches. Celle-ci est bien plus importante sur les cordons internes, plus riches en matériaux granulométriques fins, où de nombreuses espèces se sont installées, notamment, des rudérales (ex : *Erigeron canadensis*, *Erodium cicutarium*, *Erigeron sumatrensis*, *Rubus* sp., *Echium vulgare*, *Picris hieracioides*, *Sonchus oleraceus*).

N'oublions pas la faune !

Certaines actions de gestion, d'entretien ou de restauration des végétations sont parfois défavorables au maintien de populations animales particulières. Il est donc très important de hiérarchiser les différents enjeux liés au patrimoine naturel (Végétations, Flore, Fonge, Bryophytes, Lichens, Faune vertébrée, Faune invertébrée, etc.) ou géomorphologiques, non seulement à l'échelle du site, mais il est également tout aussi indispensable de le faire aux autres échelles géographiques (territoire biogéographique, région, France, Union européenne principalement).

À titre d'exemple, le Grand gravelot et la Sterne naine sont deux oiseaux rarissimes et menacés qui recherchent les cordons de galets pour se reproduire.

Bibliographie

BLONDEL B. *et al.*, 2015
TRIPLET *et al.*, 2013
WATTERLOT & HAUGUEL, 2014

Types de végétations concernés

- Végétations de laisses de mer ;
- Végétations de dunes embryonnaires ;
- Végétations de dunes blanches.

Habitats élémentaires	Syntaxons
2110-1 : Dunes mobiles embryonnaires atlantiques et laisses de mer associées	*Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae* Communautés basales de *l'Atriplici laciniatae - Salsolion kali* *Elymo arenarii - Agropyretum juncei* *Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei*
2120-1 : Dunes mobiles à *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* des côtes atlantiques et laisses de mer parfois associées	*Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae* *Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae typicum* *E.A. festucetosum arenariae* *Cakilo maritimae - Corispermetum leptopteri* Groupement à *Ammophila arenaria* issu de plantation récente

Objectifs

• Préservation de la dynamique naturelle de sédimentation permettant le développement, la structuration spatiale et l'extension des différents cordons dunaires (littoral en accrétion) ;
• Maintien ou restauration du bon état de conservation du complexe d'habitats de l'avant-dune et de sa fonctionnalité géomorphologique et écologique ;
• Gestion adaptée assurant à la fois le rôle physique (protection du trait de côte contre l'érosion marine) et la diversification phytocénotique des communautés végétales potentielles ;
• Conservation ou restauration des populations d'espèces protégées ou menacées et des végétations qu'elles constituent : Élyme des sables (*Leymus arenarius*), espèce nord à boréo-atlantique protégée au niveau national dont le pool de populations devrait être suivi au niveau de la région Hauts-de-France en raison de sa vulnérabilité aux changements climatiques et des aménagements littoraux affectant ses populations depuis quelques années, Panicaut maritime (*Eryngium maritimum*), protégé, ainsi que les autres espèces menacées dans le nord-ouest de la France.

Contexte

Avant-dune en formation devant la digue-dune du parc ornithologique du Marquenterre - Saint-Quentin-en-Tourmont (80) - F. Duhamel

Les diverses variations du climat au cours du quaternaire ont ensuite permis la mobilisation de ces sables lors des périodes d'abaissement du niveau marin, cette mobilisation étant d'autant plus importante que de vastes estrans étaient découverts à chaque marée basse.

Cette accumulation de sables se fait généralement en haut d'estran, les dépôts étant favorisés par des obstacles naturels (falaises pour les anciennes dunes plaquées, ou plus modestement laisses de mer végétalisées ou non pour les dunes actuelles) ou parfois artificiels (digues portuaires ou digues de protection en particulier). De nos jours, la formation ou le maintien relatif de l'avant-dune ne peut se faire qu'au niveau des zones en accrétion, c'est-à-dire sur des côtes dont le bilan sédimentaire est positif.

Cependant, la seule accumulation de sables n'est pas suffisante pour la constitution d'un massif dunaire ; la fixation des sables par les végétations qui s'installent progressivement est indispensable au maintien et au développement de cette structure géomorphologique, évitant ainsi le recul des dunes blanches vers l'intérieur des terres dans les secteurs où les vents sont fréquents et particulièrement violents.

Le développement des végétations de l'avant-dune, qui correspond au premier cordon dunaire soumis à un ensablement et à des remaniements internes permanents, est généralement modéré, en raison des conditions écologiques particulièrement sélectives, et il n'est optimal que si des laisses de mer se déposent et sont conservées.

Enjeux

Les systèmes dunaires littoraux résultent de l'accumulation millénaire de sables issus de l'érosion des roches continentales, transportés par les fleuves au cours de l'histoire géologique de la terre et déposés au niveau des fonds marins puis transportés par les différents courants côtiers.

Celles-ci sont normalement constituées d'algues, de débris végétaux, d'animaux morts et de bois qui forment naturellement des couches de matière organique (souvent associées à de nombreux déchets non organiques d'origine anthropique). Les laisses de mer sont ensuite régulièrement ensevelies sous des apports de sables, contribuant au rehaussement de la plage et à une certaine stabilisation du pied de dune. Ces apports constituent une barrière physique à l'érosion en cassant les vagues et en adoucissant les effets néfastes de la houle.

Les laisses de mer présentent également un intérêt écologique majeur : c'est un réservoir d'azote servant d'engrais pour des plantes pionnières dites halonitrophiles, car elles se développent sur ces déchets en décomposition et sont régulièrement aspergées d'embruns, voire parfois submergées par les eaux marines lors des grandes marées et des marées d'équinoxe. Ces plantes retiennent les sables jusqu'à être parfois totalement enfouies sous ceux-ci, fournissant alors de la matière organique pour le développement d'autres plantes et ainsi de suite, jusqu'à la formation de la dune blanche.

Les laisses de mer sont donc le premier chaînon de la création d'un massif dunaire, et une diminution de leur apport ou une destruction par ratissage entraîne alors une fragilisation et un recul des dunes, notamment en période hivernale.

Seules quelques espèces très spécialisées parviennent à coloniser les différents habitats constitués, les végétations les caractérisant étant peu diversifiées mais hautement adaptées aux conditions écologiques extrêmes de chacun d'eux : Caquillier occidental (*Cakile maritima* subsp. *integrifolia*), Arroche laciniée (*Atriplex laciniata*), Chiendent nord-atlantique (*Elymus farctus* subsp. *boreoatlanticus*), Élyme des sables (*Leymus arenarius*), Oyat (*Ammophila arenaria* subsp. *arenaria*), etc.

Malgré cette faible diversité floristique intrinsèque, la rareté et la fragilité de ces végétations aux échelles régionale, nationale et européenne (ainsi que des espèces qui les constituent), et leur extension spatiale souvent limitée (en dehors des dunes blanches dans certaines régions ou certains sites), contrastent particulièrement avec leur rôle primordial dans la préservation des habitats les plus internes de ces systèmes dunaires : dunes grises, pannes, boisements dunaires. La conservation des dunes blanches participe aussi à la protection des aménagements touristiques, urbains ou industriels qui ont remplacé les écosystèmes dunaires.

En effet, une fois constitué, ce cordon de première ligne, joue un rôle de « bouclier » pour l'arrière-dune face aux diverses « agressions » abiotiques : ensablement, embruns, vents, intrusions marines, etc.

Facteurs influençant l'évolution des habitats

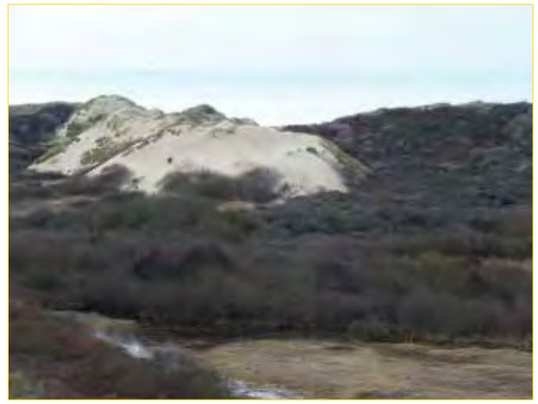
De nombreuses pressions et des menaces croissantes, principalement liées aux changements climatiques en cours mais aussi à l'évolution des pratiques de loisirs, mettent en péril l'avant-dune de nombreux massifs dunaires. Ainsi, dans plusieurs secteurs géographiques du littoral de la région Hauts-de-France (dunes d'aval à Wissant, dunes en amont du pli de Camiers, rive nord de la baie d'Authie, dunes du Crotoy, etc.), les dunes embryonnaires et les dunes blanches ont parfois complètement disparu et les fourrés ou les pelouses arrière-dunaires se retrouvent en front de mer, surmontant le plus souvent des falaises sableuses en remaniement permanent.

De plus, même si l'homme n'a que peu d'influences directes dans la dynamique naturelle de création de ce premier système dunaire fonctionnel qu'est l'avant-dune, il peut néanmoins participer à sa dégradation physique ou écologique de manière plus ou moins importante. Ainsi :

• la surfréquentation du premier cordon dunaire favorise l'envol continu des sables, avec formation de pourrières et de langues de sable pouvant pénétrer largement à l'intérieur du massif dunaire, ce qui entraîne le recul de la dune blanche et empêche le développement des pelouses qui participent à la fixation progressive des arrière-dunes ;

• si des interventions de ramassage non sélectif des laisses de mer sont effectuées, le plus souvent par ratissage, la dynamique est perturbée au sein de la cellule hydrosédimentaire et les végétations typiques des habitats de l'avant dune ne peuvent se développer de manière optimale (voir le chapitre suivant) ;

• une stabilisation artificielle et trop intensive des dunes blanches par la plantation d'oyats, la pose de filets ou encore de fascines, dont l'objectif est de fixer la dune ou de favoriser localement l'engraissement, peut également avoir des conséquences négatives sur la dynamique géomorphologique de l'ensemble des végétations littorales du massif dunaire. Cette fixation bloque notamment la formation des siffle-vents naturels ou favorisés par l'homme, à l'origine des déflations éoliennes qui vont creuser progressivement les sables jusqu'à l'affleurement de la nappe phréatique. Or ce sont ces phénomènes qui permettent la genèse de nouvelles pannes au sein des dunes paraboliques. Toute action visant à fixer ces dunes blanches sur des surfaces conséquentes s'opposera donc à la dynamique cyclique régressive qui assurait autrefois le rajeunissement naturel de ces espaces sableux littoraux, encore très mouvants durant les décennies qui ont suivi les deux conflits mondiaux du XX^{e} siècle.



Les siffle-vents (photo de gauche) et les pourrières (photo de droite) sont des phénomènes géodynamiques naturels qui peuvent être accentués en cas de perturbations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire. Les impacts sont ponctuels et souvent faibles pour la biodiversité dans un massif dunaire fonctionnel et préservé, mais ils peuvent être plus importants voire catastrophiques d'un point de vue socio-économique si l'arrière-dune est urbanisée - Dunes de Merlimont (62) - F. Veillé

• cette fixation artificielle des dunes blanches a également une grande influence sur la dynamique d'embroussaillement de cette même dune blanche et des dunes grises qui lui sont souvent associées et ce, d'autant plus que l'Argousier faux-nerprun (*Hippophae rhamnoides* subsp. *rhamnoides*) est largement favorisé aujourd'hui par la chute des populations de lapins et l'enrichissement en azote atmosphérique des sols suite à la pollution importante de l'air dans les régions industrielles du nord de l'Europe. De plus, un faible saupoudrage de sables sur les pelouses pourra favoriser leur colonisation par les arbustes des fourrés dunaires.

• les plantations d'oyats diminuent fortement le degré de naturalité de l'habitat et participent à la rudéralisation et à l'eutrophisation des végétations potentielles qui vont les coloniser, d'autant plus qu'elles ont été pendant longtemps accompagnées de l'utilisation d'engrais pour accélérer la croissance de l'Oyat !

À une autre échelle :

• tous les aménagements récents ou plus anciens en front de mer (ports, bases nautiques, lotissements) constituent autant de surfaces dunaires potentielles qui ont disparu, après avoir modifié de manière importante le transit sédimentaire et déstabilisé les massifs dunaires existants ou en formation ;

• d'autres aménagements de moindre ampleur comme le rechargement en sables ou encore le drainage de plages (système Écoplage ou autre à Merlimont et à Quend-Plage) nécessiteront un certain recul pour évaluer leurs divers impacts sur le trait de côte et les avant-dunes qui le composent, que ceux-ci soient positifs ou négatifs.

• l'exploitation de sables sous-marins (dunes hydrauliques ou autres bancs de sables) diminue les réserves de sables susceptibles d'alimenter les estrans pour la formation de dunes embryonnaires et la consolidation des dunes blanches sur les littoraux en accrétion sédimentaire ;

• la pollution des mers et des océans, par l'accumulation de déchets non organiques, les dégazages en mer et les marées noires impactent directement la qualité des laisses de mer, qui devraient être normalement uniquement constituées de débris organiques (algues, bois, animaux morts), de coquilles, etc.

Ainsi, ce bouclier naturel d'une importance majeure à divers titres, peut devenir très vulnérable face aux principaux facteurs dont il dépend, et qui sont à l'origine de sa formation, mais également face aux aléas climatiques et à l'évolution actuelle des rivages marins :

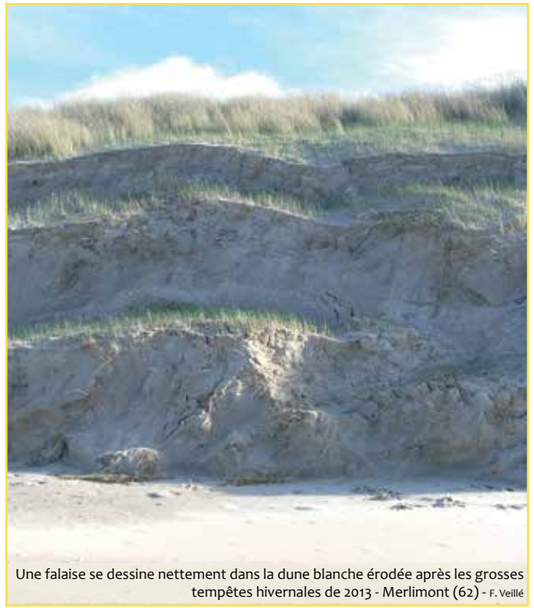
• les tempêtes exceptionnelles peuvent être à l'origine de la destruction ponctuelle des dunes embryonnaires voire du grignotage de la dune blanche ;

• la remontée du niveau moyen des océans et des mers, due aux changements climatiques globaux déjà évoqués, induit un recul général du trait de côte, par destruction progressive de l'avant-dune ou du premier cordon dunaire au sein des cellules hydrosédimentaires en érosion, ou au niveau de secteurs géomorphologiques particuliers comme les musoirs des estuaires picards ;

• la modification des courants côtiers est aussi une menace majeure si celle-ci engendre une érosion régulière du trait de côte. Ce phénomène peut s'observer naturellement sur une grande échelle de temps (changement climatique influençant les grands courants globaux), mais elle est surtout très fréquente suite à divers aménagements côtiers (ports, digues, chenaux canalisés, jetées, épis de protection, etc.) qui modifient par la même occasion les conditions hydrosédimentaires locales et dans certains cas l'emplacement du ou des chenaux d'écoulement du fleuve côtier dans l'estuaire. Les conséquences en sont parfois dramatiques pour la biodiversité et peuvent également avoir d'importants impacts socio-économiques lorsque les habitats d'arrière-dunes ont été remplacés par des zones urbanisées ou industrialisées. Celles-ci se trouvent alors directement menacées de submersion marine suite à l'érosion du cordon dunaire protecteur (lotissement des Escardines à Oye-Plage, dunes d'Aval dans la baie de Wissant, etc.) ;

• l'érosion marine, par les vagues et la houle à marée haute, constitue également une source de fragilisation, voire de disparition de cet habitat, mais parfois, un équilibre s'observe au sein d'une cellule sédimentaire entre les zones d'érosion et les zones d'accrétion lorsque le phénomène est d'origine naturelle ou provoqué par des digues submersibles : une nouvelle zone d'érosion peut alors être compensée par une nouvelle zone d'accrétion un peu plus loin.

L'érosion marine active au niveau des dunes au nord de l'Authie met en évidence les plaques de tourbe affleurant sur l'estran, témoins d'anciens marais littoraux, et attaque progressivement le pied de dune en déchaussant la pinède plantée à l'origine pour fixer les sables et lutter contre l'érosion - Dunes d'Authie (62) - C. Farvacques



Une falaise se dessine nettement dans la dune blanche érodée après les grosses tempêtes hivernales de 2013 - Merlimont (62) - F. Veillé

Problématiques de conservation des végétations

Espace particulièrement attractif pour de nombreuses activités balnéaires, ludiques ou sportives, les estrans sableux et l'avant-dune correspondent à la fois aux milieux dunaires les plus instables et les plus fréquentés. Ces activités et la fragilité de cette zone entre terre et mer ont induit divers aménagements ou pratiques, que nous allons détailler ou rappeler, leurs incidences pouvant être majeures et obérer le devenir des végétations et des habitats qui caractérisent cette avant-dune et le premier cordon sableux qui lui succède :

• le ratissage des plages en période estivale et lors des grandes marées, au droit des stations touristiques mais parfois aussi largement de part et d'autre, devant les systèmes dunaires, exporte les laisses de mer organiques indispensables à la formation de la dune embryonnaire, mais parfois aussi des quantités non négligeables de sables, ce qui peut avoir des conséquences graves sur le massif dunaire dans son ensemble, notamment en cas de tempêtes hivernales couplées à des coefficients de marée élevés ;

Le ratissage systématique des hauts de plage, réalisé principalement pour des raisons touristiques, ne permet pas aux laisses de mer de jouer leur rôle de protection contre l'érosion. Il diminue également les stocks de sables des plages et accentue encore ce phénomène. Ce mode de gestion est donc à proscrire devant les systèmes dunaires et à faire évoluer au niveau des plages fréquentées - Gravelines (59) - S. Delplanque

• la fréquentation intensive de la dune embryonnaire ralentit son développement et donc la formation du premier cordon protecteur ;

La fréquentation intensive du haut de plage et du premier cordon dunaire limite fortement la constitution des dunes embryonnaires et la structuration des végétations - Le Crotoy (80) - J.C. Hauguel

• des passages répétés dans la dune blanche favorisent l'envol des sables, accentuent les phénomènes d'érosion (formation de siffle-vents, recul de la dune, etc.) et tendent à rudéraliser les végétations en place ;

La surfréquentation de la dune blanche favorise l'envol des sables et le déchaussement des oyats - Wissant (62) - B. Toussaint

• divers usages professionnels (passage de mytiliculteurs notamment) ou de loisirs (pistes équestres, chemins de randonnée comme le GR du littoral, manifestations sportives récurrentes, etc.) perturbent localement le fonctionnement hydrosédimentaire et écologique de l'avant-dune, ce qui induit la dégradation de ces habitats côtiers si particuliers (végétations, flore, faune), et ce d'autant plus que le haut d'estran est susceptible d'être périodiquement remanié lors de certaines épreuves sportives (« Beach cross », Enduropale, etc.) ;

• l'artificialisation de la façade dunaire bloque la dynamique sédimentaire naturelle en haut d'estran et vers l'intérieur du massif dunaire, de même qu'elle induit en aval une érosion accrue du trait de côte ;

Ouvrage de lutte contre l'érosion marine au niveau des dunes d'Oye-Plage, avec implantation d'épis en bois perpendiculairement au trait de côte pour la protection du hameau des Escardines - Oye-Plage (62) - C. Farvacques

Ce camping est menacé par l'érosion marine parce qu'il s'est installé juste en arrière de l'avant-dune, au niveau d'une zone aujourd'hui en érosion. La pose de fascines est donc devenue nécessaire pour protéger des investissements socio-économiques qui n'auraient pas dû être réalisés dans cet habitat particulièrement dynamique et fragile - Dunes du Perroquet - Bray-Dunes (62) - B. Toussaint

• dans d'autres cas, la dune bordière naturelle a été remodelée et érigée en digue de sables pour protéger les propriétés privées situées en arrière (dunes du Marquenterre) ;

• l'usage excessif de fascines et de ganivelles visant à fixer la dynamique éolienne des dunes, a pour conséquence le vieillissement accéléré des dunes blanches et leur embroussaillement plus rapide ;

Quelles que soient les raisons des endiguements et des enrochements en remplacement des « dunes bordières », ils ont bloqué la dynamique géomorphologique naturelle de la dune - Merlimont à gauche, Berck à droite (62) - F. Veillé, C. Farvacques

Gestion

Au pied du massif dunaire de Perroquet, les dunes embryonnaires sont très bien constituées aux endroits où les laisses de mer sont préservées - Bray-Dunes (59) - C. Farvacques

Gestion générale de l'avant-dune

En dehors des évolutions en lien avec les changements climatiques, il est clairement constaté que les principales menaces qui pèsent sur l'avant-dune ou le premier cordon dunaire sont les usages et les interventions anthropiques, et notamment les besoins de fixation de la dune bordière pour lutter contre l'érosion marine due à des déficits sédimentaires, parfois provoqués par des aménagements côtiers en amont. Il est donc indispensable de prévoir, lors des études d'impacts de projets d'aménagements côtiers, quels qu'ils soient (aménagements portuaires, industriels ou touristiques, digues, systèmes de défense contre l'érosion marine, etc.), une étude hydrosédimentaire précise sur une plus large zone que celle directement impactée par le projet, tenant compte de l'amplitude des courants marins et de leur influence sur la constitution des habitats sableux littoraux. C'est en effet au minimum à l'échelle des cellules sédimentaires que la réflexion doit se faire, voire au-delà. Il s'agit donc bien ici de mesures de précautions à prendre en amont d'un projet, en analysant ses conséquences à diverses échelles, plutôt que de mesures de gestion tentant de restaurer un habitat dégradé, en aval de la réalisation d'un projet d'aménagement inadapté.

L'avant-dune regroupe des habitats mobiles, de géomorphologie très changeante, dont le degré de naturalité est particulièrement élevé dans la plupart des massifs dunaires du nord-ouest de la France, notamment au niveau des pouliers et contre-pouliers des dunes bordant les estuaires picards. Leur bon état de conservation, incluant leurs diverses fonctions et les processus naturels qui les régissent ne dépendent pas d'interventions de gestion particulières dans la mesure où la sédimentation n'est pas perturbée. La non-intervention est donc la meilleure des « gestions » pour ce type de milieu et elle est tout à fait possible dans les massifs dunaires larges non artificialisés.

Aucune gestion conservatoire des végétations ne devrait donc être nécessaire au sein de ces avant-dunes fonctionnelles. Cependant, l'abondance des déchets apportés par la mer altère à la fois la qualité esthétique des sites mais aussi l'expression des végétations potentielles, ce qui peut conduire à envisager un ramassage régulier des déchets non organiques (plastiques, verre, résidus de filets). Ces opérations peuvent être l'occasion d'informer sur le rôle, l'importance et la valeur écologique ou patrimoniale de ces habitats aux frontières des mondes marin et terrestre (voir paragraphe suivant).

La gestion conservatoire la plus simple à mettre en œuvre pour ce type de milieu est donc de développer la sensibilisation du public, qu'il soit constitué des habitants et des usagers locaux, des touristes et autres promeneurs ou encore d'élus, et l'information pédagogique sur l'intérêt et l'originalité de ces habitats naturels, en insistant sur leur fragilité.

Cette information peut avoir pour objectifs, en premier lieu, la prise en compte de cette avant-dune lors de décisions d'aménagements côtiers ou de manifestations sportives sur la plage, puis en second lieu, la diminution des passages ou de l'utilisation des dunes embryonnaires et des dunes blanches dans les secteurs soumis à une forte fréquentation touristique (baigneurs, promeneurs, cavaliers, ramasseur de coquillages, etc.), ceci par une sensibilisation permanente plutôt que par l'interdiction systématique, sauf exception.

Gestion optimale

Le mode de gestion conservatoire optimal sera donc le plus souvent la non-intervention, accompagnée de la sensibilisation du public, car il s'agit d'habitats mouvants sans cesse en dynamique.

Une concertation avec certains usagers (mytiliculteurs, services communaux, etc.), qui circulent notamment au sein de l'avant-dune ou trop près du pied de dune, pourrait être engagée afin d'identifier des voies de passages qui altèreraient moins ces milieux fragiles. Par exemple, une circulation plus en aval sur l'estran serait moins dommageable en maints endroits.

On peut également souligner le rôle protecteur de certaines végétations halophiles de fond d'estuaire qui ralentissent le flot et limitent la houle et l'action érosive des vagues lors de tempêtes. Leur maintien est donc primordial, même s'il s'agit de végétations en général considérées comme indésirables (cas des spartinaies) et régulièrement éliminées dans certains secteurs de la baie de Somme notamment.

Gestion spécifique des laisses de mer

Les laisses de mer ne doivent pas faire l'objet de gestion particulière mais doivent être conservées et surtout bénéficier de ramassages manuels réguliers des déchets non organiques (plastiques, verres, etc.) déposés par la marée afin de garantir un degré de naturalité plus élevé des hauts de plage.

La sensibilisation des communes habituées à la pratique du ramassage des laisses de mer, mais également des pratiquants de la plage (locaux, touristes) est indispensable à la préservation du cordon dunaire. En effet, plusieurs enquêtes ont révélé que de nombreux touristes changeraient de plage si celle-ci n'était pas nettoyée, alors que la plupart des personnes interrogées n'avaient pas conscience des enjeux environnementaux que cela couvre.

Organiser des chantiers de nettoyage des laisses de mer de manière sélective pour sensibiliser la population à l'importance des laisses de mer naturelles dans la constitution de la dune et la protection contre les tempêtes fait déjà partie des actions de nombreuses communes littorales, aidées en cela par la diffusion d'un CD-Rom conçu et diffusé par le Conservatoire du littoral.

De même, diverses associations de préservation de la nature ou de chasse sur le domaine public maritime ont aussi des actions éducatives sur ces laisses de mer ; si l'accent est souvent mis sur leur rôle et leur valeur écologique, il conviendrait d'insister également sur leur fonction dans la dynamique hydrosédimentaire littorale.

Précautions à prendre

• Proscrire le ratissage mécanique des estrans et hauts de plage régulièrement effectué aux abords des stations touristiques, ce qui favorise nettement l'érosion de la dune en empêchant non seulement sa constitution naturelle, mais également en provoquant un déficit sableux en raison de la grande quantité de sables ramassée en même temps que les déchets ;

• Ne pas interdire la dune au public à l'aide de clôtures « frustrantes » pour éviter de creuser davantage le fossé entre le public et son environnement, mais sensibiliser en continu lors de la saison touristiques avec des animations nature ou, pour les locaux, par le biais des bulletins municipaux ou de réunions publiques. Ces dernières pourraient être organisées et avoir lieu sous l'égide de diverses structures de gestion des territoires concernés (Conservatoire du littoral, Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale, services environnement des départements, EDEN-62, etc.)

Laisses de mer organiques principalement constituées ici d'algues brunes - Baie de Canche (62) - F. Veillé

Les laisses de mer organiques sont indispensables à la constitution du haut de plage et de la dune. Les déchets d'origine anthropique doivent par contre être ramassés manuellement - Gravelines (59) - C. Farvacques

Fascines de saules dressées au pied de la dune pour favoriser son extension vers la plage - Le Crotoy (80) - J.C. Hauguel

Pose de fascines au sein d'un siffle-vent - Quend (80) - J.C. Hauguel

Plantations d'Oyat sur le premier cordon dunaire soumis aux vents - F. Veillé

Plantations d'Oyat sur le premier cordon dunaire soumis à la fréquentation touristique - Audinghen (62) - B. Toussaint

Restauration

La restauration de l'avant-dune et du premier cordon dunaire est particulièrement difficile, voire impossible lorsque ceux-ci ont été détruits suite à l'érosion marine ou du fait de l'artificialisation des sols (constructions, enrochements, endiguements, etc.), ou encore lorsque la dynamique naturelle de sédimentation est ralentie, bloquée ou absente (trait de côte en érosion). Les mesures de restauration les plus couramment utilisées dans le nord-ouest de la France sont :

• la mise en place d'épis sur l'estran (aménagement de lutte contre l'érosion marine) qui favorisent l'accumulation des sables en amont et, petit à petit, l'élévation du niveau du haut de plage où pourront à nouveau se former les premières dunes embryonnaires ; mais en aval, les phénomènes d'érosion sont souvent accentués, ce qui ne résout pas les problèmes ;

• la pose de fascines couchées sur le haut d'estran (jouant le rôle des laisses de mer) ou sur le versant marin de la dune blanche (jouant le rôle des oyats), qui, face au vent, stoppent l'envol des grains de sables et permettent leur accumulation. Il s'agit donc d'un aménagement temporaire dans l'attente du développement spontané des végétations annuelles ou vivaces potentielles de l'avant-dune. Toutefois, la dynamique naturelle de ces végétations est parfois aidée par des plantations lâches d'oyats. Les fascines peuvent également être placées couchées, juste en arrière de la dune blanche afin d'élargir le cordon de dune et de le consolider face aux intrusions marines.

D'autres opérations sont régulièrement menées pour restaurer des estrans dont le niveau a baissé de manière importante, mais il s'agit avant tout de maintenir des plages en érosion au droit des stations touristiques, plutôt que de mesures de restauration d'avant-dune fonctionnelles (rechargement en sables, procédés de drainage type Ecoplage, etc.). Nous ne les détaillerons pas ici, mais par contre, les études préalables que génèrent ces projets devraient prendre en compte de manière plus détaillée les incidences de tel ou tel aménagement, au regard de la dynamique géomorphologique au sein de la cellule sédimentaire concernée, et considérer aussi les impacts sur les habitats naturels, leurs végétations et les espèces associées, ce qui n'est pas toujours fait de manière approfondie.

Un exemple récent visant cependant à la restructuration de l'avant dune pour lutter contre l'érosion inquiétante en rive nord de la baie d'Authie peut être évoqué. Il ne reste en effet qu'environ 150 m de dunes protégeant les polders, des habitations et un camping face aux risques de submersion marine.

Disparition totale de l'avant dune devant le « Bois de Sapins », avec effondrement régulier de la falaise de sable lors des tempêtes - Groffliers (62) - B. Delaporte

Aussi, des rechargements récents en sables ont été réalisés par la DDTM-62, en complément notamment de la pose de nouveaux pieux (brise-lames expérimental avec pieux et filets de pêche), ceci afin de conforter le cordon dunaire de la rive nord de la baie d'Authie dans un secteur où l'avant-dune a quasiment disparu. Ces prélèvements de sables ont cependant été réalisés dans la même cellule sédimentaire, au nord de Berck, dans une zone actuellement en accrétion.

Le suivi de cette opération devrait permettre d'analyser les impacts positifs (restauration de l'avant-dune dans ce secteur) ou négatifs (érosion potentiellement accentuée plus en aval, vers Merlimont) de ces aménagements et ce, à court, moyen et long terme.

Aussi, pour préserver, restaurer ou recréer de manière efficace une avant-dune, il faut non seulement bien connaître la complexité de son fonctionnement géomorphologique et écologique, mais aussi analyser les transports de sables à plus grande échelle, au sein de la cellule hydrosédimentaire, et mesurer ou estimer les volumes sableux transitant de la plage à la dune.

NB : des opérations lourdes de rajeunissement de « dunes bordières » au bulldozer, avec la création de couloirs d'érosion pour restaurer la dynamique dunaire, notamment éolienne, ont déjà été entreprises aux Pays-Bas et en Grande-Bretagne. Même si ces opérations visent avant tout à rajeunir l'intérieur des massifs dunaires embroussaillés en favorisant la dynamique régressive avec réinitialisation de successions végétales ou restauration des végétations de dunes blanches proches de la mer, elles ne permettent pas de recréer une avant-dune fonctionnelle si les conditions hydrosédimentaires restent défavorables (littoral en érosion). Dans le nord-ouest de la France des opérations mécaniques lourdes de « rajeunissement » ont été entreprises dans les dunes par différents gestionnaires (Département du Nord, Syndicat mixte Baie de Somme - Grand Littoral Picard, Eden 62…). Elles concernaient surtout l'intérieur des massifs dunaires avec pour objectifs la restauration de pelouses sèches ou de zones humides, mais très peu le premier cordon dunaire.

Précautions à prendre

• limiter l'utilisation des filets en plastique pour reconstituer et fixer la dune blanche en raison de leur caractère non biodégradable, ou alors, utiliser des filets se désagrégeant rapidement et sans impact sur la trophie des sols ;

• éviter les techniques de fixation des sables par dépôts de branchages ou autres matériaux (laisses de mer !), même organiques, car ils favorisent une certaine rudéralisation des dunes, voire parfois leur eutrophisation ;

• modifier les pratiques actuelles de plantations d'oyats en diminuant la densité à l'hectare et en évitant tout apport de fertilisants ;

• proscrire toute introduction de végétaux associés à l'oyat ;

• ne pas fixer excessivement la dune blanche si celle-ci ne menace pas directement des habitations. Cette fixation artificielle des dunes pratiquée à grande échelle pendant des décennies a eu pour conséquence de figer la morphologie de certains cordons sableux et donc la dynamique géomorphologique du massif dunaire, entraînant ainsi, par exemple, l'absence de formation de nouvelles pannes (autre habitat de grand intérêt) et l'accélération de l'embroussaillement des dunes sèches.

N'oublions pas la faune !

Certaines actions de gestion, d'entretien ou de restauration des végétations sont parfois défavorables au maintien de populations animales particulières. Il est donc très important de hiérarchiser les différents enjeux liés au patrimoine naturel (Végétations, Flore, Fonge, Bryophytes, Lichens, Faune vertébrée, Faune invertébrée, etc.) ou géomorphologiques, non seulement à l'échelle du site, mais il est également tout aussi indispensable de le faire aux autres échelles géographiques (territoire biogéographique, région, France, Union européenne principalement).

À titre d'exemple, la Sterne naine et le Gravelot à collier interrompu sont des oiseaux qui recherchent les habitats du haut d'estran pour se reproduire. De même, le Pipit farlouse et le Cochevis huppé affectionnent les dunes blanches à oyats, tout comme le Hanneton foulon.

Bibliographie

BOURNÉRIAS, 1983
ESTÉVE, 1980.
LEMOINE, 2009.
PRAT, 2002.

Types de végétations concernés

- Pelouses sèches arrière-dunaires ou dunes grises ;
- Prairies dunaires naturelles ;
- Ourlets xérophiles à mésophiles arrière-dunaires ;
- Landes dunaires ;
- Friches et prairies semi-rudérales.

Habitats élémentaires	Syntaxons
2130*-1 : Dunes grises de la mer du Nord et de la Manche	*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* *Violo dunensis - Corynephoretum canescentis* *Festuco filiformis - Galietum maritimi* *Carici arenariae - Festucetum filiformis* Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima* Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*
2130*-4 : Ourlets thermophiles dunaires	*Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati* *Carici arenariae - Silenetum nutantis* *Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni* Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*
2130*-5 : Pelouses rases annuelles arrière-dunaires	*Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis* *Sclerantho annui - Airetum praecocis* *Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae*
2130* - Prairies « primaires » dunaires	*Carici arenariae - Saxifragetum granulatae* *Carici arenariae - Trisetetum flavescentis* *Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris*
2150*-1 : Landes dunaires	*Carici trinervis - Callunetum vulgaris*
6230*-9 : Pelouses acidiphiles psammophiles arrière-dunaires	*Carici arenariae - Luzuletum campestris* Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*
Autres végétations	**Syntaxons**
Prairies rudérales dérivées	*Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji*
Friches dérivées	*Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae*

Objectifs

• Maintenir ou restaurer le bon état de conservation des habitats élémentaires d'intérêt communautaire de pelouses, de prairies et d'ourlets dunaires nord-atlantiques ;
• Maintenir ou restaurer les végétations oligotrophiles à mésotrophiles des milieux sableux littoraux ;
• Maintenir ou restaurer un équilibre dans la diversité phytocénotique des arrière-dunes ouvertes ;
• Favoriser la réinstallation de végétations ou d'espèces pionnières de milieux pauvres en nutriments ;
• Diversifier et optimiser les conditions d'accueil de divers groupes taxinomiques et améliorer la diversité écologique des systèmes dunaires ;
• Restaurer les connections écologiques entre les milieux ouverts des dunes calcarifères et ceux des dunes décalcifiées.

Contexte

Bien que n'occupant pas toujours de grandes surfaces, les végétations herbacées de la xérosère nord-atlantique sont d'une très grande diversité phytocénotique, comme l'illustrent les diverses photos ci-dessous : pelouses pionnières du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* et du *Violo dunensis - Corynephoretum canescentis*, pelouses des sables fixés des pannes sèches (*Carici arenariae - Festucetum filiformis*, Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*), pelouses et landes des dunes décalcifiées (Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*, *Carici trinervis - Callunetum vulgaris*), etc.

Pelouse du Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* typique des sables fixés calcarifères de la mésosère de la plaine interdunaire de Berck-Merlimont (62) - F. Duhamel

Lande dunaire du *Carici trinervis - Callunetum vulgaris* - Pré communal - Ambleteuse (62) - S. Delplanque

Pelouses de dunes grises bien développées, mais ponctuée çà et là d'argousiers aux pieds desquels les ourlets s'étendent - Dunes du Marquenterre (80) - B. Blondel

Enjeux

Les végétations de la xérosère dunaire s'expriment sous différentes structures et textures, selon la richesse en matière organique du substrat, l'abondance de débris coquilliers, la roche mère sous-jacente, la distance par rapport à la mer (corrélée à l'âge de la dune), la compacité des sables, la présence de lapins, etc.

L'originalité de ces conditions écologiques confère à ces végétations des cortèges floristiques particulièrement spécialisés et une grande valeur patrimoniale, justifiant leur rattachement à des habitats prioritaires de la directive « Habitats-Faune-Flore ». Parmi ces pelouses dunaires, notons la particularité des départements du Pas-de-Calais et du Nord qui accueillent, sur des surfaces conséquentes, des pelouses siliceuses décalcifiées très rares dans le nord-ouest de la France et plus largement en Europe. Elles sont beaucoup plus rares à l'intérieur des terres où les affleurements de sables se cantonnent au niveau de buttes tertiaires relictuelles comme sur les plateaux d'Helfaut et de Sorrus / Saint-Josse ou dans le bassin parisien (Laonnois, Valois, massif d'Ermenonville). Sur le littoral, on ne retrouve désormais ces pelouses siliceuses que sur les vieux cordons dunaires aux sables décalcifiés datant du Flandrien moyen, comme ceux des dunes « fossiles » plaquées sur falaise (garenne d'Ambleteuse et d'Audresselles) ou des dunes paléocôtières (dune de Ghyvelde qui se serait formée au cours du Moyen Âge selon LEMOINE, 2011).

Le maintien en bon état de conservation ou la restauration et l'extension spatiale des pelouses et des landes dunaires est primordial, tant pour l'originalité de ce patrimoine phytocénotique et ses qualités paysagères, que pour la diversité floristique, bryo-lichénique, fongique ou encore faunistique que ces habitats accueillent.
Rappelons également que la préservation de ces pelouses et landes dunaires est une priorité au niveau européen en raison du statut de ces trois habitats génériques (2130*, 2150* et 6230*), qui sont prioritaires en termes de conservation.

Facteurs influençant l'évolution des habitats

Les pelouses, les ourlets et les landes sont généralement en mosaïque avec des fourrés ou des forêts dunaires et sont donc confrontés, au niveau des arrière-dunes, à la dynamique naturelle d'embroussaillement qui contribue à leur régression par colonisation des ligneux, et ce d'autant plus que dans le domaine nord-atlantique, les fourrés dunaires à Troène commun et Argousier faux-nerprun sont en grande extension depuis quelques décennies. Cette dynamique arbustive est d'autant plus importante dans les massifs dunaires où les populations de lapins ont beaucoup régressé suite aux épidémies de myxomatose et à la maladie hémorragique virale du lapin (VHD).

Dynamique d'ourlification et d'embroussaillement au détriment des pelouses dans les dunes plaquées d'Écault - Saint-Étienne-au-Mont (62) - F. Duhamel

Par ailleurs, les dépôts d'azote atmosphérique issu des activités humaines (industries, transport, etc.) peuvent dépasser les 10 kg/ha/an dans le nord de la France, tout comme dans les grandes régions industrielles du nord-ouest de l'Europe (Belgique, Pays-Bas et Angleterre notamment). Ces apports participent à l'eutrophisation des pelouses dunaires oligotrophiles et favorisent également les végétations plus compétitives comme les ourlets ou les fourrés (TEN HARKEL, 1995 ; Le GALL, 2004).

Les pelouses dunaires ont également régressé par la perturbation de la dynamique géomorphologique des massifs dunaires, suite aux nombreux aménagements du littoral, notamment pour enrayer l'érosion côtière (digues bétonnées, épis, enrochements) et pour fixer l'avant-dune (plantation systématique d'oyats avec apports d'engrais jusque dans les années 2000, fascines, etc.).

De ce fait, la dynamique régressive, avec rajeunissement naturel de la xérosère par érosion éolienne ou ensablement permettant la création de zones de sable nus, favorables aux végétations pionnières de pelouses, est de plus en plus rare de nos jours. Ce phénomène s'est accentué car bon nombre de formes d'érosion dunaires encore très actives dans les années 1990 se sont stabilisées et végétalisées depuis (couloirs de déflation, bras de dunes paraboliques et pourrières notamment, même dans les massifs dunaires de Merlimont ou du Perroquet où elles étaient particulièrement spectaculaires). Ce sont donc des phénomènes de dynamique progressive que l'on observe de plus en plus aujourd'hui, même à proximité de la mer, avec colonisation directe des sables nus ou des pelouses par des fourrés pionniers du *Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis*

ou, plus à l'intérieur, des séries dynamiques courtes de type « pelouses-ourlets-fourrés ».

Les nombreux aménagements littoraux réalisés au XXe siècle, notamment dans les décennies d'après-guerre (industrialisation, activités portuaires, urbanisation, infrastructures touristiques, golfs, etc.) ont détruit d'importantes surfaces de dunes. De tels projets sont aujourd'hui encadrés par diverses réglementations (code forestier, code de l'environnement et code de l'urbanisme) et des mesures de protection réglementaire ou foncière de certains espaces littoraux (acquisitions du Conservatoire du littoral, Réserves naturelles nationales, Espaces naturels sensibles, sites du réseau Natura 2000, etc.). Cependant il arrive encore aujourd'hui que des surfaces non négligeables de dunes, d'habitats naturels et d'espèces associés soient détruits par des aménagements divers.

Construction d'un lotissement au milieu d'un massif dunaire - Le Touquet-Paris-Plage (62) - C. Farvacques

Artificialisation des arrière-dunes avec bétonnage du sol pour l'installation d'un camping - Dunes de Stella-Plage - Cucq (62) - C. Farvacques

Les végétations de pelouses et de landes dunaires sont par ailleurs particulièrement vulnérables face à certains facteurs anthropiques :

• la fréquentation massive ou répétée des dunes blanches favorise l'envol des sables et le saupoudrage des arrière-dunes, ce qui peut entraîner l'asphyxie des pelouses, voire leur recouvrement total en cas de développement de pourrières qui avancent vers l'intérieur des dunes ;

• la multiplication des cheminements dans les dunes grises (véhicules motorisés, engins de cross, chevaux, promeneurs ou spectateurs, etc.) entraîne la déstructuration des tapis bryo-lichéniques, favorise la remise à nu des sables qui sont alors remobilisés par les vents, entraînant la rudéralisation des pelouses, leur déstructuration ou, plus radicalement, leur disparition. La remise à nu ponctuelle et non récurrente du substrat peut néanmoins être favorable aux végétations d'annuelles ;

• les plantations et boisements forestiers (feuillus ou résineux) qui font rapidement disparaître les pelouses ;

• la recolonisation naturelle par certains feuillus envahissants ou exotiques (Érable sycomore, Peuplier tremble, Ailante glanduleux) et certaines espèces de résineux plantés (Pin laricio de Corse, etc.) est une menace grandissante en raison des capacités de dissémination de ces essences.

Plantation de feuillus sur les pelouses arrière-dunaires - Massif de Wimereux / Ambleteuse (62) - C. Farvacques

Colonisation spontanée d'une pelouse dunaire par les semis de pins issus d'anciennes plantations - Réserve biologique domaniale de la côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

La fréquentation importante des dunes tend à déstructurer les végétations. À gauche, les dunes au sud de Merlimont gardent encore les traces de la fréquentation intensive du public. Cinq années après l'installation du sentier sur pilotis, la pelouse se « cicatrise » doucement. À droite, la rudéralisation et l'eutrophisation des pelouses provoquent généralement le développement de faciès à annuelles nitrophiles comme les vulpies - C. Farvacques

Problématiques de conservation des végétations

Les pelouses et les landes sont particulièrement sensibles aux perturbations, tant au moment de leur structuration et de leur saturation floristique (optimum de la diversité floristique selon le type de communauté végétale) que dans les stades vieillissants. Par ailleurs, la dynamique naturelle de la végétation aboutit à la fermeture plus ou moins rapide des habitats dunaires de la xérosère. Ce système de végétations fait donc aujourd'hui l'objet de nombreuses actions de gestion ou de restauration. Celles-ci doivent prendre en compte certains facteurs historiques ou des contraintes qui peuvent augmenter les difficultés d'intervention et l'atteinte des objectifs de restauration, ou au contraire les faciliter :

• la « dynamisation » des populations de lapins, alliés majeurs pour la conservation des pelouses et la gestion de la xérosère est très difficile, les différentes tentatives de réintroduction ont souvent échoué à ce jour ;

• à l'inverse, l'excès de lapins dans certaines dunes (de plus en plus rare de nos jours mais quelques cas existent comme dans la dune de Ghyvelde) induit une surfréquentation autour des terriers, ce qui rudéralise et eutrophise aussi les végétations (HOCQUETTE, 1954) ;

• les surfaces embroussaillées sont en général considérables et l'accès aux zones à restaurer ou à gérer n'est pas souvent aisé ;

• les plus grandes précautions doivent être prises lors du dessouchage des arbustes qui peut occasionner des remaniements de substrats souvent à l'origine de la rudéralisation et de l'eutrophisation des pelouses ;

• le devenir des produits de fauche ou de débroussaillage est un véritable problème. L'exportation totale hors du site est toujours souhaitable. À défaut, il faut bien veiller à ne pas les déposer et les laisser se décomposer à proximité de zones de pelouses ou d'autres végétations oligotrophiles, ce qui provoquerait leur eutrophisation et leur rudéralisation ;

• le pâturage bovin ou équin avec des modalités ou des charges inadaptées à la fragilité et de la pauvreté des sols sableux peut induire la rudéralisation et l'eutrophisation des pelouses (latrines, zones de refus, surpâturage localisés, etc.), voire leur transformation en prairies méso-eutrophiles (*Cynosurion cristati*) ou piétinées (*Lolio perennis - Plantaginion majoris*) ;

• de trop grands enclos de pâturage englobant des milieux très différents ne permettent pas de contrôler la pression de pâturage pour un type d'habitat donné ; une pelouse ou une prairie dunaire et des végétations de bas-marais ne nécessitent en effet pas les mêmes charges, ni les mêmes périodes de pâturage, sans parler du type de cheptel qui devrait être différent selon la sensibilité des diverses végétations ;

• la restauration des végétations et leur préservation sur le long terme dépendent étroitement du niveau de trophie du substrat sableux et du contexte historique ;

• le maintien actuel de certaines pelouses, qui ne s'ourlifient pas, même en l'absence de broutage par les lapins ou la faune sauvage, est lié à des facteurs pédologiques particuliers, notamment un important tassement des sables ne permettant pas la germination de ligneux ou d'autres espèces à enracinement plus profond ;

• certains massifs dunaires ont fait l'objet de travaux ou d'usages particuliers à certaines époques historiques (plantations massives « à mains d'hommes » dans les dunes du Marquenterre dans les années 1950, camp de stationnement de troupes anglaises dans les dunes de Camiers pendant la première guerre mondiale, construction de blockhaus avec remaniements importants des sables dans les années 1940, anciennes cultures maraîchères, etc.), ce qui a profondément modifié les caractéristiques physico-chimiques des sables et explique la faible diversité floristique actuelle de certaines végétations (pelouses, ourlets à *Calamagrostis epigejos*) ou leur rudéralisation.

Gestion

L'objectif principal de la gestion est de maintenir de manière optimale les habitats de pelouses et de landes, ceux-ci pouvant être associés, sur les marges ou les secteurs moins favorables, à des prairies dunaires primaires ou à des ourlets au sein des milieux ouverts existants ou restaurés.

De manière générale, il est donc souhaitable de privilégier les pelouses (2130*-1, 2130*-5 et 6230*-9) par rapport aux ourlets et aux prairies dunaires du point de vue de l'intérêt écologique et de la valeur patrimoniale de la flore et des végétations.

Les ourlets (2130*-4) ont cependant un rôle important dans la préservation de la biodiversité (et de certaines espèces de faune notamment). Il est donc important d'avoir une vision globale du site géré et d'y mettre en oeuvre une gestion différenciée selon les enjeux ou les objectifs, afin de favoriser les différents stades de végétations des milieux ouverts de la xérosère, en veillant toutefois à préserver le caractère oligotrophe ou mésotrophe des sols.

Gestion optimale

Le mode de gestion optimal des pelouses dunaires est l'entretien par les lapins.
Le maintien d'une population raisonnable de lapins est très efficace pour la conservation des pelouses.
Plus les zones ouvertes sont grandes et connectées entre-elles, plus les populations de lapins peuvent circuler, étendre leur territoire et se développer.

Entretien par les lapins

Le développement et le maintien des pelouses et les landes dunaires dépendent en grande partie de la dynamique dunaire mais aussi, et pour la plupart des végétations concernées, de la faune locale. Le meilleur allié du gestionnaire en termes d'entretien des pelouses est en effet le lapin. Les baisses significatives des effectifs de lapins (comme observée dans de nombreux massifs dunaires suite aux épidémies de myxomatose ou de VHD) sont en partie à l'origine de la régression des pelouses arrière-dunaires par ourlification puis embroussaillement.

Les gestionnaires des dunes ont une influence notable sur les populations de lapins : plus la végétation est ouverte, plus il est abondant, plus elle est fermée, plus il se raréfie… dans la mesure où une épidémie ne les décime pas ! Pour favoriser les lapins, il faut donc des milieux ouverts de taille conséquente, tout en maintenant des végétations plus denses (ourlets, fourrés) servant de refuge.
La présence de lapins en effectif équilibré peut suffire à l'entretien des pelouses du 2130*-1 ou du 6230*-9.

En revanche, la multiplication des lapins, qui peut être liée à la diminution des effectifs de prédateurs, peut être néfaste pour la conservation des pelouses. La multiplication des terriers contribue à la destruction de la dune fixée par l'envol des sables nus remaniés ou provenant de l'effondrement des galeries. Des effectifs de lapins trop élevés peuvent également favoriser le développement de certaines espèces comme le Séneçon jacobée (*Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris*). Notons également qu'une surpopulation de lapins peut être à l'origine de dégâts dans les cultures voisines des sites naturels.

L'excès de lapins peut être à l'origine de perturbations : la création des terriers remobilise les sables, remet en surface des sables plus riches en bases et la fréquentation plus intense autour des terriers tend à eutrophiser la pelouse - Dune fossile - Ghyvelde (62) - C. Blondel

Pelouses et prairies psammophiles maigres dégradées par le pâturage bovin associé à une population excessive de lapins, occasionnant un surpâturage - Pointe aux Oies - Wimereux (62) - C. Blondel

Maintenir un équilibre des populations naturelles d'herbivores est donc indispensable pour préserver des pelouses. Sur des sites chassés, un équilibre entre la taille des populations et le nombre de prélèvements sera ainsi le garant d'une bonne gestion des pelouses, du maintien du lapin et donc de la possibilité de poursuivre la chasse sur le long terme.

Dans certains cas, il est parfois nécessaire de réintroduire des lapins, comme dans le massif dunaire du Marquenterre, afin de restaurer un équilibre entre ourlification et abroutissement.

Précautions à prendre

Le renforcement des populations de lapins pour aider à la restauration optimale des pelouses peut être intéressant mais il faut l'associer à la restauration de corridors écologiques qui permettront aux lapins d'accroître leur territoire, en exploitant les clairières herbacées existantes ou recréées suite à la restauration de pelouses au sein de fourrés ou de boisements. Par contre, et ce malgré diverses expériences déjà tentées, l'installation de garennes artificielles dans les dunes est inutile et devrait être abandonnée, les milieux sableux étant par essence les plus favorables au creusement des terriers de lapins.

Gestion par pâturage

La mise en place d'un pâturage des pelouses et des ourlets dunaires se fera de manière différente selon le type de substrat (sables clairs ou sables organiques foncés avec sol plus évolué), celui-ci correspondant à des types de végétations à restaurer de nature différente (pelouses pionnières ouvertes ou pelouses fermées plus « anciennes ». Il doit également tenir compte de la population de lapins présente sur le site, pour estimer la charge de pâturage idéale. Il est indispensable d'inclure dans le calcul des charges de pâturage, la contribution des lapins (100 lapins correspondent environ à 1 UGB).

Pourquoi le pâturage ?

• Le pâturage des pelouses permet de contrôler la dynamique d'ourlification et d'embroussaillement à moindre effort et moindre coût ;

• Le pâturage favorise d'avantage les espèces et les végétations de pelouses dunaires que la fauche (DAMBRINE *et al.*, 2015)

• Un pâturage extensif bien conduit permet de maintenir des ourlets (2130*-4) en mosaïque avec des pelouses.

Type de pâturage

• Il convient de distinguer la pression moyenne de pâturage (nombre moyen d'animaux pendant une année) exprimée en UGB/ha/an, de la pression instantanée (nombre d'animaux à un instant donné) exprimée en UGB/ha. Une même pression moyenne de 0,2 UGB/ha/an peut correspondre à quatre moutons à l'année dans un enclos de trois hectares, mais aussi à 48 moutons dans le même enclos pendant un mois. Le premier cas de figure est un pâturage très extensif qui hétérogénéise le milieu (parfois à l'extrême), le second correspond à un pâturage éclair (blitz-grazing), dont les effets se rapprochent de la fauche (réduction importante et homogène de la biomasse), mais de manière moins traumatisante pour la faune. Tous les intermédiaires sont possibles entre ces deux pressions instantanées extrêmes.

• Le pâturage extensif par des ovins est idéal pour les pelouses et les landes dunaires.

• L'ajout de chèvres en complément des moutons permet de lutter contre le développement des ligneux.

• La charge moyenne dépend du type de pelouse, mais doit généralement être inférieure à 0,2 UGB/ha/an, en incluant le broutage par les lapins).

• Les pelouses pionnières des dunes grises des premiers cordons dunaires (*Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*) sont très sensibles au pâturage et ne peuvent supporter plus de 0,1 UGB/ha/an.

• Les pelouses des arrière-dunes, déjà stabilisées et sur sol plus organique (2130*-1 et 6230*-9) supportent mieux le pâturage bovin ou équin (< 0,2 UGB/ha/an), voire mixte (LAMOOT *et al.*, 2005), même s'il vaut toujours mieux privilégier des animaux plus légers (moutons, chèvres).

• Le pâturage itinérant présente les avantages de couvrir de grandes surfaces, d'éviter le surpâturage et l'eutrophisation de certains secteurs par fréquentation excessive du bétail, d'entretenir les connections entre zones ouvertes et d'éviter l'installation de clôtures sur des linéaires importants dans les massifs dunaires. Au-delà des intérêts écologiques, cette méthode permettrait de restaurer les pratiques pastorales ancestrales telles qu'elles existaient auparavant dans certaines dunes ou subsistent toujours dans divers pays européens.

Période de pâturage

• Un pâturage très extensif (< 0,1 UGB/ha/an) peut être mis en œuvre toute l'année, si l'enclos englobe différents types de végétations, en plus des pelouses.

• Il est toutefois préférable de mettre en place un pâturage saisonnier, de juin à novembre.

• Le pâturage hivernal est possible et semble intéressant pour exporter les fanes des ourlets et favoriser la consommation de ligneux, à condition qu'il soit très extensif et que tout intrant et alimentation complémentaire soient proscrits.

Retour d'expérience

Dune fossile de Ghyvelde : à partir de 1999, le calcul de la charge de pâturage équin n'a pas tenu compte de l'abondance des lapins. Les pelouses surpâturées n'offraient plus aux chevaux que d'innombrables pieds de Séneçon jacobée (*Jacobaea vulgaris* subsp. *vulgaris*), à l'origine de l'empoisonnement de plusieurs chevaux du site.
Les pelouses sont désormais très homogènes et appauvries (moins de huit espèces en moyenne par relevé).

Précautions à prendre

• Toujours tenir compte de la population de lapins pour déterminer la charge de pâturage possible sur un site.

• Éviter le pâturage du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* (2130*-1) et le proscrire absolument par des animaux lourds. En l'absence de lapins, seul un pâturage itinérant très extensif avec des animaux légers semble être toléré par cette végétation.

• Les équins et bovins ne sont pas les plus judicieux pour la gestion d'entretien de pelouses oligotrophiles, en raison de l'impact au sol des sabots, de la destruction du tapis bryo-lichénique, de la richesse du crottin de cheval, souvent utilisé comme engrais pour les jardins, de la tendance de ces bêtes à fréquenter toujours les mêmes secteurs qu'elles eutrophisent rapidement (zones de latrines, zones de repos, etc.), en particulier s'il s'agit de chevaux.

• Les intrants et l'apport de foins sont à proscrire !

• La mise en exclos des pannes les mieux conservées présentes au sein d'enclos est indispensable pour éviter leur rudéralisation et leur eutrophisation.

• Ne pas inclure de boisements surfaciques dans les enclos : le pâturage est défavorable à la structuration naturelle des sous-bois. En revanche, la présence de petits bosquets peut-être bénéfique pour les animaux.

• Le pâturage n'est pas favorable au maintien des ourlets, mais plus il sera extensif, plus une mosaïque de végétations se dessinera.

• Le pâturage ne permet pas de limiter le développement des ligneux, en particulier celui de l'Argousier faux-nerprun. Il est alors souvent nécessaire de réaliser une fauche régulière pour éviter leur extension.

• Un gyrobroyage estival est également très intéressant pour l'élimination des refus, entre deux périodes de pâturage, une au printemps jusque mi-juillet environ et une autre entre mi-août et début octobre (F. VEILLÉ, com. orale).

Pâturage extensif mixte (équin et bovin) de la xérosère - Mont Saint-Frieux (62) - C. Farvacques

Gestion par fauche exportatrice

Fauche structurante

La fauche est un mode de gestion favorable aux prairies dunaires et aux ourlets, voire à certaines pelouses dans des conditions bien précises, mais avec des modalités différentes selon les cas :

- fauche exportatrice en début d'été (mi-juin à mi-juillet) tous les ans ou tous les deux ans, selon leur productivité, pour les prairies dunaires ;
- fauche exportatrice en fin d'été (mi-août à mi-septembre) pour les ourlets dunaires, tous les deux ou quatre ans selon la dynamique des ligneux ;
- fauche exportatrice tous les ans, en fin de printemps (vers la mi-juin), des pelouses arrière-dunaires mésotrophiles plus stabilisées. Cette fauche constitue un moyen de gestion de substitution au pâturage, mais les résultats seront différents et moins intéressants : végétation moins rase et moins diversifiée, persistance d'espèces d'ourlets (selon DAMBRINE *et al.*, 2015, sur un lot de quadrats de petite surface et avec des modalités et des dates de fauche différentes) ;
- fauche exportatrice en novembre, après les premières pluies (pour éviter la dégradation des mousses et des lichens), de pelouses bryo-lichéniques en voie d'ourlification, d'après F. VEILLÉ (comm. orale).

La fauche, un moyen de régulation des espèces indigènes envahissantes

- dans les secteurs où les arbustes sont très dynamiques, la fauche exportatrice représente le meilleur moyen de les contrôler, à raison d'une fauche annuelle en début de saison de végétation, lors du débourrement ;
- pour les secteurs de *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* les mieux préservés, une fauche exportatrice manuelle d'entretien tous les deux à quatre ans, en début d'été (à partir de la mi-juillet), peut permettre de limiter la colonisation par la Calamagrostide commune ou l'Argousier faux-nerprun.

Précautions à prendre

- Les produits de fauche doivent absolument être exportés de ces milieux oligotrophes.
- La circulation des engins est à éviter sur les pelouses bien conservées (à proscrire absolument sur le *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*). Il est donc préférable de baliser un parcours qui sera toujours le même.

Contrôle des ligneux

Il s'agit d'une action indispensable à réaliser régulièrement et préventivement, notamment dans les zones pâturées ou non gérées.

- Arrachage des plantules ou coupe régulière des jeunes ligneux s'installant sur les pelouses pour contrôler la dynamique d'embroussaillement.
- Pour les argousiers, il vaut mieux privilégier l'arrachage des pieds-mères qui drageonnent facilement et s'étendent latéralement, ou de jeunes sujets isolés, que la coupe, qui provoque des rejets. Attention toutefois à ne pas trop remanier le sol lors des arrachages.
- À proximité des zones ouvertes, exploitation régulière des semenciers possédant une forte capacité de dispersion, tels que le Pin laricio de Corse ou encore l'Érable sycomore.
- Coupe systématique des essences invasives telles que l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) aux abords ou au sein des pelouses.

Chantier de débroussaillage manuel des jeunes argousiers dans les dunes de Merlimont (62) - F. Veillé

L'entretien régulier des pelouses est indispensable pour éviter les interventions lourdes : ici, une pelouse ponctuée de jeunes argousiers a bénéficié d'un chantier d'arrachage manuel (à gauche avant – à droite après) - Réserve biologique domaniale de la côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

Restauration

La restauration vise à atténuer les diverses dégradations subies par une végétation et à plus grande échelle, par un habitat, afin d'en améliorer l'état (diversité floristique et phytocénotique, structuration spatiale, équilibre entre les phases dynamiques pionnières, matures et sénescentes) et les fonctions écologiques.

Les principales dégradations observées sur les pelouses dunaires sont principalement l'ourlification et l'embroussaillement. Cependant l'eutrophisation, qu'elle soit « semi-naturelle » (modification de la trophie due aux retombées atmosphériques de polluants, et notamment l'azote) ou induite par diverses activités (pâturage inadapté, gyrobroyage, etc.) tend à devenir plus prégnante ces dernières décennies. La restauration vise donc à la fois à faire régresser la dynamique naturelle d'embroussaillement vers les stades antérieurs (préférentiellement pelouses et ourlets dunaires) et à diminuer la trophie des sols. Cette restauration peut s'avérer relativement difficile et longue. Elle dépend directement de l'âge et de la densité des fourrés ou des boisements que l'on souhaite faire disparaître, et des modalités techniques mises en œuvre, en particulier pour retrouver en parallèle des sols plus oligotrophes. Pour limiter les efforts de restauration, il est souhaitable que les différences de niveau trophique entre les fourrés de recolonisation ou la végétation dégradée et les pelouses que l'on souhaite restaurer ne soient pas trop grandes (passage de la mésotrophie à l'oligotrophie plutôt que retour à l'oligotrophie à partir de sables eutrophes).

Gestion optimale

Le mode de restauration optimal est le débroussaillage à partir de jeunes fourrés d'argousiers ou la coupe de boisements clairs et récents, avec dessouchages ponctuels. Il est donc nécessaire d'avoir une action continue et régulière sur le site pour intervenir dans les premiers stades de la dynamique de colonisation des ligneux.

Restauration par fauche exportatrice seule

Les ourlets linéaires héliophiles qui bordent les fourrés dunaires ou apparaissent au sein de petites clairières dans les fourrés bas et peu denses sont à préserver, car ils présentent un intérêt patrimonial intrinsèque et peuvent abriter diverses espèces rares comme le Sceau-de-Salomon odorant (*Polygonatum odoratum*), l'Iris fétide (*Iris foetidissima*) ou encore le Grémil officinal (*Lithospermum officinale*).

Par contre, de nombreux espaces peuvent être occupés par des végétations dérivées, principalement le Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* et les prairies semi-rudérales du *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji*. Celles-ci mériteraient d'être pour partie restaurées en pelouses au regard de leurs potentialités floristiques. En leur sein se maintient un cortège parfois significatif de taxons de pelouses dunaires comme le Gaillet jaune (*Galium verum* subsp. *verum*), la Fétuque des sables (*Festuca arenaria*), la Luzule champêtre (*Luzula campestris* subsp. *campestris*), le Pâturin à larges feuilles (*Poa pratensis* subsp. *irrigata*), etc.

Dans ce cas, une fauche exportatrice annuelle en début d'été est à réaliser pendant quelques années puis, selon l'évolution de la hauteur et de la structure des végétations restaurées, cette fauche peut s'espacer dans le temps voire, être abandonnée si des lapins prennent le relais.

Cette fauche peut également se pratiquer dans certains layons gyrobroyés où la fraicheur des sables favorise la minéralisation et la dérive vers des prairies de moindre intérêt floristique et phytocénotique, que ce soit en dunes calcarifères ou au sein des dunes décalcifiées.

Restauration par débroussaillage

Le débroussaillage est la mesure de restauration la plus courante, qui intervient lorsque la dynamique des fourrés est telle que les pelouses sont en grande régression sur un site, ou devenues rares et parfois menacées de disparition dans de vastes secteurs où elles sont cantonnées à de petites clairières isolées. Dans ce cas :

- le choix des secteurs à débroussailler est primordial, dans un premier temps, car les potentialités de restauration de pelouses ou de landes dunaires mésoxérophiles ne seront optimales que sur les crêtes et les versants secs ensoleillés ;
- le débroussaillage peut se faire, soit par interventions manuelles (peu perturbatrices), soit par arrachage ou broyage mécanique ;
- le débroussaillage de jeunes fourrés d'argousiers ou d'ajoncs peu denses permet de restaurer, dans un premier temps, des couloirs écologiques pour les pelouses bryolichéniques (2130*-1), les pelouses pionnières riches en annuelles (2130*-5), les pelouses acidiphiles (6230*-9) et les landes dunaires (2150*-1). Il est important d'éliminer aussi les pieds-mères des arbustes concernés. Dans ce cas, la méthode la plus efficace sur de jeunes sujets est l'arrachage, car ces pieds-mères rejettent toujours après un débroussaillage classique.

Le débroussaillage des vieux fourrés (argousiers, ajoncs, etc.) demande plus d'efforts. Les sols étant plus organiques et enrichis en éléments nutritifs, deux solutions sont possibles en fonction des objectifs de restauration :

- soit étréper, voire décaper, en parallèle la couche d'humus superficielle pour retrouver des pelouses pionnières du *Koelerion albescentis*, et notamment, pour les dunes calcarifères, le *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* qui est l'association la plus propice au développement des espèces et communautés de champignons spécifiques de la xérosère dunaire ;
- soit maintenir des sols humifères, qui seront alors colonisés par d'autres types de pelouses vivaces plus fermées du *Koelerion albescentis* ou du *Carici arenariae - Festucion filiformis*.

Pour réduire le niveau trophique ou le maintenir le plus bas possible, il est important de prévoir ensuite une gestion par fauche exportatrice pendant plusieurs années, voire de pratiquer aussi un étrépage léger dans le second cas de figure, pour favoriser en priorité les espèces des pelouses oligotrophiles.

Les interventions légères, avec des tronçonneuses, peuvent être faites en période de végétation afin que la coupe des rejets et des arbustes favorise l'épuisement des souches.

Toute opération de débroussaillage doit être suivie d'une coupe des rejets pendant plusieurs années, faute de quoi les résultats des travaux de restauration seront réduits à néant en quelques années au vu de la dynamique actuelle de l'Argousier faux-nerprun ou de l'Ajonc d'Europe dans les dunes du nord-ouest de la France. La mise en pâturage peut être complémentaire à cette coupe, mais ne peut pas s'y substituer entièrement.

Retour d'expérience

Dans la Réserve naturelle nationale de la dune Marchand (59), la réouverture de la partie centrale de la dune s'est réalisée en plusieurs étapes depuis 1994 : broyage de ligneux, ramassage des rémanents, fauche exportatrice manuelle dès l'année n+1, mise en place d'un pâturage extensif équin et fauche régulière des rejets et recrues ligneuses (toujours pratiquée actuellement en plus du pâturage). Plus de vingt ans après les premières opérations de restauration les résultats sont particulièrement intéressants et ont permis le retour de diverses végétations de pelouses dunaires, dont le Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*, le *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* sur le sables minéraux les plus secs, mais aussi des végétations de bas-marais dunaires dans les pannes et les dépressions.

Précautions à prendre

- Les interventions lourdes, avec des engins de type broyeur sur chenilles, sont très perturbatrices pour les horizons superficiels du sol, mais sont parfois incontournables pour restaurer de grandes surfaces. Les perturbations peuvent cependant être limitées.
- Intervenir de préférence en période hivernale dans les milieux secs.
- Il est indispensable de ramasser les rémanents afin d'éviter l'apport trop important de matière organique au sol, ce qui serait contre-productif. Il est donc souhaitable d'exporter les matériaux hors du site. En cas de difficultés ou d'impossibilité, ils seront broyés afin de réduire les volumes à exporter ou alors à stocker dans un secteur sans enjeu particulier. Le dépôt de branchages peut également se faire dans des boisements artificiels ou des secteurs déjà dégradés sans potentialité écologique particulière.
- Le brûlage sur tôles, longtemps pratiqué, n'est plus possible aujourd'hui.
- Veiller à préserver les pelouses voisines des lieux de restauration : canaliser les passages d'engins au niveau de secteurs peu sensibles et de faible enjeu patrimonial.
- Analyser également le fonctionnement hydrogéologique local pour éviter de réaliser des dépôts organiques en amont de pannes ou de plaines dunaires oligotrophes.

Chantier d'exportation manuelle des produits de débroussaillage - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

Débroussaillage des fourrés d'ajonc avec évacuation des broyats grâce à un prototype spécialement conçu pour ce type d'opérations - Pré communal - Ambleteuse (62) - T. Cornier

Restauration par déboisement

Ce type de restauration est à préconiser dans les massifs dunaires présentant des boisements d'âges variables mais clairiérés, ou pour convertir de jeunes plantations denses au sous-bois très appauvri. Les opérations à préconiser ou les précautions à prendre dans ces cas de figure seront les suivantes :

- coupe progressive au sein de plantations artificielles présentant peu d'intérêt écologique, notamment certaines pinèdes denses monospécifiques, ceci pour permettre la restauration de pelouses et d'ourlets avec un effort moyen à important. Les interventions doivent être contrôlées de façon à limiter l'impact au sol et la rudéralisation du sous-bois après les travaux ;
- la réussite des travaux de restauration dépendra directement du niveau trophique des sols, de l'épaisseur de son horizon organique ou organo-sableux : des sables minéraux (sables blancs) ont plus de chance d'accueillir une pelouse oligotrophile du *Koelerion albescentis*, que des sables organiques (sables gris) ;
- ce type de restauration sera plus facile, plus efficace et à favoriser au sein de peuplements clairs, dont la strate herbacée est peu développée, sur sables blancs, à humus quasi inexistant. Les peuplements dont la strate herbacée est dominée par la Calamagrostide commune ou la Laîche des sables font également partie des secteurs à prioriser (c'est le cas notamment de nombreuses pinèdes et plus rarement de quelques peupleraies à Peuplier grisard ou Peuplier blanc) ;
- la transformation de peuplements mésophiles à hygroclines nitrophiles comme les plantations de Peuplier du Canada, les érablaies ou encore les tremblaies plantées ou issues de recolonisation forestière naturelle sera plus délicate, voire peu favorable, les espèces nitrophiles et les ronciers étant favorisés par un humus déjà développé et des sols frais à minéralisation plus active. Elle n'est donc pas à préconiser ;
- des coupes des ronces et des jeunes ligneux doivent obligatoirement être envisagées les années qui suivent le déboisement ;
- la mise en place d'un pâturage sur les secteurs déboisés peut s'avérer intéressante, en plus de la coupe des rejets, pour contrôler la dynamique des espèces herbacées rhizomateuses et des ronciers (le pâturage caprin est le plus adapté pour le contrôle des ligneux et des ronciers, comme on l'observe dans les dunes de Bray-Dunes et celles du pré Marly) ; ce pâturage ne peut pas se substituer complétement à la coupe des rejets.

Les deux techniques de gestion suivantes sont couramment utilisées pour assurer l'entretien des zones ré-ouvertes par débroussaillage, mais également pour restaurer des pelouses à partir d'ourlets ou de végétations herbacées hautes : la fauche exportatrice et le pâturage extensif, le choix de l'une ou l'autre technique dépendant des moyens disponibles et du contexte local. Cependant, il s'agit de deux modalités de gestion bien souvent complémentaires.

Restauration par fauche exportatrice

La fauche exportatrice intervient généralement après une action de débroussaillage, et de préférence en complément d'un pâturage de restauration, afin de limiter le développement d'espèces rudérales et des rejets de ligneux. Le type de végétation qui sera restauré dépend directement du niveau de trophie du sol :

- la restauration du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* n'est possible que sur des sables très peu organiques, par fauche annuelle en début de saison de végétation, lors du débourrement des rejets de ligneux,
- la restauration de pelouses sur sols sableux plus riches en matières organiques nécessite une (à deux) fauche(s) exportatrice(s) annuelle(s) rase(s), une en début de saison, vers la fin juin et une en fin d'été, après la mi-septembre, au moins lors des premières années ; il en sera de même s'il s'agit de restaurer une pelouse à partir d'un ourlet ou d'une prairie dunaire,
- la restauration de prairies ou d'ourlets, sur sables souvent plus eutrophes, se fera par une fauche annuelle en début d'été (pour les prairies) ou fin d'été (pour les ourlets) les deux premières années après débroussaillage, puis les fauches s'adapteront à une fréquence d'entretien.

Restauration par pâturage extensif

Le pâturage extensif, dans la mesure où il est bien adapté aux conditions stationnelles, est généralement un bon allié de la restauration par débroussaillage pour assurer un contrôle peu couteux des espèces rudérales ou de friches qui se développent. L'impact sur les rejets de ligneux et les ronciers est cependant moindre et une gestion par fauche complémentaire s'avère souvent indispensable. Le pâturage caprin permet de contrôler plus efficacement les rejets ligneux que les autres types de cheptel, ce qui diminue la fréquence des fauches complémentaires.

Le pâturage équin, voire bovin, permet également de restaurer des pelouses à partir de végétations denses à Calamagrostide commune mais ils doivent être conduits avec certaines précautions. Un pâturage extensif estival suffit à éliminer les graminées sociales (0,3 UGB/ha/an, en incluant les lapins). Une fois restaurées, les pelouses doivent ensuite être gérées par des animaux plus légers (ovins) et un chargement inférieur (< 0,2 UGB/ha/an).

Retour d'expérience

Dune fossile de Ghyvelde
Le gestionnaire, inquiet de la dynamique de la Calamagrostide commune et de l'Érable sycomore sur les pelouses, a mis en place en 1995 un pâturage équin avec douze chevaux de race Haflinger sur 70 ha. La restauration des pelouses, malgré un surpâturage qu'il a fallu ultérieurement corriger, a permis la découverte de la rarissime Gagée de Bohême (*Gagea bohemica*), espèce protégée sur l'ensemble du territoire national et qui n'avait jamais été observée dans le nord-ouest de la France.

Ces modalités de restauration ou de gestion, couplées à une fauche des refus et des ligneux et mises en œuvre sur des prairies dérivées à *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos* ou *Arrhenatherum elatius* encore sur sables minéraux, favorisent la restauration du *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii*.

Restauration par étrépage

L'étrépage est une technique lourde qui consiste à enlever une couche plus ou moins importante des horizons supérieurs du sol, en vue de rajeunir et appauvrir le milieu pour restaurer des végétations ou des espèces oligotrophiles à mésotrophiles de plus grand intérêt patrimonial que celles en place. Dans le cadre de la restauration de pelouses dunaires, on cherchera à réduire l'épaisseur de l'horizon humifère enrichi en matière organique, voire à l'éliminer totalement, ceci pour permettre la recolonisation par les végétations et les espèces visées.

Ce mode de restauration permet également de favoriser l'expression de la banque de graines enfouies dans le sol, notamment les espèces pionnières qui ont été progressivement étouffées par des plantes plus compétitives.

Retour d'expérience

Aux Pays-Bas, dans les dunes de l'Amsterdam Water Supply, un étrépage de cinq centimètres de profondeur a été réalisé en 2002 sur une surface de quatre hectares de pelouses dunaires dégradées et colonisées par la Calamagrostide commune. Au bout de huit ans, des pelouses dunaires riches en espèces ont été restaurées et les populations de lapins ont significativement augmenté. (VAN TIL *et al.*, 2014)

Précautions à prendre

- Les banques de graines des pelouses dunaires n'étant pas toujours très développées, il est préférable de commencer par de petites zones test d'étrépage avant de généraliser cette méthode, relativement coûteuse, à de plus grandes surfaces.
- Ne pas réaliser d'étrépage aux dépens d'autres végétations d'intérêt patrimonial équivalent ou supérieur à celui de la végétation ciblée, sauf si l'objectif est de retrouver des phases pionnières de la pelouse en question.

Restauration de la dynamique dunaire

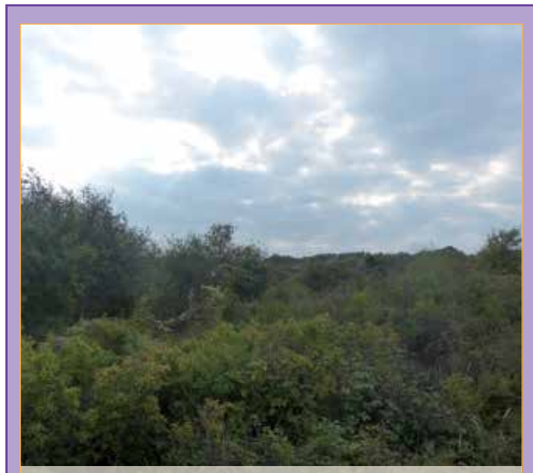
La disparition de la dynamique dunaire suite à la fixation des dunes blanches et à l'embroussaillement naturel des arrière-dunes sont les principales causes de la régression des végétations de la xérosère dunaire ouverte. Les méthodes évoquées ci-dessus concernent la gestion de végétations d'intérêt patrimonial existantes ou la restauration de végétations ciblées à partir de végétations de moindre intérêt.

Une autre approche de la restauration de végétations dunaires consiste à déstabiliser artificiellement des ensembles dunaires pour ré-initier une dynamique dunaire naturelle primaire ou secondaire à partir de couloirs de déflation recréés ou de sables mis à nu. Deux techniques sont possibles :

1. création de brèches dans le premier cordon dunaire pour que le vent s'y engouffre et pénètre dans le massif en recréant des processus dynamiques de manière naturelle. Cette technique a été mise en œuvre sur l'île de Terschelling aux Pays-Bas en 1994 (ZWART, 2014) ;
2. élimination de toute végétation (fourrés et végétations herbacées) et remise à nu des sables sur de vastes surfaces

pour que la recolonisation puisse, de nouveau, avoir lieu librement. Les opérations initiales de restauration sont souvent très lourdes : débroussaillage, voire déboisement, décapage du sol jusqu'aux sables, exportation de l'ensemble des produits (organiques et minéraux). Par ailleurs, il est nécessaire de prévoir des opérations d'entretien pendant plusieurs années après la restauration (coupe des rejets, fauche exportatrice des friches et autres végétations rudérales susceptibles de se développer, etc.). Au final, les résultats sont généralement spectaculaires, en particulier par le retour des végétations de dunes blanches, puis de pelouses dunaires quelques années plus tard. Cependant, comme l'objectif est de restaurer la dynamique éolienne, il est nécessaire que les secteurs concernés soient suffisamment isolés des habitations et des infrastructures humaines.

Retour d'expérience



Octobre 2012 - B. Blondel

Septembre 2015 - B. Blondel

Décembre 2012 - B. Blondel

Dans les dunes du Marquenterre (80), près de 10 ha de dunes grises embroussaillées ont été ré-ouverts fin 2012. Les fourrés ont été broyés et arrachés, les rémanents ratissés, le sol humifère décapé sur quelques centimètres, l'ensemble des déchets organiques enseveli dans des trous de sable et la population de lapins a été renforcée et confortée par la construction de garennes. Les taches de pelouse préservées facilitent la recolonisation de la végétation, malgré le développement inévitable d'espèces rudérales pionnières et très dynamiques, mais aussi de ronces, les premières années. Des pelouses, des prairies dunaires maigres ou des prairies semi-rudérales se sont ensuite développées, selon les secteurs. Un bilan de cette opération de restauration est en cours de réalisation et devrait être disponible en 2018

N'oublions pas la faune !

Certaines actions de gestion d'entretien ou de restauration des végétations sont parfois défavorables au maintien de populations animales particulières. Il est donc important de hiérarchiser les enjeux écologiques et biologiques (végétations, flore, fonge, faune vertébrée ou invertébrée, non seulement à l'échelle du site, mais également, de façon indispensable, à différentes échelles administratives ou biogéographiques (territoire régional, échelle nationale, domaine atlantique et échelle européenne ou mondiale, dans la mesure des connaissances disponibles).

Ainsi, le Traquet motteux et le Tadorne de Belon sont deux oiseaux rares et menacés affectionnant particulièrement les arrière-dunes avec des pelouses bien développées broutées par les lapins, car ils nichent fréquemment dans leurs terriers. On peut également signaler l'importance des arrière-dunes pour le Crapaud calamite en phase terrestre. Le Lézard vivipare recherche aussi les habitats héliophiles plus thermophiles de la xérosère dunaire herbacée.

Bibliographie

BINET *et al.*, 2008
BLONDEL, C ., 2009
BLONDEL, C. & LEMOINE, 2014
DAMBRINE *et al.*, 2015
HOCQUETTE, 1954
LAMOOT *et al.*, 2005
LE GALL, 2004
MULLER, 2002
TEN HARKEL, 1995
VAN TIL *et al.*, 2014
ZWART, 2014

PANNES, PLAINES, DÉPRESSIONS ET VALLONS DUNAIRES INONDABLES NON BOISÉS

Types de végétations concernés

- Végétations hygrophiles des pannes ;
- Végétations de plaines humides interdunaires ;
- Végétations de ruisseaux et de mares dunaires.

Habitats élémentaires	Syntaxons
2190-1 : Mares dunaires	*Magnocharetum hispidae* *Charetum asperae* *Charetum polyacanthae* *Tolypelletum glomeratae* *Charetum canescentis* *Ruppietum maritimae* *Ruppietum spiralis* *Ranunculetum baudotii* Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées Groupement à *Eleocharis palustris* subsp. *vulgaris* et *Hippuris vulgaris*
2190-2 : Pelouses pionnières des pannes	*Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis* *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* *Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis*
2190-3 : Bas-marais dunaires	Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi* *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* *Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae* *Agrostio marinae - Pedicularietum palustris* *Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi*
2190-4 : Prairies humides dunaires	*Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris* Groupement dunaire à *Teucrium scordium* et *Eleocharis palustris* Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina* *Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardii* *Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae* *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum* *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae* *Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis lotetosum tenuis* *Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis oenanthetosum lachenalii* *Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati*
2190-5 : Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires	*Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji* *Cladietum marisci* *Scirpetum compacti* *Astero tripolii - Phragmitetum australis* Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*
6230*-9 : Pelouses acidiphiles psammophiles arrière-dunaires	*Carici trinervis - Nardetum strictae*
6410-12 : Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques	*Caricetum canescenti - echinatae* *Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae* *Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae* Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus*
6410-14 : Prés humides acidiphiles dunaires	*Caricetum trinervi - fuscae* *Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae*

NB : nous avons intégré le *Carici trinervis - Nardetum strictae* dans la gestion de l'hygrosère dunaire car il s'agit bien d'une végétation hygrocline à mésohygrophile de vallons inondables. Cependant, comme cette association fait partie de la classe des pelouses acidiphiles des *Nardetea strictae*, sa fiche descriptive se trouve dans le chapitre correspondant aux « Végétations herbacées de la xérosère dunaire ».

Objectifs

- Assurer le bon état de conservation de toutes les végétations potentielles de l'hygrosère dunaire ;
- Assurer la conservation des espèces d'intérêt communautaire, notamment *Liparis loeselii* pour la flore ;
- Préserver l'originalité géomorphologique des pannes et leur topographie d'origine ;
- Favoriser la dynamique de création de nouvelles pannes dans les grands systèmes dunaires encore fonctionnels ;
- Maintenir des pannes d'âges variés, sans rajeunissement systématique de toutes les dépressions naturelles ;
- Préserver le fonctionnement hydrogéologique naturel de la nappe phréatique des sables ;
- Sauvegarder ou restaurer la qualité des eaux et des sols afin de maintenir les niveaux trophiques les plus bas (milieux oligotrophes) ;
- Permettre l'expression optimale de la diversité phytocénotique, en préconisant des modalités de gestion ou de restauration variées et complémentaires ;
- Préserver la diversité des habitats et des espèces qui dépendent de l'hygrosère dunaire, les milieux dunaires humides représentant des biotopes majeurs pour de nombreuses espèces très menacées ou en déclin à l'intérieur des terres.

Panne dunaire et plaine interdunaire inondées en hiver - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

Contexte

Panne de la grande dune parabolique au nord du massif dunaire de Merlimont, d'un intérêt géomorphologique, écologique et biologique majeur (elle accueille ainsi plus d'une quinzaine d'espèces végétales d'intérêt patrimonial - Merlimont (62) - F. Veillé

Enjeux

Les pannes dunaires sont des formes géomorphologiques particulièrement originales à l'échelle du territoire national. Elles sont en effet issues de la dynamique éolienne naturelle qui est à l'origine de la création des dunes paraboliques. Le vent s'engouffre à l'intérieur des dunes et creuse littéralement le fond de ces dépressions, déplaçant le sable vers les bras de la dune parabolique, puis au-delà, vers l'intérieur du massif. Une fois le niveau supérieur de la nappe phréatique des sables atteint, le transport de sables humides est beaucoup plus difficile. Le fond de la dépression se stabilise alors en partie, un nouveau biotope est créé et un écosystème hygrophile va pouvoir se constituer peu à peu, avec le développement des premières espèces et communautés végétales pionnières des pannes dunaires. Avec le temps, la panne évolue et de nouvelles ceintures de végétations apparaissent, au gré des inondations annuelles et de la constitution d'un sol de plus en plus organique. Le caractère particulièrement oligotrophe de ces pannes (sols minéraux bruts au départ) va permettre à bon nombre de végétations spécifiques de très grand intérêt patrimonial de se différencier et de constituer autant d'habitats particuliers pour la flore, la fonge et la faune, justifiant pleinement leur inscription à la directive européenne « Habitats-Faune-Flore », car ces habitats sont inféodés aux systèmes dunaires littoraux nord-atlantiques, d'où leur très grande rareté à l'échelle européenne.

La dynamique naturelle veut qu'une panne se créée à un moment donné, puis « disparaît » plusieurs années ou dizaines années plus tard, par ensablement ou par embroussaillement et reboisement suite à son vieillissement. Lorsque les massifs dunaires sont suffisamment étendus et que la dynamique éolienne reste très active, sans perturbations majeures, cette disparition est « compensée » par le creusement naturel de nouvelles pannes dans d'autres secteurs du massif.

Les plaines interdunaires humides à longuement inondables sont de plus ou moins vastes dépressions de quelques hectares à plusieurs centaines d'hectares, comme la plaine de Berck-Merlimont (62), ceinturées ou séparées par des cordons dunaires d'âges parfois très différent. Elles abritent également de nombreux habitats très originaux, certains en commun avec les pannes, tous étant dotés de paramètres écologiques spécifiques à l'écosystème dunaire.

Les inondations fréquentes et prolongées des plaines et des pannes, l'engorgement des sols et la proximité de l'eau, même en été, favorisent le développement de sols organiques à paratourbeux, avec une couche de tourbe toutefois peu épaisse au-dessus du substrat sableux, même dans les secteurs les plus inondés.

Ce sont les littoraux picard (avec les plus vastes plaines interdunaires, celles-ci pouvant atteindre 1,7 km de large) et flamand, dans une moindre mesure, qui accueillent les hygrosères dunaires calcarifères les plus diversifiées. Le littoral boulonnais peut lui s'enorgueillir d'abriter d'autres richesses écologiques tout aussi précieuses, avec une hygrosère typique des dunes décalcifiées, exceptionnelle sur le plan du patrimoine floristique et phytocénotique.

La région Hauts-de-France assume ainsi une responsabilité majeure en termes de préservation de systèmes écologiques qui n'ont aucun équivalent en France et en Europe au regard de l'unicité de certaines végétations, endémiques de la plaine maritime picarde ou du Boulonnais, donc particulièrement rares à l'échelle nationale ou européenne et très menacées par les changements climatiques en cours.

Toutes les végétations rencontrées au sein de ces pannes et plaines dunaires naturelles, de même que dans les vallons et ruisseaux des dunes décalcifiées plaquées sur les falaises fossiles (voir les syntaxons concernés plus haut) sont d'intérêt communautaire.

De même, de très nombreuses espèces végétales ou animales présentent un intérêt patrimonial de niveau régional, national ou européen, avec par exemple, pour les plantes, le Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*) ou le Cirse anglais (*Cirsium dissectum*), très menacés en région Hauts-de-France, la Littorelle des étangs (*Littorella uniflora*) ou encore le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), protégés en France, ce dernier étant en plus d'intérêt communautaire car inscrit à l'annexe II de la directive européenne « Habitats-Faune-Flore ».

La richesse floristique des pannes et plaines dunaires est en grande partie liée au caractère oligotrophe à mésotrophe de ces milieux, qui constituent des espaces refuges pour de nombreuses espèces frugales disparues de la plupart des marais intérieurs du fait de leur eutrophisation, et ne se maintenant que sur le littoral où leurs populations sont parfois très significatives.

Facteurs influençant l'évolution des habitats

Les principales menaces qui pèsent sur les pannes et les plaines dunaires sont liées au fonctionnement géomorphologiques et hydrogéologique à l'origine de leur création et de leur maintien sur le long terme.

Ainsi, la disparition ou la diminution de la dynamique géomorphologique naturelle des massifs dunaires, par artificialisation de l'avant-dune ou des arrière-dunes, ou évolution écologique spontanée avec embroussaillement et reboisement, font que les pannes existantes vieillissent ou tendent à disparaître par atterrissement, ensablement ou dynamique végétale, alors qu'elles ne sont pas remplacées par la genèse de nouvelles pannes.

Les facteurs qui perturbent ainsi la dynamique dunaire à grande échelle sont le morcellement des massifs dunaires (stations balnéaires, campings, etc.), les nombreux aménagements côtiers bloquant les transits sableux et les différents modes d'artificialisation ou de fixation de la dune pour préserver les espaces urbanisés (mise en place de ganivelles, de fascines, plantations d'oyats, enrésinement, autres boisements, etc.).

Tous ces facteurs font que la dynamique éolienne est aujourd'hui très limitée dans les dunes, car le plus souvent contrecarrée par peur de déstabilisation des cordons dunaires. La création de nouvelles pannes y est donc devenue particulièrement rare, même dans les grands ensembles dunaires ou diverses pannes étaient encore en formation ou en voie de creusement dans les années 1990-2000 (massif de Berck-Merlimont, dunes de Stella-plage, dunes de Mayville, etc.).

Panne en formation dans les dunes du Conservatoire du littoral en 1995 - Berck (62) - F. Duhamel

La dynamique géomorphologique dépend également du climat et le constat précédent est à mettre en lien avec une stabilisation importante des dunes entre l'Authie et la Canche, dont le profil s'est nettement stabilisé et les pourrières végétalisées depuis vingt ans, tandis que les couloirs de déflation s'engraissaient et se fermaient.

Mais avec les changements climatiques en cours (fréquence plus grande des tempêtes, force des vents, évolution des courants marins, déficits en sables, etc.), cette dynamique dunaire pourrait être réactivée dans un avenir proche. Ceci permettrait de retrouver des phases régressives avec creusement de couloirs de déflation, érosion interne, ensablement, rajeunissement des végétations en place, etc.

Cependant, une autre menace ou inconnue importante, c'est l'évolution des nappes phréatiques littorales si les précipitations deviennent insuffisantes et les inondations plus aléatoires et de courte durée (augmentation de la minéralisation suite à l'assèchement, avec notamment des phénomènes d'eutrophisation progressive de certains bas-marais dunaires).

Cette eutrophisation insidieuse est déjà à l'œuvre avec les retombées d'azote atmosphérique liées à la pollution de l'air dans les régions industrielles du nord-ouest de l'Europe. Or, ces dernières décennies, ces dépôts ne sont plus compensés par des niveaux et des durées d'inondation suffisants permettant de favoriser l'enrichissement en matière organique en bloquant la minéralisation des sols.

Aussi, à court et moyen terme, en l'absence de création de nouvelles pannes dunaires et en tenant compte des menaces évoquées précédemment, il sera donc primordial de préserver le caractère oligotrophe de ces milieux et de maintenir ou restaurer la diversité et l'originalité des végétations. La mise en œuvre d'opérations de gestion conservatoire judicieuses et ciblées est donc devenue indispensable. Leur objectif de « restauration par amaigrissement trophique » correspond donc bien aux enjeux patrimoniaux de cette hygrosère dunaire.

Les autres biotopes hygrophiles dunaires tels que les plaines humides interdunaires, les ruisseaux côtiers dunaires, les vallons des dunes perchées, les mares artificielles sont sensiblement moins influencés par ces paramètres géomorphologiques.

Par contre, ils subissent, de la même manière que les pannes, les menaces liées aux perturbations du fonctionnement hydrogéologique et hydrologique des nappes qui les alimentent (nappe phréatique des sables, nappe de la craie, nappes perchées des sables Wealdiens dans le Boulonnais, etc.), que ce soit à l'échelle d'un massif dunaire ou plus largement du littoral concerné (plaine maritime et littoral flamand ou picard, systèmes dunaires du Boulonnais). De plus, certaines de ces nappes sont de plus en plus riches en nitrates et phosphates, ce qui va à l'encontre de la préservation du caractère oligotrophe des pannes qu'elles alimentent (dunes du mont Saint-Frieux et dunes de Neufchâtel-Hardelot par exemple).

D'autres menaces générales constituent un frein à la conservation optimale de l'hygrosère dunaire herbacée typique (bas-marais, prairies et pelouses hygrophiles) :

- la dynamique naturelle des végétations des pannes et des plaines dunaires mène à l'embroussaillement et au reboisement spontané car les facteurs contraignants du littoral (vents violents et embruns) sont ici très atténués, ceci au détriment des végétations herbacées de grand intérêt patrimonial ;
- le problème posé par les ligneux dans les pannes dunaires n'est pas seulement lié à la fermeture du milieu et aux modifications du biotope que celle-ci engendre. Il vient également des parties souterraines qui colonisent le sol et décompactent le substrat, ce qui le rend plus perméable et réduit ainsi la durée d'inondation des pannes.

Enfin, l'urbanisation, l'industrialisation et de nombreux aménagements des dunes littorales (lotissements, extension de ports, golfs, campings, etc.) ont encore été la cause de la destruction directe de dunes comportant des pannes et des dépressions inondables, dans les années 1990-2000, d'où la disparition définitive d'habitats dunaires typiques de cette hygrosère.

Illustration de la variation saisonnière du niveau d'inondation d'une même panne. La première photo a été prise au mois de mars, la seconde au mois de juillet - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - B. Asset

L'avancée d'une pourrière menace d'ensevelir une grande panne - Dunes de la Slack - Wimereux (62) - C. Farvacques

Problématiques de conservation des végétations

La préservation de la diversité des hygrosères dunaires nord-atlantiques doit être une priorité au regard des enjeux patrimoniaux et des potentialités de restauration des pannes et plaines dunaires naturelles des littoraux picard et flamands (dunes calcarifères) ou des vallons inondables des dunes décalcifiées du Boulonnais. Cependant, certains paramètres rendent parfois difficiles les actions des gestionnaires, selon les situations ou le contexte :

- les gestionnaires doivent figer dans le temps et dans l'espace un écosystème naturellement dynamique, pour pallier à sa raréfaction du fait de la quasi absence actuelle de leur renouvellement naturel (pannes jeunes de formation récente) ;
- les cycles d'inondation des pannes, plaines et vallons dunaires sont complétement indépendants des mesures de gestion et les niveaux d'eau des nappes superficielles ou des nappes perchées ne sont pas contrôlables ;
- la qualité de l'eau de la nappe de la craie qui alimente certaines pannes et dépressions des dunes picardes plaquées sur la falaise de craie au nord de la Canche est liée à la gestion globale des bassins versants dont elle dépend ;
- des aménagements ou des usages passés (pompages dans des nappes aux eaux de moindre qualité, élevages d'Anatidés, agrainage, etc.) ont parfois altéré la trophie des sols et des eaux,

ce qui nécessite des investissements supplémentaires en termes de restauration ;

• l'accès de certaines zones à restaurer ou à gérer n'est pas toujours aisé, notamment avec des engins lourds ;

• l'ensablement ou certaines perturbations récurrentes comme le « labourage » parfois total des pannes par les sangliers déstructure les horizons pédologiques et les végétations en place. Ces phénomènes modifient profondément la microtopographie de ces pannes, ce qui bouleverse sur le long terme les caractéristiques édaphiques et trophiques d'origine et l'agencement naturel des végétations. De plus, en décompactant le sol, les sangliers accélèrent également son drainage naturel en périodes sèches ;

• la baisse prolongée des niveaux d'eau favorisant l'eutrophisation superficielle des sols, les mesures de gestion devront être plus fréquentes et adaptées pour contrer cette évolution (« amaigrissement trophique » nécessaire, la fauche exportatrice étant dans ce cas la mieux adaptée à cette problématique).

Les végétations hygrophiles dunaires sont donc particulièrement sensibles aux perturbations, et peuvent rapidement voir leur physionomie et leur composition floristique se dégrader. Les principales influences défavorables au maintien des végétations de pannes, de plaines humides et de vallons dunaires sont les suivantes :

• eutrophisation des eaux de la nappe superficielle des sables ou alimentation par des eaux de la nappe de la craie enrichies en nitrates, qu'elle soit naturelle par débordement en période de remontée de la nappe profonde, ou artificielle par dérivation de ruisseaux (cas des dunes plaquées au nord de la Canche) ;

• perturbations parfois profondes de la structure des sols dues aux différents usages (exploitation forestière, cultures, comblements, travaux de gestion inadaptés, piétinement important du bétail, etc.).

• entraînement pour les courses de motos et de quads ou épreuves sportives, toujours d'actualité sur les estrans sableux et dans certains massifs dunaires privés ;

• fréquentation touristique excessive de certains sites ;

• cultures anciennes ou actuelles dans des plaines inondables (production de bulbes de fleurs ou de plantes aquatiques, cultures à gibier, etc.) ;

• plantation de Peuplier tremble (*Populus tremula*) dans de nombreuses pannes des dunes picardes aujourd'hui totalement boisées ;

• pâturage bovin ou équin inadapté en termes de charges, de cheptel, de périodes de pâturage ou encore de surfaces d'enclos ;

• travaux d'aménagement ou de gestion avec des engins inadaptés ou en période défavorable pouvant être la source de déstructuration des sols (broyeurs, dessoucheurs, etc.) ;

• parfois, agrainage ou apport de nourriture dans les dunes (épis de maïs ou betteraves notamment) pour attirer ou maintenir les sangliers loin des cultures vivrières. Or, de nos jours, la densité des populations de sangliers est telle dans le Pas-de-Calais, par exemple, que ceux-ci peuvent avoir un impact dévastateur sur les pannes lorsqu'ils labourent régulièrement les sols (baie de Canche, RBD de Merlimont, etc.). Une régulation plus forte des populations de sangliers serait donc bénéfique à la préservation des végétations des pannes dunaires.

Panne « labourée » par des sangliers dans les dunes de Mayville - Le Touquet-Paris-Plage (62) - F. Duhamel

Panne « labourée » par des sangliers - Réserve biologique de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Duhamel

Gestion

De manière générale pour les pannes, les plaines et les vallons dunaires inondables, les niveaux d'eau et la qualité de ces eaux sont aussi importants que la gestion mise en œuvre : les inondations hivernales prolongées empêchent le développement de l'Argousier faux-nerprun (et du Saule des dunes dans une moindre mesure) et sont de ce fait indispensables au maintien des végétations herbacées oligotrophiles d'intérêt patrimonial majeur.

Les deux principaux modes de gestion pour ces milieux sont la fauche exportatrice et le pâturage extensif. Notons qu'à l'échelle d'un massif entier, il peut être intéressant d'opter pour une gestion mixte (pâturage d'un secteur et fauche régulière d'autres secteurs), ce qui permet l'expression de végétations et d'espèces particulières mieux adaptées à l'un ou l'autre de ces deux modes de gestion.

Gestion optimale

Le mode de gestion optimal des végétations des dépressions humides intra et interdunaires oligotrophes est la fauche exportatrice
Bien que la fauche tende à homogénéiser les végétations, elle représente le moyen le plus efficace pour conserver ou restaurer ces milieux oligotrophes et favoriser la structuration des communautés végétales typiques de l'hygrosère dunaire nord-atlantique.

Il est également préférable, du point de vue de la diversité et de la richesse floristiques, et de la valeur patrimoniale des communautés ou des cortèges, de prioriser les végétations herbacées originelles les plus oligotrophiles (Codes UE : 2190-1, 2190-2, 2190-3) par rapport aux végétations herbacées plus eutrophiles, souvent dérivées (2190-4 et 2190-5) et aux végétations arbustives (2160-1 et 2170-1), même si ces dernières sont aussi importantes à préserver pour leur originalité intrinsèque ou leur intérêt faunistique (avifaune notamment pour les fourrés d'argousiers denses et structurés).

La fauche favorise l'homogénéisation de la structure des végétations et se révèle de ce fait peu favorable aux végétations d'annuelles, alors que le pâturage permet des ouvertures dans le tapis végétal. Mais les animaux vont rechercher les points d'eaux naturels et si les mares dunaires ne sont pas mises en exclos, les phénomènes de surpâturage et de piétinement constituent une source importante d'altération des pannes, comme le montre la photo de droite - Mont Saint-Frieux (62) - C. Farvacques

Gestion par fauche exportatrice

La fauche devrait être le mode de gestion le plus utilisé pour les végétations de l'hygrosère dunaire, seule dans un certain nombre de cas, ou en complément d'un pâturage extensif adapté, au niveau d'enclos de surfaces raisonnables (une dizaine d'hectares). Elle favorise le maintien de milieux pauvres sur le plan trophique et la structuration des végétations de bas-marais dunaires, tout en assurant un contrôle des ligneux, voire de certaines espèces rhizomateuses ou envahissantes : Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*), Molinie bleue (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*), etc.

La fauche structurante

La fauche exportatrice estivale (vers mi-juillet pour les végétations mésohygrophiles et mi-août pour celles plus hygrophiles), permet l'entretien de la physionomie et de la diversité spécifique de toutes les végétations de bas-marais dunaires (2190-3). Les modalités (période d'intervention et fréquence) dépendent des conditions écologiques et des végétations en place.

Plus la végétation est haute et à croissance rapide, plus il faut faucher tôt en saison et fréquemment (BERNARD, 2014). Une intervention fin août début septembre peut permettre dans certains cas de concilier les aspects faunistiques, floristiques et phytocénotiques, mais cette période ne peut être généralisée. La date de fauche peut aussi être avancée pour lutter contre une espèce envahissante (Roseau commun, Calamagrostide commune, etc.) ou reculée pour favoriser une espèce tardive [Parnassie des marais (*Parnassia palustris*), Gentianelle amère (*Gentianella amarella*), etc.].

Un suivi des végétations de bas-marais de la plaine interdunaire de la Réserve biologique de la côte d'Opale a montré que pour des végétations de bas-marais similaires, plus la fauche était pratiquée régulièrement (tous les ans dans l'idéal), plus les espèces de bas-marais étaient abondantes (BLONDEL *et al*, 2013). Toutefois, le Choin noirâtre, espèce caractéristique du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*, supportera plus facilement une fauche biennale qu'annuelle. De la même manière, les végétations oligotrophiles basses (*Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*, *Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae*, etc.) ne nécessitent pas forcément une fauche annuelle si leur état de conservation est bon.

Les végétations hautes, de type cladiaies ou roselières, doivent être entretenues par une fauche exportatrice en automne, voire en hiver, tous les trois à cinq ans.

La fauche, un moyen de lutte contre les ligneux

• Une fauche annuelle ou tous les deux ans permet de limiter le développement des saules et des argousiers. Elle est d'autant plus efficace qu'elle est pratiquée juste avant la remontée des niveaux d'eau. Dans les pannes et les plaines les plus inondées, la fréquence peut être allongée car les ligneux y sont moins dynamiques.

• Lorsque les végétations de bas-marais sont pâturées, la fauche exportatrice doit être utilisée régulièrement pour gérer les refus et éliminer les ligneux, surtout en l'absence d'inondations suffisantes.

• Dans certains cas, un gyrobroyage peut suffire s'il est pratiqué pendant la période estivale de retrait des animaux, les résidus laissés en place étant consommés par les animaux si leur retour suit de près le gyrobroyage (com. orale de F. VEILLÉ, gestionnaire de la Réserve biologique de Merlimont).

• La présence de ronces [Ronce bleue (*Rubus caesius*) le plus souvent] indique des périodes d'inondations plus courtes. Son extension peut être limitée par une fauche exportatrice ou un débroussaillage en début et milieu de saison de végétation, pendant deux ou trois ans.

La fauche pour lutter contre les herbacées envahissantes

• Si des espèces graminoïdes particulièrement dynamiques comme la Calamagrostide commune, le Roseau commun (*Phragmites australis*) ou le Jonc à tépales obtus (*Juncus subnodulosus*), gênent la bonne expression des cortèges

floristiques, il est nécessaire d'avancer la période de fauche annuelle au début du mois de juillet afin d'épuiser leurs rhizomes.

Panne récemment fauchée au sein de la Réserve biologique de la côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

Précautions à prendre

- La fauche n'est pas favorable aux végétations de pelouses pionnières (2190-2). Elles sont naturellement et progressivement remplacées par celles des bas-marais dunaires qui se densifient sous l'action homogénéisatrice de la fauche.
- La barre de fauche ne doit pas être à moins de 10 cm du sol afin d'éviter tout décapage incontrôlé et involontaire.
- Le gyrobroyage non exportateur au sein de ces milieux oligotrophes est particulièrement déconseillé (sauf cas particulier évoqué précédemment), afin de ne pas accélérer l'atterrissement et surtout l'enrichissement du substrat.
- L'accumulation des produits de fauche en marge de la panne, surtout en zone inondable, où la matière est susceptible de se dégrader facilement et d'eutrophiser les eaux, est à proscrire.
- Tous les produits de coupe et de fauche doivent donc être soigneusement exportés en dehors des dépressions humides à inondables. Les produits peuvent être soit valorisés (foin pour le bétail, rémanents broyés pour couvrir des sentiers pédestres, bois de chauffe, etc.), soit stockés en sous-bois mésoxérophile nitrophile d'intérêt écologique moindre (garder la même zone de dépôts d'année en année).
- Le brûlage sur tôles des produits de fauche, qui représentait un gain de temps conséquent et évitait des coûts d'exportation, est désormais interdit (décrets d'application de la loi sur l'air).

Gestion par pâturage extensif

Le pâturage est utilisé par certains gestionnaires dans les dépressions dunaires (pannes ou plaines). Il peut en effet fournir des résultats intéressants, mais demande beaucoup de précautions pour éviter d'endommager ces milieux très précieux et particulièrement fragiles : type de cheptel, poids des animaux et pressions de pâturage bien adaptés à ces milieux.

Le pâturage extensif hétérogénéise le milieu et favorise une mosaïque de végétations différentes, avec leurs cortèges d'espèces inféodées, au sein d'une même entité : pelouses pionnières (2190-2) dans les zones les plus rases ou les ornières, bas-marais et prairies dunaires (2190-3 ou 2190-4) dans les secteurs pâturés extensivement, mégaphorbiaies ou roselières (2190-5) dans les zones les moins exploitées.

Le revers de la médaille est que ce mode de gestion engendre des végétations souvent exprimées sur des surfaces réduites, donc mal structurées et appauvries, voire fragmentaires, et souvent introgressées d'espèces provenant de végétations voisines. Après plusieurs années, l'hétérogénéisation peut devenir extrême et engendrer des secteurs surpâturés, voire eutrophisés, et d'autres complètement délaissés. Ce phénomène est d'autant plus important que les enclos sont grands et les animaux laissés en « pseudo-liberté ». Pour éviter cet écueil, il est indispensable de pratiquer des fauches régulières des zones de refus et d'essayer de contrôler le comportement des animaux au sein des enclos (rotations en sous-enclos, position stratégique des abreuvoirs, pierres à sel, etc.). L'idéal est vraiment de réduire la taille de ces enclos et de les mettre en place sur des habitats similaires, afin de calculer au mieux la charge optimale de pâturage, au regard du type d'habitat concerné.

Les ligneux (Saule des dunes, Saule cendré, Argousier faux-nerprun, etc.) sont très peu broutés, sauf lorsqu'ils sont jeunes ; ils doivent donc également être fauchés régulièrement pour éviter leur extension au détriment des végétations herbacées.

Le pâturage permet de lutter beaucoup plus rapidement que par la fauche contre les graminoïdes sociales (Roseau commun, Calamagrostide commune, etc.) qui se développent au détriment des végétations et des espèces de bas-marais.

Attention, le Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*), espèce de grand intérêt patrimonial et caractéristique du *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*, ne supporte pas le pâturage. Cette végétation doit donc être gérée exclusivement par fauche exportatrice biennale, voire triennale.

Il faut également être vigilent dans les milieux les plus oligotrophes, car les déjections du bétail peuvent occasionner l'eutrophisation des végétations et de l'eau des dépressions inondables.

Type de pâturage et chargement

Il convient de distinguer la pression moyenne de pâturage (nombre moyen d'animaux pendant une année) exprimée en UGB/ha/an, de la pression instantanée (nombre d'animaux à un instant donné) exprimée en UGB/ha. Une même pression moyenne de 0,5 UGB/ha/an peut correspondre à deux Highland Cattle à l'année dans un enclos de trois hectares, mais également à 24 bovins dans le même enclos pendant un mois. Le premier cas de figure est un pâturage très extensif qui hétérogénéise le milieu (parfois à l'extrême), le second correspond à un pâturage éclair (« blitz-grazing »), dont les effets se rapprochent de la fauche (réduction importante et homogène de la biomasse), mais de manière moins traumatisante pour la faune. Tous les intermédiaires sont possibles entre ces deux pressions instantanées extrêmes.

Le pâturage éclair, itinérant ou fixe, est intéressant dans la mesure où une pression de pâturage élevée est appliquée sur une courte période. La végétation ciblée est consommée rapidement en minimisant les zones de refus et sans laisser le temps au troupeau d'engendrer des zones surpâturées.

Le pâturage extensif mixte bovin-équin peut être un bon moyen de diversifier les végétations de dépressions dunaires mésotrophes. Le chargement moyen ne doit pas excéder 0,3 à 0,5 UGB/ha/an, voire moins dans les secteurs les plus oligotrophes.

Il est préférable de choisir des animaux rustiques et relativement légers (vaches Highland ou Dexter, poneys Shetland, Haflinger ou Fjord, etc.).

Les ovins présentent l'avantage d'être plus légers et de favoriser la structuration des pelouses hygrophiles, mais seules certaines races particulières sont adaptées aux milieux humides (mouton des landes de Bretagne, mouton landais, mouton de race Sologhote, etc.).

Période de pâturage

Il n'y a pas de période de pâturage idéale ; tout dépend des végétations en place, des conditions écologiques et des objectifs recherchés.

Le pâturage extensif de grands enclos pendant de longues périodes, voire toute l'année, favorise l'hétérogénéisation du milieu, mais nécessite souvent des fauches complémentaires pour gérer les refus.

Un pâturage éclair de bas-marais dunaire pourra être utilisé en début d'été pour faire régresser une espèce à fort pouvoir colonisateur (Roseau commun, Calamagrostide commune, etc.). Mais attention, cette méthode est à proscrire sur les milieux les plus fragiles car les risques de déstructuration du sol ou d'eutrophisation sont importants.

Pour une gestion d'entretien classique, il est préférable de mettre en place un pâturage en fin d'été avec un chargement modéré (de l'ordre de 0,5 UGB/ha/an).

Le pâturage hivernal est parfois mis en œuvre dans les dépressions et plaines dunaires humides. Cependant, les secteurs les plus inondés, qui sont souvent ceux à plus forte valeur patrimoniale, ne sont pas accessibles par les animaux et nécessitent donc une gestion complémentaire par fauche exportatrice en période estivale.

Si le gestionnaire choisit un pâturage ovin (avec une race non rustique), celui-ci doit être mis en place en période d'exondation (de fin juin à septembre-octobre, selon les années).

Précautions à prendre

- Les bêtes ont généralement tendance à choisir leur zone de repos près des points d'eau ; il est donc important de veiller à ce qu'elles ne s'installent pas à proximité des zones les plus sensibles et à plus fort enjeu patrimonial.
- Les pannes sont plus sensibles à l'eutrophisation occasionnée par les déjections animales que les pelouses dunaires ; il convient donc d'être très prudent et d'éviter toute forme de surpâturage sur le long terme => mettre en exclos les pannes d'intérêt majeur et veiller à rompre les habitudes du bétail s'il vient à s'installer trop régulièrement à proximité de pannes incluses dans l'enclos de pâturage.
- Mettre en exclos les mares présentant un intérêt écologique afin d'éviter leur pollution par les déjections.
- Le pâturage des bas-marais sur sols les plus organiques est à exclure, notamment ceux occupés par le *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis*.
- Les végétations abritant *Schoenus nigricans*, *Cirsium dissectum* ou *Cladium mariscus* sont particulièrement sensibles => préférer la fauche exportatrice annuelle ou biennale.
- Les intrants et l'usage d'herbicides sous les clôtures sont évidemment à proscrire.
- Les traitements vermifuges des animaux sont aussi à supprimer ; le vermifuge, toujours actif dans les selles, est particulièrement néfaste pour l'entomofaune, notamment les coprophages.

Contrôle des ligneux

Il est préférable de réaliser de petites interventions régulières pour limiter le développement des ligneux, plutôt que d'attendre trop longtemps et de devoir réaliser de grosses opérations de restauration par débroussaillage. Ces dernières sont à la fois lourdes financièrement, mais aussi en termes d'impacts sur les milieux sensibles et leur tranquillité.

La coupe régulière des jeunes ligneux, qui colonisent les pannes, les plaines et les vallons humides peut se faire manuellement (débroussailleuse, chantier nature). La fauche régulière des végétations herbacées de bas-marais dunaires constitue également le meilleur moyen de lutter contre les ligneux. Notons qu'il est particulièrement difficile d'éliminer complètement le Saule des dunes qui est très résistant grâce à sa souche épaisse. Il fait d'ailleurs parie du cortège des végétations de bas-marais dunaires nord-atlantiques.

Dans les petites pannes abritant des végétations herbacées de bas-marais d'intérêt patrimonial majeur, il est conseillé d'éliminer les espèces ligneuses qui se trouvent sur les marges, ceci afin d'éviter qu'elles ne colonisent la panne par leurs rhizomes.

Précautions à prendre

- La réalisation de gros travaux de gestion avec une entreprise extérieure, non spécialisée dans les espaces naturels, demande un encadrement rigoureux par le gestionnaire, avec balisage physique sur le terrain des zones à restaurer, et surtout des zones sensibles où les engins ne doivent pas passer.
- Le matériel doit aussi être adapté à des milieux fragiles, certes portants, mais très sensibles au tassement ou à la déstructuration des horizons supérieurs des sols et à l'eutrophisation => pneus ou chenilles basse-pression, exportation des résidus (« souffleuse ») ou du foin (andains), taille soignée des arbustes ou des arbres, etc.

Curage des mares dunaires non naturelles

Le curage des mares dunaires (anciens trous de bombe, anciennes mares de chasse) en voie d'atterrissement ou envahies par des roselières peut être nécessaire pour entretenir les herbiers aquatiques du *Potamion polygonifolii* (2190-1) et rajeunir l'ensemble des ceintures de végétations.

Précautions à prendre

- Ne pas déposer les boues de curage à proximité des mares ou dans les pannes, sous peine de retour des sédiments par ruissellement dans les mares, de rudéralisation des végétations et d'eutrophisation des berges et des eaux.

Gestion des niveaux d'eau

Les plaines interdunaires doivent subir des périodes d'inondation prolongée (de novembre à avril en général, les années « normales »).

Lorsque des fossés de drainage ou de dérivation des eaux de ruisseaux côtiers (aux eaux plus eutrophes !) ont été à une époque aménagés dans ces plaines, le mieux est de les laisser s'atterrir pour supprimer leur action drainante ou de les reboucher pour supprimer l'apport d'eaux modifiant le caractère oligotrophe naturel des eaux de la nappe des sables dunaires (cas des dunes perchées).

Lorsque l'inondation naturelle est perturbée (drainage), une gestion artificielle des niveaux d'eau peut améliorer la situation. Cette gestion des niveaux d'eau, par la mise en place de buses dans les fossés existants, est une solution à tester pour la préservation des végétations hygrophiles et turficoles inféodées à ce type d'écosystème.

Dans les pannes des dunes calcarifères et les vallons dunaires des dunes décalcifiées, les niveaux d'eau dépendent exclusivement des variations naturelles de la nappe phréatique superficielle des pannes ou des nappes perchées, et ne peuvent donc pas être contrôlés.

Restauration

La restauration vise à faire régresser la dynamique naturelle d'embroussaillement vers les stades antérieurs (pelouses hygrophiles et bas-marais), pour la plupart de plus grand intérêt patrimonial. Pour l'hygrosère dunaire, ce type de restauration est souvent très efficace et rapide, dans la mesure où les milieux n'ont pas été dégradés ou eutrophisés. Il convient toutefois de prendre des précautions, en fonction des exigences des végétations cibles et de la sensibilité des sols.

Gestion optimale

La règle principale, pour la restauration des pannes, des plaines et des vallons dunaires inondables boisés, est celle du temps : une restauration progressive sur plusieurs années est la moins perturbatrice possible. Le mode de restauration optimal est le débroussaillage/déboisement des fourrés et jeunes boisements de recolonisation (saulaies, tremblaies), avec dessouchage ou broyage manuel des souches, et la fauche exportatrice associée les années qui suivent.
Pour éviter ces travaux lourds, il est donc préférable d'avoir une action continue et régulière sur le site pour intervenir au plus tôt sur la colonisation des ligneux.
Mais le débroussaillage n'est jamais utilisé seul, il est toujours accompagné *a posteriori* par une fauche exportatrice d'entretien ou un pâturage extensif adapté.

Débroussaillage

À noter : après débroussaillage, les espèces nitrophiles et rudérales ont naturellement tendance à se développer, excepté dans les pannes et les plaines les plus oligotrophes. Ce phénomène peut encore être amplifié avec les argousiers qui fixent l'azote atmosphérique et enrichissent ainsi le sol.

Aussi, avant d'entreprendre des travaux de restauration, il est indispensable de savoir quelle sera la gestion d'entretien (fauche exportatrice ou pâturage extensif) des zones concernées, car cela influe sur les modalités de restauration (élimination des souches et des rejets ligneux en cas de fauche, etc.).

Comment intervenir ?

Le débroussaillage manuel peut être utilisé pour de petites surfaces à restaurer ou des secteurs inaccessibles aux engins. C'est la technique la moins perturbatrice pour le milieu.

Pour les interventions mécaniques de plus grande ampleur, de grandes précautions doivent être prises sur les secteurs les plus sensibles (pannes et plaines oligotrophes, peu organiques à tourbeuses en particulier) :

- éviter les engins trop lourds qui créent des ornières et déstructurent le sol ;
- utiliser des machines qui produisent des rémanents de taille suffisante pour être facilement exportables ; éviter les « copeaux » ou alors utiliser un système de récupération performant ;
- effectuer un ratissage le plus fin possible une fois les travaux terminés.

Certains ruisseaux côtiers embroussaillés nécessitent une réouverture, par débroussaillage ou coupe ponctuelle manuelle, afin de restaurer les végétations amphibies héliophiles telles que les cressonnières, les mégaphorbiaies, les cariçaies ou les roselières.

Quand intervenir ?

- en secteur humide, les travaux nécessitant des engins lourds sont réalisés en période sèche (fin d'été) ou pendant les épisodes de gel ;
- pour les coupes de rejets, dont l'objectif est d'épuiser les souches, la période idéale est pendant la phase de croissance et avant la descente de sève de l'automne.

Précautions à prendre

- L'intérêt écologique des fourrés hygrophiles est souvent sous-estimé, induisant parfois une gestion drastique ou non adaptée de ces végétations (débroussaillage systématique, dépôt de produits de fauche, etc.). Or, il est indispensable de maintenir les différents stades dynamiques de l'hygrosère dunaire au sein d'un site, voire même au sein d'une panne si la surface le permet.
- Les interventions mécaniques lourdes doivent être limitées le plus possible dans les plaines dunaires et ne se faire qu'en un seul passage et sur sol ressuyé => Choisir de petits engins, légers, maniables et ayant une possibilité d'action proportionnée aux sensibilités des secteurs.
- Si les interventions mécaniques sont nécessaires en raison de la grande surface à restaurer, elles doivent être réalisées avec de grandes précautions et être extrêmement suivies et contrôlées par le gestionnaire compétent en matière de restauration de bas-marais.
- Il est nécessaire que le gestionnaire balise les secteurs d'intervention et protège les végétations ou les habitats les plus sensibles avant de faire intervenir les engins et le personnel chargé de la restauration.
- Le ramassage des rémanents est indispensable dans ce type de milieu oligotrophe pour lesquels l'abandon d'une grande quantité de produit de coupe ou de broyage dévaloriserait une grande partie du travail de restauration, en ne permettant pas l'expression des végétations typiques potentielles, du fait d'une certaine rudéralisation ou eutrophisation des sols, à moins d'avoir la garantie que des inondations hivernales prolongées bloqueront cette minéralisation et favoriseront l'enrichissement en matières organique des sols. Mais ce cas de figure est aujourd'hui trop aléatoire pour prendre le risque d'une altération trophique de ces bas-marais si précieux.
- L'utilisation d'un broyeur de souches ou d'un dessoucheur-fragmenteur sur de grandes surfaces, sans précautions particulières, risque de déstructurer les sols sur la majeure partie de la zone d'intervention, avec pour conséquences, soit la minéralisation des mottes de terre, soit l'inversion ou la dégradation des horizons, ceci ne permettant pas la restauration de végétations de bas-marais bien structurées. Préférer une utilisation ponctuelle et bien cadrée.
- Le broyage des souches ne doit être effectué qu'après le déboisement ou le débroussaillage complet et l'évacuation de tous les rémanents Un broyage incomplet et la non-exportation des plus gros fragments de souches de ligneux (saules, etc.) n'empêcheront pas les rejets.

Évolution de la restauration d'une panne au sein du massif dunaire du Croc à Marié sur la commune du Touquet-Paris-Plage (62). La première photo illustre cette panne avant restauration en septembre 2013. La deuxième après une fauche automnale en novembre 2014. La troisième, en juillet 2015, illustre l'expression de diverses végétations de bas-marais dunaires, notamment le *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* hébergeant *Liparis loeselii* - Dunes de Mayville - Le Touquet-Paris-Plage (62) - B. Asset

Retour d'expérience

Dunes de Merlimont
La restauration par débroussaillage, depuis 2007, de la grande panne de la dune parabolique au nord du massif, a permis sa diversification floristique et phytocénotique, avec l'explosion des populations de diverses espèces : *Eleocharis quinqueflora*, *Littorella uniflora*, *Liparis loeselii*, *Epipactis palustris*, etc. , leur expression dépendant cependant toujours des conditions climatiques annuelles (inondations tardives au printemps ou au contraire printemps trop secs ayant des influences importantes selon les espèces, qu'elles soient annuelles ou vivaces).

Restauration par pâturage extensif

Le pâturage ne peut être un mode de restauration employé seul que dans le cas de dépressions humides envahies par des hautes herbes. Sinon, de manière générale, il est employé en mode complémentaire après débroussaillage ou déboisement du milieu :

- le pâturage bovin peut être un moyen de restauration des végétations prairiales des plaines dunaires à partir de végétations de cariçaies, de mégaphorbiaies ou de roselières, mais une fauche préalable sera toujours souhaitable pour rajeunir le milieu et augmenter l'appétence de la végétation. Le pâturage estival est efficace pour lutter contre les espèces rhizomateuses comme la Calamagrostide commune, les laîches et le Roseau commun ;
- après restauration par débroussaillage, le pâturage mixte est un bon moyen de gestion continue, mais la fauche exportatrice des rejets et des refus reste indispensable, au moins les premières années ;
- juste après restauration par débroussaillage ou déboisement, l'absence d'éléments patrimoniaux permet de mettre en place, pendant quelques mois, un « surpâturage » estival (0,8 à 1 UGB/ha/an), afin de freiner la repousse des ligneux et d'épuiser rapidement leurs réserves (attention toutefois au surpiétinement de milieux fragiles et à l'apport organique des déjections). À partir du moment où un cortège floristique herbacé commence à se structurer, passer à un chargement identique à celui du mode d'entretien (inférieur à 0,3 – 0,5 UGB/ha/an). Une fois les cortèges mieux structurés, la fauche exportatrice sera préférable ;
- si les conditions d'oligotrophie sont restaurées ou maintenues, ce mode de gestion favorise la restauration de végétations pionnières typiques des pannes et plaines dunaires (2190-2), grâce à l'orniérage des sabots ;
- le pâturage mixte bovin-équin en enclos de taille modérée est très favorable, à la fois à la restauration de pelouses rases, de végétations pionnières, de prairies et de bas-marais, tout en maintenant des végétations plus hautes de type mégaphorbiaies. Cependant, ce type de bétail contrôle très peu la dynamique progressive des ligneux ;
- le pâturage ovin est possible dans les larges dépressions interdunaires, lors des périodes les moins humides (mai-juin à octobre), mais avec des races adaptées ;
- la mise en place du pâturage caprin (en période sèche) dans les pannes embroussaillées de saules rampants est l'un des moyens les moins perturbateurs pour faire régresser les fourrés, sans passer par la phase de débroussaillage. Ce mode de pâturage pourra être ensuite remplacé par un pâturage mixte classique. Mais la pose de clôtures spécifique est coûteuse, sauf si l'on opte pour un pâturage itinérant surveillé et guidé.

Pâturage par des bovins Highland de la plaine interdunaire de la Réserve biologique de la côte d'Opale - Merlimont (62) - C. Blondel

Précautions à prendre

• Les caprins et les ovins (excepté les races adaptées, comme indiqué précédemment) ne sont pas considérés comme des cheptels à utiliser dans les habitats humides ; c'est pourquoi ils doivent être utilisés en période sèche ou dans des enclos présentant à la fois des végétations de l'hygrosère et de la xérosère, avec toutefois la difficulté, dans ce cas, d'évaluer les charges selon la sensibilité des sols et des végétations.

Restauration par fauche exportatrice

La fauche ne peut être un mode de restauration employé seul que dans le cas de pannes, de dépressions ou de vallons humides envahis par des hautes herbes. Sinon, de manière générale, elle est appliquée en mode complémentaire après débroussaillage ou déboisement du milieu :

• pour mettre en œuvre une fauche exportatrice après débroussaillage ou déboisement, il est nécessaire qu'aucune souche ne gêne le passage de la barre de fauche ;

• une fauche de restauration, notamment pour la coupe des rejets après débroussaillage, doit se faire à l'aide d'une faucheuse à disque ;

• la fauche exportatrice annuelle vers la mi-août d'une roselière à Phragmite commun ou d'une calamagrostidaie hygrophile sur substrat peu organique permet de restaurer en quelques années des végétations typiques des bas-marais dunaires, par exemple le Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* dans les bas-niveaux topographiques ou le *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi* dans les niveaux moyens (une seconde fauche automnale peut s'avérer utile selon la dynamique des rhizomateuses) ;

• la fauche exportatrice annuelle vers la mi-juillet d'une mégaphorbiaie mésotrophile sur sol organique à paratourbeux permet la restauration de bas-marais de niveau hygrophile moyen à supérieur comme le *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* ou le *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* (une seconde fauche automnale peut s'avérer utile si le niveau trophique du sol est un peu trop élevé) ;

• le débroussaillage de fourrés de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*, voire de formes pionnières de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae*, suivi d'une fauche exportatrice annuelle en septembre, est favorable à la restauration des végétations basses à moyennes de type Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*, *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'*, *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi* et *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* ;

• de manière générale, la fauche intervient en premier ou second mode de restauration :

- pour restaurer des végétations prairiales mésohygrophiles mésotrophiles sensibles aux diverses pressions (prairies maigres des *Molinietalia caeruleae* ou prairies dunaires naturelles du *Carici arenariae – Arrhenatherion elatioris*), une fauche exportatrice vers la mi-juillet est dans ce cas préconisée,
- pour restaurer une mosaïque de végétations de diverses structures, la fauche sera complémentaire du pâturage extensif pour éliminer les refus et les repousses ligneuses, les premières années après la restauration.

Retour d'expérience

Réserve biologique de la côte d'Opale

Depuis maintenant une vingtaine d'années, la plaine interdunaire bénéficie de toute l'attention des gestionnaires, après un projet Life (1994-1996) qui a permis de dessiner les grandes orientations de gestion du massif dunaire selon les enjeux patrimoniaux, qu'ils soient géomorphologiques et pédologiques ou biologiques (flore, fonge et faune) et écologiques (végétations et habitats). Ainsi, d'importants travaux de restauration ont jalonné les années 1997 à 2007, avec déboisement conséquent des saulaies de recolonisation, débroussaillages des mares de trous de bombe, etc. Depuis 2007, une partie de la restauration a laissé la place à de la gestion courante, celle-ci étant sectorisée, avec des modalités différentes selon les enjeux et les objectifs. Ceci a permis de tester différentes techniques, que ce soit pour la poursuite de la restauration de nouveaux espaces boisés ou pour l'entretien courant (déboisement ou débroussaillage manuel par vente de lots de bois ou chantiers de bénévoles, interventions mécaniques légères ou plus lourdes, renforcées par le broyage ponctuel des souches, etc.). La chronologie suivante illustre ces opérations.

- Année n : déboisement ou débroussaillage,
- Année n + 1 : broyeur de souches,
- Année n + 2 à n+ x : fauche au Taarup avec exportation jusqu'à élimination des rejets ligneux,
- À partir de n + x : fauche à la barre de coupe avec exploitation des foins ou pâturage extensif bovin.

Aujourd'hui, la plaine dunaire herbacée de 82 ha offre une diversité exceptionnelle d'habitats, de végétations d'intérêt communautaire et d'espèces typiques des différents biotopes dunaires herbacés.
Un comité scientifique de gestion suit l'évolution de la Réserve biologique, et oriente certaines actions, au regard de l'évolution des connaissances et des bilans des suivis réalisés en interne par l'Office national des forêts ou par des membres de ce comité de gestion.
Aujourd'hui, 47 ha restaurés sont gérés par fauche exportatrice (barre de coupe et exportation de ballots) et 35 ha par pâturage extensif (Blondes d'Aquitaine ayant pris le relais des Highland Cattle).

Travaux de restauration et d'entretien de la plaine interdunaire de la réserve biologique de la côte d'Opale. Au premier plan : passage du broyeur à marteaux sur les parties venant d'être défrichées. Au second plan : passage du Taar-up sur les zones restaurées au broyeur de souche l'année précédente - Merlimont (62) - F. Veillé

Précautions à prendre

• L'usage d'engins trop lourds sur des sols engorgés est source de perturbations du substrat, par tassement, création d'ornières, modification de la microtopographie naturelle initiale (dépressions et mottes). Cette microtopographie artificielle issue de ces perturbations anthropiques présente deux inconvénients majeurs :

• un sol non nivelé ne permet pas le passage d'une faucheuse sans détériorer le matériel pour la gestion d'entretien à venir,

• l'hétérogénéité du niveau du sol entraîne une mosaïque de durée d'inondation au sein du milieu et donc des « patchs » de minéralisation. Ceci se traduit par une mosaïque de végétations souvent fragmentaires et très mal structurées,

• l'utilisation d'engins les plus légers possible, avec des pneus basse pression ou des chenilles ad hoc très larges (type « Ratrac » de montagne), est donc conseillée, surtout lorsqu'il s'agit d'interventions au sein de bas-marais sur sols évolués, organiques à paratourbeux.

Le dépôt de produits de fauche favorise l'eutrophisation de la station. Il est donc d'autant plus déconseillé à proximité des pannes, car il engendrera l'eutrophisation certaine des eaux et des sols. Ceci va donc totalement à l'encontre des objectifs de conservation des végétations oligotrophiles typiques de l'hygrosère dunaire, qui peuvent être par ailleurs gérées par fauche exportatrice. Ici on observe le développement d'espèces nitrophiles comme la Grande ortie (*Urtica dioica*) - C. Farvacques

Rajeunissement des milieux

Restauration de mares

Précautions à prendre

• La création de mares artificielles au sein de pannes et de plaines dunaires à la géomorphologie naturelle complexe héritée de l'histoire du site ne nous paraît pas judicieuse, et ce d'autant plus que la maîtrise des niveaux d'eau est impossible ou sera difficile, moyennant des travaux qui ne seraient pas compatibles avec le fonctionnement hydrogéologique et hydrologique naturel de ces biotopes.

• Par contre, la restauration d'anciennes mares de chasse atterries, dans les espaces gérés à des fins conservatoires, ou leur entretien écologique au sein d'espaces privés ayant d'autres usages, est à envisager pour rajeunir le milieu, favoriser les végétations pionnières et éventuellement remodeler leurs berges si celles-ci sont trop abruptes.

Les préconisations suivantes pourraient être apportées pour cette restauration :

• le rajeunissement d'une mare nécessite une bonne connaissance préalable de la zone d'intervention (fluctuations saisonnières et interannuelles des niveaux d'eau, pérennité de l'inondation en période estivale, alimentation par la nappe des sables ou aussi par la nappe de la craie dans les systèmes dunaires en partie plaqués sur falaises, nature sableuse minérale ou plus organique du substrat, etc.) ;

• les berges de la mare doivent être redessinées en pentes très douces (inférieure à 15%) et sinueuses pour permettre la restauration d'un gradient topographique favorable à toutes les ceintures de végétations potentielles ;

• la remise à nu du substrat par décapage superficiel est à analyser au cas par cas, afin de préserver les sols organiques déjà évolués mais non eutrophisés, la recolonisation par des espèces pionnières annuelles, puis vivaces n'étant pas de même nature sur sables minéraux ou sables paratourbeux (végétations du 2190-2) ;

• les matériaux déblayés devraient toujours être, dans la mesure du possible, exportés hors du site, cette contrainte devant entrer en ligne de compte dans la problématique de restauration. Dans le cas contraire, les sables étrépés doivent être déposés et régalés à bonne distance de la mare, en dehors de son impluvium et sur un secteur sec, sans aucun enjeu écologique.

Du décapage superficiel à l'étrépage

Les méthodes de décapage ou d'étrépage peuvent avoir différents objectifs souvent complémentaires :

• abaisser le niveau topographique pour favoriser des végétations plus hygrophiles ;

• exporter une couche de substrat eutrophisé ou minéralisé pour remettre en lumière des horizons organiques oligotrophes ;

• restaurer des végétations pionnières par remise à nu du substrat et mobilisation de la banque de graines du sol.

Il est donc très important de tenir compte de la nature du substrat et des horizons sous-jacents pour fixer les objectifs de restauration, mais également de la durée d'inondation (substrat sableux frais, substrat sableux humide ou longuement inondable, substrat organo-sableux frais ou engorgé, etc.).

Selon la végétation que l'on souhaite restaurer, des précautions sont à prendre concernant la profondeur d'étrépage. Il peut être judicieux d'étudier au préalable le profil pédologique et la banque de semences du sol pour fixer les objectifs.

Il est préférable de réaliser des tests sur des petites surfaces et à différentes profondeurs avant d'étréper de grandes surfaces.
Le décapage superficiel peut se faire à proximité d'une station existante pour faciliter la colonisation des espèces d'une végétation cible et étendre sa surface d'expression.

Les résultats de la restauration des végétations de l'hygrosère dunaire par étrépage sont souvent rapides et spectaculaires dans les pannes et plaines non dégradées par des activités anthropiques passées.

De plus, dans les secteurs suffisamment inondés en période hivernale, il n'est pas nécessaire de mettre en place une gestion d'entretien immédiatement après la restauration. Par contre, une telle gestion (fauche exportatrice ou pâturage extensif bien adapté) est réellement indispensable dans les milieux moins inondés, ceci afin de lutter contre les rejets ligneux et de favoriser la structuration de ces végétations et leur saturation spécifique.

Précautions à prendre

- Rappelons que l'étrépage est destructeur pour les végétations et les espèces en place. Il convient donc d'éviter de le réaliser au sein de végétations d'intérêt patrimonial majeur, sauf si elles couvrent des surfaces importantes et si l'objectif est de restaurer des végétations pionnières ou intermédiaires qui lui sont liées et qui présentent des enjeux de conservation similaires ou encore plus importants.
- La répartition spatio-temporelle de ces diverses végétations en lien dynamique ou trophique, et leur surface souhaitable, sont à définir pour chaque site au regard de ses potentialités phytocénotiques et floristiques.
- Il conviendra de réaliser les différents étrépages, s'ils sont nécessaires, de manière espacée dans l'espace et dans le temps pour ne pas affaiblir les populations des différentes espèces qui constituent les associations végétales recherchées.
- **Attention cependant à la destruction d'espèces végétales protégées, soumise à autorisation.**

Le Fort Vert en 2003 : restauration à partir de prairies eutrophiles du Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi par décapage et exportation d'une couche épaisse de sables humifères eutrophisés sur plusieurs centaines de mètres carrés - Marck (62) - M.F. Baliga

Le Fort Vert en 2013 : la diminution du niveau trophique a permis de restaurer des prairies hygrophiles subhalophiles, notamment l'*Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis*, végétation potentielle de ces dépressions arrière-dunaires correspondant à d'anciens estrans sablo-vaseux colmatés. - Marck (62) - C. Farvacques

Retour d'expérience

Dune du Fort-Vert (Marck - 62) : de gros travaux d'étrépage ont été réalisés au sein de prairies eutrophiles rudéralisées et ont permis la restauration de végétations prairiales hygrophiles mésotrophiles plus rares. Le reprofilage de la mare a permis une extension significative de la station de *Littorella uniflora*, plante protégée au niveau national.

N'oublions pas la faune !

Certaines actions de gestion d'entretien ou de restauration des végétations sont parfois défavorables au maintien de populations animales particulières. Il est donc important de hiérarchiser les enjeux écologiques et biologiques (végétations, flore, fonge, faune vertébrée ou invertébrée, non seulement à l'échelle du site, mais également, de façon indispensable, à différentes échelles administratives ou biogéographiques (territoire régional, échelle nationale, domaine atlantique et échelle européenne ou mondiale, dans la mesure des connaissances disponibles).

Plusieurs amphibiens d'intérêt communautaire sont particulièrement bien représentés dans les dépressions et les mares des pannes et plaines dunaires inondables : Rainette arboricole, dont les principales populations sont cantonnées sur le littoral, Crapaud calamite en phase aquatique et Pélodyte ponctué. Les Odonates et les coléoptères aquatiques recherchant des eaux de qualité illustrent également le caractère mésotrophe des végétations aquatiques et amphibies de l'hygrosère dunaire : Leste sauvage (*Lestes barbarus*), Sympétrum méridional (*Sempetrum meridionale*).

Bibliographie

BATTIAU-QUENEY, 1995
BERNARD, 2014
BINET *et al.*, 2008
BLONDEL *et al.*, 2009
BLONDEL *et al.*, 2013
BLONDEL & LEMOINE, 2014
GRYSEELS, 1983
LE NEVEU & LECOMTE, 1990
VEILLÉ, 2017 (comm. orale)

Types de végétations concernés

- forêts dunaires naturelles et semi-naturelles, hygrophiles à mésoxérophiles ;
- forêts poldériennes ;
- fourrés dunaires hygrophiles à mésoxérophiles ;
- ourlets intra et périforestiers.

NB : les rares forêts développées en haut de falaises (bois d'Haringzelle dans le Pas-de-Calais, bois de Rompval et bois Houdan dans la Somme, bois du cap d'Ailly en Seine-Maritime, etc.) ou au niveau des valleuses du pays de Caux (valleuse d'Antifer par exemple) n'ont pas été traitées dans le cadre de ce guide et ne sont donc pas concernées directement par cette fiche gestion, ciblée sur les forêts dunaires, les forêts poldériennes et quelques végétations forestières pionnières de l'estuaire de la Seine.

Habitats élémentaires	**Syntaxons**
2160-1 : Dunes à Argousier	*Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis* *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* *Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis*
2170-1 : Dunes à Saule des dunes	Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis* *Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis*
2180-1 : Dunes boisées du littoral nord-atlantique	*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae* Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea* *Rubo caesii - Salicetum cinereae* *Violo odoratae - Ulmetum minoris* Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur* Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior* *Carici remotae - Fraxinetum excelsioris* *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* Groupement à *Pyrola rotundifolia* et *Betula pubescens*
2130*-4 : Ourlets thermophiles dunaires	*Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati* *Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni* Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* *Carici arenariae - Silenetum nutantis* Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum*
Autres végétations	**Syntaxons**
Autres ourlets littoraux nitrophiles	*Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis* *Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis*
Autres fourrés dunaires sans Argousier faux-nerprun	*Ulici europaei - Cytisetum scoparii* Communauté basale à *Prunus spinosa* et *Cornus sanguinea* *Loniceretum periclymeno - xylostei* *Rhamno catharticae - Viburnetum opuli* *Tamo communis - Viburnetum lantanae*
Forêts poldériennes	*Violo odoratae - Ulmetum minoris*

Objectifs

• améliorer le degré de naturalité des boisements littoraux et leur diversité biologique ;
• maintenir ou restaurer le bon état de conservation des différents habitats élémentaires d'intérêt communautaire, leur diversité phytocénotique et leur fonctionnement écologique ;
• respecter la distribution naturelle des espèces forestières ;
• quand elle existe, mener une gestion sylvicole différenciée, raisonnée et durable ;
• préserver les végétations herbacées et arbustives associées aux forêts et les intégrer à la gestion sylvicole ;
• assurer le maintien de l'ensemble des stades dynamiques forestiers via les cycles sylvicoles (pelouse intraforestière, ourlet, pré-fourré, manteau, boisement pionnier, forêt) ;
• tenir compte des habitats en périphérie des boisements dunaires lors de leur gestion ;
• gérer de manière spécifique et essayer de contrôler l'extension, dans les pelouses ou les bas-marais dunaires, de certaines essences dynamiques d'espèces introduites non indigènes (pins en particulier, peupliers) ou envahissantes (Érable sycomore et Peuplier tremble) ;
• maintenir un équilibre phytocénotique au sein de l'écosystème dunaire, en respectant les habitats et les végétations herbacées rares, vulnérables et menacées par la recolonisation forestière naturelle ;
• éliminer ou convertir les plantations d'arbres effectuées à mauvais escient ou préjudiciables à la qualité écologique des milieux littoraux ;
• éviter les dégradations irréversibles du biotope à l'occasion de plantations ou lors de l'exploitation sylvicole au sein de certains espaces dunaires.

Note : pour tout complément d'information sur la gestion écologique des boisements et des fourrés dunaires, voir les fiches de gestion du « Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas de Calais » (CATTEAU, DUHAMEL *et al.*, 2010) où certains éléments sont davantage détaillés.

Contexte

Les forêts littorales, et en particulier les forêts dunaires, apparaissent de nos jours souvent peu naturelles en raison des nombreuses plantations d'essences non indigènes à croissance rapide dont elles ont été l'objet, en particulier avec diverses espèces de pins selon les époques : Pin maritime (*Pinus pinaster* subsp. *pinaster*) au départ, Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) rarement, puis Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra* subsp. *nigra*) ou plus fréquemment le Pin de Corse ou Pin laricio (*Pinus nigra* subsp. *laricio*). Ce dernier se ressème aujourd'hui sans problème, ce qui a conduit certains forestiers à utiliser ses capacités élevées de régénération naturelle pour conduire des peuplements mixtes, avec l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), espèce indigène mais particulièrement envahissante en milieu dunaire.

Pinède avec sous-bois herbacé à *Carex arenaria*, *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa* et *Polypodium* gr. *vulgare* dans les dunes d'Hardelot - Neufchâtel-Hardelot (62) - C. Farvacques

Le Peuplier tremble (*Populus tremula*), des peupliers non indigènes comme le Peuplier du Canada (*Populus* x *canadensis*), le Peuplier blanc (*Populus alba*), le Peuplier grisard (*Populus* x *canescens*) ou encore le Peuplier baumier (*Populus balsamifera*), le Hêtre (*Fagus sylvatica*), etc., ont aussi largement été plantés dans les pannes et plaines dunaires (dunes de Mayville), ou au niveau des dunes plaquées, notamment au nord de la Canche (dunes privées en particulier).

Toutes ces plantations ont été effectuées sur d'importantes surfaces, soit directement sur des sables dénudés, soit au détriment d'espaces ouverts (pelouses et bas-marais dunaires), d'un intérêt patrimonial souvent majeur.

Plantation de pins sur sables nus - Le Touquet-Paris-Plage (62) - C. Farvacques

Les raisons ou les origines de cette artificialisation ancienne ou plus récente sont multiples : valorisation financière de grands espaces peu propices aux cultures, exploitation sylvicole avec des révolutions courtes en raison de l'utilisation du bois (fabrication de piquets, bois de chauffage, etc.), usages cynégétiques associés (chasse au sanglier par exemple), fixation des sables pour enrayer l'avancée des dunes vers l'intérieur des terres, lutte contre l'érosion dunaire côtière, etc.

Ce phénomène s'observe dans le nord-ouest de la France mais également de manière plus globale à l'échelle du littoral français, et notamment en Aquitaine.

Il existe cependant un certain nombre de forêts dunaires naturelles à subnaturelles, en particulier dans les grandes plaines dunaires inondables ou au niveau de dunes plaquées, comme l'illustrent les photos des quelques types forestiers suivants.

Forêt du *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* laissée en évolution libre dans la plaine arrière-dunaire de la Réserve naturelle nationale de la baie de Canche (62) - C. Farvacques

Plaine longuement inondable avec le Groupement dunaire à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris* - Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - C. Farvacques

Autre plaine inondable avec végétation forestière marécageuse de l'*Alnion glutinosae* - Dunes du Marquenterre (80) - C. Farvacques

Forêt alluviale du *Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae* bordant un ruisseau dunaire - Forêt domaniale d'Écault - Saint-Étienne-au-Mont (62) - C. Farvacques

Concernant les végétations arbustives, il est important de rappeler que dans le nord-ouest de la France (en fait jusqu'à l'estuaire de l'Orne, dans le Calvados), et contrairement aux dunes eu-atlantiques et sud-atlantiques, l'évolution naturelle des dunes blanches et des arrière-dunes nord-atlantiques fixées, en l'absence de gestion ou de broutage par la faune sauvage (lapins en particulier), passe par différents types de fourrés dunaires très dynamiques du *Ligustro vulgaris – Hippophaeion rhamnoidis*. Ces fourrés tendent à occuper l'ensemble de la xérosère si aucun facteur naturel (érosion dunaire interne), biotique ou anthropique (pâturage extensif, fauche exportatrice ou gyrobroyage) ne vient limiter leur extension spatiale.

La colonisation forestière se fait naturellement sur les pelouses dunaires. Elle commence le plus souvent par un piquetage arbustif favorable aux ourlets, eux-mêmes permettant ensuite le développement des fourrés. Les essences ligneuses s'installeront dans un second temps au sein des fourrés, ou parfois directement sur les pelouses. Ici, le stade forestier naturel ne peut être atteint, car une plantation de pins a été réalisée il y a quelques décennies. Celle-ci est cependant favorable à la constitution d'un manteau préforestier qui empiète progressivement sur la pelouse - Dunes du Marquenterre (80) - B. Blondel

Enjeux

La déprise progressive de l'exploitation sylvicole, grâce notamment aux acquisitions foncières à vocation environnementale, la tendance actuelle à l'embroussaillement et à la reforestation naturelle des dunes suite à leur stabilisation par de nombreuses plantations en front de mer et à l'impossibilité de maintenir des milliers d'hectares ouverts avec la disparition significative des population de lapins de garenne, laissent entrevoir, depuis quelques décennies, le développement de forêts pionnières ou la maturation de forêts semi-naturelles issues d'anciennes plantations. On peut ainsi considérer que la dynamique est ou redevient sub-naturelle, ceci au sein de vastes ensembles dunaires où subsistent cependant des peuplements artificiels à semi-artificiels à vocation économique ou touristique (dunes du Marquenterre, dunes d'Écault et de Condette, dunes entre Canche et Authie avec la forêt dunaire du Touquet, etc.).

Les boisements littoraux semi-naturels et sub-naturels que l'on peut observer de nos jours n'abritent pas forcément une très grande diversité floristique, ni un grand nombre de taxons d'intérêt patrimonial, mais ils hébergent des types forestiers particuliers et constituent des phytocénoses originales à l'échelle de la région Hauts-de-France ou du littoral normand.

Ils possèdent aussi l'intérêt indéniable d'abriter une diversité biologique particulière, ou d'offrir des potentialités d'accueil pour de nombreuses espèces, selon leur âge et leur structure spatiale, englobant tous les groupes du vivant : faune vertébrée et invertébrée, fonge, flore (dont la bryoflore), que l'on peut observer au sein de ces habitats aux conditions écologiques spécifiques. À cette biodiversité intrinsèque s'ajoute la richesse spécifique de tous les milieux associés qui font partie de la série dynamique forestière (ourlets, manteaux, pelouses intraforestières, etc.) quand celle-ci peut s'exprimer, ou qui dépendent directement de l'ambiance forestière (mares intraforestières des plaines dunaires, pelouses, prairies et bas-marais des layons intraforestiers).

Rappelons toutefois que la dynamique naturelle forestière se fait généralement aux dépens de milieux ouverts, qui présentent parfois des enjeux de conservation plus importants en raison de la vulnérabilité et de la rareté de nombreux habitats et des végétations ou espèces qu'ils abritent. L'enjeu est donc de maintenir un équilibre entre ces forêts semi-naturelles et les milieux ouverts pour lesquels les gestionnaires de sites naturels mènent une lutte continue face à la colonisation par les ligneux. Certaines dunes très fermées, couvertes de fourrés, ont perdu une partie de leur valeur écologique et de l'équilibre phytocénotique souhaitable pour une diversité biologique et écologique optimales. Elles mériteraient donc d'être restaurées par des actions de débroussaillage à grande échelle. Dans de tels cas, en termes de gestion de sites naturels, les milieux ouverts seront toujours à favoriser par rapport aux boisements, là où des pelouses et des bas-marais subsistent et où les potentialités floristiques et phytocénotiques permettront leur restauration plus rapide.

Il faudra cependant veiller à maintenir des complexes arbustifs de taille significative pour l'avifaune. De même, certains fourrés dunaires ont une grande valeur phytocénotique et devront être préservés là où ils sont typiques et bien structurés (voir la partie gestion).

Les dunes de Mayville sont parmi les dunes les plus embroussaillées du littoral du Pas-de-Calais - Le Touquet-Paris-Plage (62) - C. Farvacques

Facteurs influençant l'évolution des milieux

La dynamique naturelle du système arrière-dunaire suit le schéma classique « pelouse - piquetage arbustif - ourlet - fourré - forêt » qui est illustré dans le transect présentant l'agencement des végétations préforestières et forestières. Cette dynamique peut être nettement modifiée et accélérée lorsque des plantations de ligneux sont effectuées au détriment de pelouses ou sur sables quasiment nus. Dans ce cas, les « cultures d'arbres » sont entretenues pour faciliter une croissance rapide. Il est donc fréquent d'observer des boisements clairs dont le sous-bois n'est constitué que d'un ourlet à Laîche des sables (*Carex arenaria*) et Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*), sans strate arbustive, voire un sous-bois sombre déserté par les plantes, notamment dans les pinèdes dont le sol est recouvert d'une épaisse couche d'aiguilles. Il en est de même, dans les boisements monospécifiques à Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), souvent aussi très sombres, où seules quelques rares espèces nitrophiles peuvent s'installer. Il s'agit dans ce cas de boisements artificiels, sans intérêt écologique particulier, excepté certaines pinèdes abritant des espèces rares particulières qui leur sont inféodées, comme la Goodyère rampante (*Goodyera repens*).

Plantation dense de pins où l'ombrage et l'épais tapis d'aiguilles au sol ne permettent pas l'expression des strates herbacée et arbustive - Dunes de Merlimont (62) - F. Veillé

Dans cette pinède, plus claire, on observe une forte dynamique de régénération des jeunes pins en sous-strate - Dunes du Marquenterre (80) - C. Farvacques

Les interventions défavorables au maintien d'un bon état de conservation d'un boisement naturel ou semi-naturel et de ses végétations associées sont :

- les coupes sylvicoles (autre que d'éclaircie ou d'irrégularisation), d'autant plus si elles sont réalisées sur de trop grandes surfaces (coupe à blanc), car elles sont à l'origine de modifications chimiques et biologiques du sol (parties humifères notamment) ;
- la sylviculture axée sur un traitement en futaie régulière monospécifique, néfaste à la bonne santé du peuplement et à la biodiversité ;
- la plantation de conifères, d'Érable sycomore, d'espèces exotiques envahissantes comme l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) ou le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). Ces espèces tendent à limiter fortement le développement des essences indigènes potentielles et l'expression de la biodiversité, surtout lorsqu'elles sont plantées sous forme de boisements monospécifiques ;

• l'utilisation mal contrôlée d'engins sylvicoles trop lourds ou inadaptés sur des sols fragiles (cloisonnements non respectés ou circulation anarchique à l'intérieur des parcelles), notamment en période humide pour les plaines dunaires, ce qui tasse ou déstructure les sols, et altère les végétations intraforestières et les sous-bois herbacés ;

• certaines interventions d'exploitation ne tenant pas compte des habitats associés (pelouses, bas-marais, ruisseaux, lisières) qui peuvent être dégradés par le passage des engins ;

• la mise en pâturage du sous-bois favorise l'introgression d'espèces prairiales et rudérales au sein de la strate herbacée, qui perd alors sa spécificité. Elle induit également la disparition d'arbustes qui peuvent être broutés par le bétail et, localement, la déstructuration des sols.

Rappelons également que certaines espèces indigènes sont très envahissantes et constituent une menace importante pour le maintien des végétations herbacées périphériques et la maturation des boisements dunaires potentiels (Érable sycomore et Peuplier tremble principalement).

À une autre échelle, divers facteurs non liés à l'homme ou alors de manière indirecte, pourront avoir des effets importants sur l'évolution des boisements dunaires.

Ainsi, certaines menaces qui pèsent sur les forêts littorales sont d'ordre naturel (situation en bord de falaises vives ou au niveau de la dune bordière suite à l'érosion marine, baisse du niveau moyen des nappes phréatiques superficielles, maladies, etc.) :

• les changements climatiques, avec notamment la diminution des précipitations moyennes entraînant une baisse significative des nappes phréatiques superficielles, est susceptible de perturber les boisements hygrophiles ou longuement inondables ;

• certains ravageurs spécifiques, comme celui de la graphiose (maladie fongique de l'Orme champêtre ayant décimé tous les sujets adultes des forêts poldériennes), ou de la chalarose du frêne (*Chalara fraxinea*), fragilisent certaines forêts littorales par l'élimination progressive d'une espèce d'importance structurale et physionomique, favorisant en parallèle l'extension de l'Érable sycomore qui prend sa place ;

• l'ensablement provoqué par le recul naturel de la dune peut faire disparaître des fourrés ou des boisements dunaires, mais il peut aussi, dans certains cas, permettre la régénération de végétations pionnières.

N.B. : des forêts dunaires plus anciennes, issues de plantations réalisées au milieu du XIX^{e} siècle, ont aussi été réduites en surface et largement altérées ou mitées par l'urbanisation ou certains aménagement touristiques (golfs notamment), comme dans la forêt communale du Touquet ou à Neufchâtel-Hardelot.

Problématiques de conservation des végétations

La principale problématique sur les sites occupés par des végétations préforestières et forestières est la balance entre le maintien ou la restauration d'un bon état de conservation des différentes communautés existantes ou potentielles, leur productivité sylvicole éventuelle, et les usages dont elles font l'objet.

La sensibilisation des gestionnaires et des propriétaires forestiers privés aux notions d'intérêt ou de valeur écologique et patrimoniale, à la biodiversité et à la vulnérabilité des fourrés et des forêts dunaires est primordiale, mais parfois délicate à appréhender, surtout quand des préoccupations économiques sont mises en avant (production de bois, chasse, valorisation touristique, etc.).

Sur les sites gérés à vocation environnementale, le contexte est différent et c'est la hiérarchisation des enjeux patrimoniaux qui orientera les priorités de gestion entre les milieux préforestiers ou forestiers d'une part, et les milieux ouverts de pelouses, de prairies et d'ourlets dunaires ou de bas-marais d'autre part. Ces milieux ouverts sont, en effet, souvent prioritaires du point de vue de la restauration ou de la conservation.

Cependant, lorsque certains boisements vieillissent, avec de moins en moins d'interventions sylvicoles, les espèces indigènes ponctuent progressivement les strates herbacée et arbustive, tendant progressivement et à la faveur d'ouvertures dans le couvert arborescent, à remplacer les essences plantées. Avec le temps et l'évolution des sols, qui s'enrichissent en humus, les plantations d'origine peuvent se transformer en différents types forestiers semi-naturels selon les conditions écologiques stationnelles.

Il serait alors intéressant de convertir progressivement certaines de ces plantations en boisements mixtes résineux-feuillus dans un premier temps, puis, selon leur évolution, en forêt de feuillus seuls.

Dans ce cadre et de manière plus générale pour les boisements exploités, des problématiques de gestion spécifiques aux végétations forestières doivent être prises en compte :

• diversification souhaitable des plantations existantes ;

• remplacement progressif de certaines essences non indigènes ;

• limitation de la propagation des semis de pins ou d'autres essences envahissantes (Érable sycomore, Peuplier tremble, espèces invasives, etc.) par élimination de certains semenciers à proximité des pelouses ;

• création de clairières ou éclaircissement des plantations trop denses (Pin laricio de Corse notamment) ;

• préservation des arbustes et du sous-bois naturel, même en cas de boisements ayant des objectifs économiques (bois d'œuvre ou de chauffage, piquets de clôture et autres débouchés pour le mobilier en bois extérieur, usages pour la chasse, etc.) ;

Celles-ci seront développées plus en détail dans les chapitres gestion et restauration.

Gestion

Gestion écologique

Gestion optimale

Le mode de gestion optimal pour les fourrés et les boisements littoraux est la non-intervention. Rappelons toutefois que la priorité de gestion pour ces biotopes n'est pas leur extension mais leur maturation ou, pour les végétations de recolonisation les plus récentes ou certaines plantations, leur conversion pour la restauration des espaces ouverts où se développent les pelouses ou les végétations de pannes qui sont bien plus rares et menacées.

Gestion sylvicole raisonnée

Si, pour diverses raisons, l'exploitation sylvicole des forêts littorales est recherchée, certaines précautions devraient être prises pour maintenir les habitats de la matrice forestière et des milieux associés dans un état de conservation satisfaisant, tant vis-à-vis de leur intégrité physique que pour le maintien de leurs potentialités phytocénotiques et de leurs différentes composantes écologiques ou biologiques.

Aussi, lors de l'exploitation, il faudra veiller à :

• ne pas effectuer de destructions directes d'espèces, notamment les plantes protégées ou menacées. Une expertise préalable peut s'avérer nécessaire, au cours de laquelle on balisera les pieds d'espèces les plus sensibles afin d'éviter de les endommager lors des différentes opérations ;

• éviter également la mise en lumière des espèces menacées strictement sciaphiles ;

• ne pas dégrader les végétations menacées (ourlets dunaires internes ou externes, bas-marais, pelouses intraforestières, etc.) ; une expertise et un balisage pourront être mis en œuvre dans les mêmes conditions que pour la flore ;

• privilégier le traitement irrégulier du peuplement forestier et ne pas effectuer de coupes rases en dehors des éclaircies ponctuelles de régénération ;

• mettre en place, notamment au niveau des grands espaces dunaires boisés depuis plus d'une centaine d'années (forêt d'Écault, forêt du Touquet, dunes du Marquenterre, etc.), des îlots de vieillissement et surtout de sénescence sur des surfaces suffisantes (individuellement et au sein des massifs). Ces îlots devront tenir compte de l'hétérogénéité des types de végétations, en les organisant au sein d'un réseau écologique pertinent au niveau des massifs forestiers du littoral et de l'arrière-pays. Les îlots de sénescence (sans plus aucune intervention et sans limitation de temps) devraient être choisis de préférence dans des peuplements présentant une forte abondance d'arbres ayant atteint ou dépassé la taille d'exploitation ou bien présentant des « arbres-habitats » en nombre suffisant. Ces îlots sont amenés à former des sortes de relais écologiques au sein desquels pourraient s'exprimer pleinement les cycles sylvigénétiques jusqu'à leur terme (effondrement). Ceci permettrait au minimum l'expression du complexe saproxylique (champignons, coléoptères notamment dont beaucoup d'espèces sont menacées et font partie des groupes biologiques les plus riches sur le plan spécifique pour les écosystèmes forestiers). Idéalement, les îlots de sénescence devraient occuper des surfaces minimales de quelques hectares et à l'écart des voies de communication ou des zones fréquentées habituellement par le public. En tout état de cause, la surface unitaire de ces îlots de sénescence ne devrait pas être inférieure à un hectare ;

• en plus des îlots précédents, on veillera à conserver des arbres sénescents de manière individuelle au sein de peuplements moins âgés : les « arbres-habitats » sénescents ;

• mettre systématiquement en place des cloisonnements stricts, des sentiers bien identifiés pour le passage des engins et qui devront être scrupuleusement respectés afin d'éviter de dégrader les sols fragiles ou la flore herbacée et arbustive à l'intérieur des cloisonnements. Si besoin, recourir au treuillage par câble ou autres moyens alternatifs adaptés au contexte des forêts dunaires. Dans les autres cas, éviter l'orniérage, notamment dans les plaines dunaires, et privilégier l'utilisation d'engins avec des pneus à basse pression ;

• franchir les ruisseaux et les vallons dunaires à l'aide de dispositifs adaptés (kits).

Précautions à prendre

Le pâturage de tous les types de boisements dunaires que l'on souhaite conserver est à proscrire. Ce mode de gestion va à l'encontre du développement de la flore forestière herbacée et arbustive caractéristique de chaque boisement potentiel et participe à l'eutrophisation ou à la rudéralisation du sous-bois. Cette pratique s'oppose ainsi à la maturation de ces forêts dunaires et à l'expression de leur originalité phytocénotique. Il est inadapté au milieu forestier, voire destructeur, préférer la non intervention :

• la naturalité du boisement est diminuée, ce qui n'est pas souhaitable surtout sur des sites à vocation environnementale ;

• si le boisement est trop dense pour le bétail, ce dernier aura tendance à se concentrer dans les clairières et layons ;

• la gestion des enclos et des clôtures est d'autant plus difficile et coûteuse en milieu forestier.

En résumé

• Proscrire les coupes à blanc, trop perturbatrices pour les sols.

• Veiller à ce que les interventions sylvicoles ne perturbent pas les habitats intraforestiers ou périphériques comme les pelouses ou les bas-marais sensibles aux passages d'engins.

• Concevoir préalablement à l'exploitation des plans de débardage précis, de manière à limiter les trajets et les risques de tassement des sols ou de trop fortes perturbations engendrant une rudéralisation et une eutrophisation des milieux. Prévoir des cloisonnements.

• Utiliser des engins de débardages munis de pneus larges basse pression ou de chenilles pour limiter la déstructuration des sols, en particulier dans les secteurs où la nappe est proche de la surface.

• Prévoir des kits adaptés pour le franchissement des ruisseaux et des vallons côtiers.

• Le contrôle des espèces indigènes ou exotiques envahissantes doit se faire de manière mécanique par arrachage, coupe ou annellation, en excluant toute utilisation des phytocides chimiques (notamment le glyphosate). Il est préférable d'engager une action continue, plutôt préventive que curative lorsque cela est possible.

Choix des essences

D'une manière générale, il n'est plus souhaitable de planter en milieu dunaire de nos jours, sauf dans des cas particuliers, notamment pour limiter le développement d'essences indésirables à forte régénération naturelle introduites par le passé ou d'extension récente. Cela permet aussi de disposer, au sein des peuplements, d'arbres adaptés aux conditions écologiques locales, dès lors que les plantations sont restées modérées ou nulles par le passé. Si l'on est dans l'obligation de recourir à la plantation (régénération très difficile, voire impossible dans certains cas, conversion de futaies résineuses, gestion de l'extension de certaines essences indésirables, etc.), on pourra envisager le recours aux plants. Pour cela, on veillera à :

• n'utiliser que quelques essences indigènes et spontanées adaptées naturellement aux milieux littoraux (voir les propositions dans le chapitre restauration). Contrairement à ce qui est généralement pratiqué en forêt où seuls des arbres dits post-pionniers sont plantés, nous recommandons également la plantation d'arbres pionniers et d'arbustes qui peuvent présenter un intérêt écologique très important durant les phases

de jeunesse du peuplement, en apportant « gîte et couvert » à de nombreuses espèces animales, bien avant ce que pourraient apporter les arbres à bois dur potentiels, très lents à s'installer naturellement dans les dunes. Notons que l'approvisionnement en plants d'arbres « réglementés » ne pourra se faire, dans bien des cas, que dans le cadre de la procédure MFR (matériel forestier de reproduction). En revanche, comme les arbres pionniers et les arbustes échappent à cette réglementation, on veillera à s'approvisionner auprès de fournisseurs locaux labellisés Végétal local ® ;

• ne pas utiliser de phytocides à la plantation ou dans les jeunes plantations pour éliminer ou limiter la croissance des végétaux concurrents herbacés ou ligneux ;

• éviter la dérive vers des peuplements monospécifiques en favorisant trop une essence plutôt que d'autres, mais favoriser une certaine diversité des essences permettant une plus grande hétérogénéité des peuplements et donc une meilleure résistance aux pressions abiotiques (vent, gel, sécheresse, embruns, etc.) et biotiques (maladies cryptogamiques, insectes prédateurs, etc.) ;

• éliminer et contrôler les espèces exotiques envahissantes : le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) sont les espèces les plus couramment observées et qui ont une forte capacité à coloniser certains milieux adjacents et en particulier les pelouses qu'il faut absolument préserver. Cependant, certains boisements denses monospécifiques ne seront pas faciles à éliminer. Dans ce cas, c'est vraiment leur extension qui doit être contrôlée, avec la coupe souhaitable des semenciers ;

L'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) est une espèce introduite dans nos régions pour son caractère esthétique et sa croissance rapide, ce qui paraissait très utile pour la fixation des dunes à une époque. Elle s'est ensuite naturalisée dans les massifs dunaires où elle colonise maintenant facilement les pelouses. Son élimination est très difficile car le moindre stress (taille, coupe, blessure, etc.) entraîne la production de nombreux rejets - Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale - Merlimont (62) - F. Veillé

• freiner également la dissémination du Pin laricio de Corse qui s'est parfaitement acclimaté au nord-ouest de la France et se régénère maintenant spontanément, à la fois au sein des boisements mais aussi au détriment des pelouses qu'il colonise fréquemment ; là encore, les semenciers à l'origine de ce problème seront à supprimer en priorité.

Colonisation de pelouses dunaires par des pins, à proximité d'une plantation - Dune d'Amont - Wissant (62) - C. Farvacques

Restauration

NB : il sera toujours préférable de privilégier la restauration des boisements semi-naturels les plus anciens ou occupant des surfaces déjà conséquentes et d'un seul tenant (plusieurs dizaines à centaines d'hectares selon les types forestiers potentiels).

Il est possible de convertir certaines pinèdes et certains peuplements forestiers monospécifiques en boisements dunaires plus naturels par élimination progressive des essences non indigènes, en laissant la place à la régénération naturelle.
De telles opérations pourraient être réalisées en s'appuyant sur les retours d'expériences françaises ou européennes menées dans des contextes un peu similaires. Dans un premier temps, cela devrait se faire dans le cadre d'une expérimentation, ou en mettant en place un suivi scientifique rigoureux (suivi floristique et phytocénotique au minimum).

L'élimination progressive d'essences introduites au sein de boisements naturels ou semi-naturels, qu'elles soient indigènes mais non typiques de l'habitat forestier dunaire considéré (Saule blanc, etc.), ou trop envahissantes (Peuplier tremble, Érable sycomore, etc.) ou encore « exotiques » (Peuplier du Canada, Peuplier grisard, etc.) est également souhaitable pour améliorer la naturalité des forêts dunaires existantes et permettre une diversification optimale du sous-bois, car certaines de ces essences participent à l'eutrophisation des sols. Cela s'applique aussi bien au sein de la xérosère qu'en plaine dunaire, en particulier pour les peupleraies.

La problématique de la plantation d'essences typiques des forêts dunaires mésophiles ou hygrophiles peut aussi se poser dans certaines situations particulières (frein à la régénération et à l'extension d'essences indigènes indésirables, restauration plus rapide d'un couvert boisé après défrichement illégal ou élimination d'essences non indigènes plantées ou se régénérant maintenant naturellement comme le Pin laricio de Corse, etc.). Dans ce cas, les essences suivantes seront à préconiser :

• en plaine dunaire : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Saule cendré (*Salix cinerea*) ou Saule roux (*Salix atrocinerea*) et Groseillier noir (*Ribes nigrum*) sur les sols les plus engorgés longuement inondables ; Bouleau pubescent (*Betula pubescens*), Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*), Troène commun (*Ligustrum vulgare*), Viorne obier (*Viburnum opulus*) et Groseillier rouge (*Ribes rubrum*) sur les sols humides moins inondables ;

• sur les versants secs et chauds : Chêne sessile (Quercus petraea), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Viorne lantane (*Viburnum lantana*) et Troène commun (*Ligustrum vulgare*) ;

• sur les autres versants : Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), Bouleau pubescent (*Betula pubescens*), Troène commun (*Ligustrum vulgare*), Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) et Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*).

Nous avons volontairement exclu quelques espèces plus rares ou plus localisées dans les dunes comme le Camérisier (*Lonicera xylosteum*) ou le Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) qui se développeront spontanément si les conditions leur conviennent.

La restauration de lisières est également possible, en travaillant sur les lisières internes et externes pluristratifiées afin de développer la diversité spécifique et les niches écologiques animales en vue d'atténuer les extrêmes climatiques. Cependant, ces travaux devront être menés avec précaution, au cas par cas, en ne systématisant pas ce principe afin de préserver les enjeux patrimoniaux locaux.

Pour les boisements possédant de fortes potentialités de restauration de végétations d'ourlets ou de pelouses dunaires, et présentant un faible intérêt écologique (peu âgés, peu structurés, flore quasi absente ou peu diversifiée et parfois nitrophile), il serait préférable de convertir progressivement ces plantations artificielles en une mosaïque de pelouses et d'ourlets (habitat UE 2130* principalement, regroupant diverses végétations bien plus rares et menacées, prioritaires au regard de la directive « Habitats-Faune-Flore »). Ceux-ci peuvent être ponctués de quelques fourrés bas pour la faune, fourrés dont l'extension sera alors à contenir par une gestion adaptée si le broutage par la faune sauvage est insuffisant (lapins de garenne et chevreuils).

Ces cas s'observent notamment au sein des pinèdes ouvertes ou clairiérées où les espèces de pelouses et d'ourlets sont toujours présentes au niveau de la strate herbacée.

De même, là où de petits espaces de pelouses subsistent parmi des fourrés mésoxérophiles du *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* ou de l'*Ulici europaei - Cytisetum scoparii* pas trop denses ni trop évolués, au niveau de crêtes ou de versants dunaires secs et bien ensoleillés, donc plus chauds, la restauration de milieux ouverts avec pelouses oligotrophiles du *Koelerion albescentis* (UE 2130*) ou du *Carici arenariae - Festucion filiformis* (UE 6230*) doit être considérée comme prioritaire par rapport au maintien des fourrés. Des interventions de débroussaillage seront donc à prévoir dans des secteurs préalablement choisis, sur des critères de faisabilité, de potentialités floristiques et phytocénotiques et de fonctionnalité de l'habitat ciblé (ex : connectivité entre zones ouvertes, c'est-à-dire maintien, restauration ou création de corridors écologiques herbacés avec pelouses et ourlets associés sur les marges).

La restauration de végétations herbacées de pannes dunaires ou de plaine interdunaire (UE 2190), dont le fonctionnement hydrogéologique n'a pas été perturbé de manière significative, reste également prioritaire par rapport au maintien des fourrés ou des boisements hygrophiles de types saulaies dunaires ou Boulaie pubescente à Troène commun d'installation récente (quelques décennies). L'exploitation sylvicole adaptée d'un boisement hygrophile jeune amène le retour des stades antérieurs par dynamique régressive. Le blocage à un stade donné (mégaphorbiaie dunaire, prairie hygrophile naturelle ou végétation de bas-marais) dépend des conditions écologiques locales (trophie et nature des sols – ceux-ci pouvant être paratourbeux, organiques ou plus minéraux – durée d'inondation, etc.) et de la gestion conservatoire qui sera mise en place.

Lors des débroussaillages pour restaurer des pelouses ou des bas-marais dunaires, bien cibler les secteurs d'intervention.

Précautions à prendre

Des précautions sont également à prendre lors de la restauration de milieux ouverts :

• éviter les périodes de reproduction des espèces animales inféodées aux fourrés et aux forêts (préférer des interventions entre l'automne et la fin de l'hiver) ;

• éviter d'intervenir lors des périodes de libération des semences des espèces ligneuses concernées par les coupes (printemps-été essentiellement) ;

• intervenir lorsque le niveau de la nappe est au plus bas ou en période de gel dans les pannes ou les plaines dunaires ;

• dans les secteurs où le sol est peu porteur, privilégier les interventions manuelles ou l'utilisation d'engins légers ou à pneus larges à basse pression ;

• veiller à exporter la totalité des produits de coupe et rémanents hors des pannes, des plaines et des autres habitats sensibles à l'eutrophisation ;

• limiter au maximum la remobilisation des sables lors des débroussaillages, principalement dans les secteurs venteux où l'envol de ces sables pourrait participer à leur saupoudrage sur les pelouses et les végétations hygrophiles situées à proximité. Il convient donc de veiller à choisir judicieusement les zones à défricher, les modalités et les périodes d'intervention.

N'oublions pas la faune !

Certaines actions de gestion d'entretien ou de restauration des végétations sont parfois défavorables au maintien de populations animales particulières. Il est donc important de hiérarchiser les enjeux écologiques et biologiques (végétations, flore, fonge, faune vertébrée ou invertébrée, non seulement à l'échelle du site, mais également, de façon indispensable, à différentes échelles administratives ou biogéographiques (territoire régional, échelle nationale, domaine atlantique et échelle européenne ou mondiale, dans la mesure des connaissances disponibles).
La conservation de surfaces importantes de fourrés dunaires d'un seul tenant est primordiale pour les passereaux en période migratoire ou de reproduction. Il sera donc important de privilégier la préservation des fourrés les plus diversifiés et les mieux structurés, à la fois pour la faune et pour la qualité intrinsèque de ces fourrés.

La diversité de ce cortège de passereaux, avec notamment le rare Hypolaïs ictérine dans les dunes flamandes ou le Rossignol philomèle dans les dunes picardes (jusqu'à un individu chanteur/ha), est remarquable et ce cortège comporte une grande proportion d'oiseaux transsahariens. De même, la densité de passereaux de ces fourrés dunaires peut être équivalente à celle de forêts structurées.

Les saulaies dunaires à *Salix cinerea* de l'*Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae*, qui ont un intérêt phytocénotique et écologique à part entière au sein de la mosaïque des stades dynamiques de l'hygrosère, hébergent également des coléoptères rares ou spécifiques dont il convient aussi de protéger l'habitat.

Bibliographie

CATTEAU, DUHAMEL, *et al.*, 2010
CATTEAU, 2012
CATTEAU, 2013
LACHAT & BÜTER., 2007.
PETIT-BERGHEM, Y., 1996
VEILLÉ, 2017 (comm. orale)

SYNSYSTÈME DES VÉGÉTATIONS LITTORALES DU NORD-OUEST DE LA FRANCE TRAITÉES DANS CET OUVRAGE

CLASSE
Ordre
Sous-ordre
Alliance
Sous-alliance
- *Association* ou Groupement
[*Synonyme éventuel*]
▪ *sous-association*
▫ *infrasyntaxon* de rang inférieur à la sous-association

Le(s) renvoi(s) en couleur(s) après le nom de de la classe et de la végétation indique(nt) dans quel milieu(x) ces végétations sont traitées. Le(s) renvoi(s) encadré(s) [1] à côté du nom de la classe indique(nt), le cas échéant, le(s) milieu(x) dans le(s) quel(s) la classe fait l'objet d'une fiche descriptive.

1. Végétations des marais maritimes et des polders
2. Végétations des falaises et des cordons de galets
3. Végétations de l'avant-dune et du premier cordon dunaire
4. Végétations herbacées de la xérosère dunaire
5. Végétations herbacées de l'hygrosère dunaire
6. Végétations préforestières et forestières littorales

***AGROPYRETEA PUNGENTIS* Géhu 1968** [1] 2 4
Agropyretalia pungentis Géhu 1968
***Agropyrion pungentis* Géhu 1968**
- Communauté basale à *Elymus athericus* 1
- *Beto maritimae - Agropyretum pungentis* Géhu & Géhu 1976 1
[Syn. syntax. : *Beto maritimae - Agropyretum pungentis* Géhu *et al.* 1976]
[Syn. syntax. : *Beto maritimae - Agropyretum pungentis* Corill. 1953 *sensu* Géhu & Franck 1982]
[Syn. nomencl. : *Beto vulgaris maritimae - Elytrigietum athericae* (Arènes 1933) Corill. 1953 *sensu auct.*]
- *Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi* Géhu & Géhu-Franck 1976 *nom. invers. propos. & nom. mut. propos.* 1
[Syn. nomencl. : *Agropyro pungentis - Althaeetum officinalis* Géhu & Géhu-Franck 1976]
▪ *typicum*
▪ *scirpetosum compacti* Géhu & Wattez 2007
▪ *calystegietosum sepium* Géhu & Wattez 2007
Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis* Géhu & Bioret *in* Bardat *et al.* 2004 *prov. 2
Agropyretalia intermedii - repentis Oberd., T. Müll. & Görs *in* T. Müll. & Görs 1969
***Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis* Görs 1966**
- *Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji* Duhamel & Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2015 4
[Syn. syntax. : Groupement psammophile littoral à *Carex arenaria* et *Calamagrostis epigejos* Duhamel *in* Catteau & Duhamel 2014]

***AGROSTIETEA STOLONIFERAE* Oberd. 1983** [1] 2 5
Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis Tüxen 1947
Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012
***Loto tenuis - Trifolion fragiferi* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani *ex* B. Foucault 2008**
- *Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis* Géhu 1982 1
[Syn. syntax. : *Junco gerardii - Agrostietum albae* Tüxen (1937) 1950]
▪ *lotetosum tenuis*
▪ *oenanthetosum lachenalii*
▪ *cynodontetosum dactyli* B. Foucault 2008
[Syn. nomencl. : *cynodontetosum dactyli* B. Foucault 1984 ined.]
- *Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati* Julve 1989 *nom. ined.* 1
- *Potentillo reptantis - Elymetum repentis* Julve 1989 *nom. ined.* 1
- *Trifolietum fragifero - repentis* Julve 1989 *nom. ined.* 1
- *Samolo valerandi - Caricetum vikingensis* Géhu 1982 2
▪ *typicum*
▪ *triglochinetosum palustris*
▪ *pulicarietosum dysentericae*
▪ *juncetosum subnodulosi*
▪ *festucetosum pruinosae* B. Foucault 2008
- *Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae* Nordh. 1940 1
▪ *ranunculetosum acris* Krisch 1974
▪ *asteretosum tripolii* Krisch 1974
Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012
***Mentho longifoliae - Juncion inflexi* T. Müll. & Görs *ex* B. Foucault 2008**
- Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina* Duhamel *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 5
- *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi* B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006 1
[Syn. nomencl. : *Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi* B. Foucault 1984 *nom. ined.*]
▪ *typicum*
▫ var. typique
▫ var. subhalophile
▫ var. à espèces de mégaphorbiaies
▪ *juncetosum acutiflori* B. Foucault 2008
[Syn. nomencl. : *juncetosum acutiflori* B. Foucault 1984 *nom. ined.*]
▪ *tussilaginetosum farfarae* B. Foucault 2008
[Syn. nomencl. : *tussilaginetosum farfarae* B. Foucault 1984 *nom. ined.*]
***Ranunculo repentis - Cynosurion cristati* H. Passarge 1969**
- *Junco acutiflori - Cynosuretum* cristati Sougnez 1957 5
▪ *typicum*
▪ *pulicarietosum dysentericae* B. Foucault & Catteau 2012
[Syn. syntax. : *pulicarietosum dysentericae* B. Foucault 1984 *prov. & nom. ined.*]
***Potentillion anserinae* Tüxen 1947**
- *Junco compressi - Blysmetum compressi* Tüxen ex Oberd. 1957 1
[Syn. syntax. : *Junco compressi - Blysmetum compressi* Tüxen 1950]
▪ *typicum*
[Syn. nomencl. : *juncetosum compressi* (Tüxen 1950) B. Foucault 1984 *nom. ined.*]
▪ *juncetosum gerardi* B. Foucault & Catteau 2012
[Syn. nomencl. : *juncetosum gerardii* B. Foucault 1984 *nom. ined.*]
- *Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati* Tüxen 1947 1
[Syn. syntax. : *Rumici crispi - Alopecuretum geniculati* Tüxen (1937) 1950]
- *Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae* Konczak 1968 1
Deschampsietalia cespitosae Horvatic 1958
Mentho pulegii - Eleocharitenalia palustris Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012

***Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae* B. Foucault *in* B. Foucault & Catteau 2012**

- *Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae* B. Foucault *in* B. Foucault & Catteau 2012 1

[Syn. nomencl. : *Eleocharito palustris - Oenanthetum fistulosae* B. Foucault 1984 *nom. ined. typicum* var. subhalophile]

- *typicum*
- *bolboschoenetosum maritimi*

- *Eleocharito palustris - Scirpetum americani* B. Foucault 1988 *prov.* 1

Carici vulpinae - Eleocharitenalia palustris Julve *ex* B. Foucault, Catteau & Julve *in* B. Foucault & Catteau 2012

***Oenanthion fistulosae* B. Foucault 2008**

- Groupement dunaire à *Teucrium scordium* et *Eleocharis palustris* Duhamel *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 5
- *Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris* Julve 1989 *nom. ined.* 5
- *Loto glabri - Caricetum distichae* Julve 1989 *nom. ined.* 1

Holoschoenetalia vulgaris Braun-Blanq. *ex* Tchou 1948

***Trifolio fragiferi - Cynodontion dactyli* Braun-Blanq. & O. Bolòs 1958**

- *Teucrio scordioidis - Agrostietum stoloniferae* B. Foucault & Provost *in* B. Foucault & Catteau 2012 5

[Syn. nomencl. : Groupement à *Teucrium scordium* subsp. *scordioides* et *Agrostis stolonifera* Provost 1975]

***ALNETEA GLUTINOSAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V. Westh., J. Dijk & Passchier 1946** 6

Alnetalia glutinosae Tüxen 1937

***Alnion glutinosae* Malcuit 1929**

- Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 6

[Syn. syntax. : Groupement dunaire à *Ribes nigrum* et *Alnus glutinosa* Duhamel 1996 *nom. ined.*]

- *Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae* Lemée *ex* Noirfalise & Sougnez 1961 6

[Syn. nomencl. : *Alneto - Macrophorbietum* Lemée 1937 *nom. inval.* (art. 2c)]

- *typicum*
- *symphytetosum officinalis* Noirfalise & Sougnez 1961

- *Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae* Noirfalise & Sougnez 1961 6

[Syn. syntax. : *Carici elongatae - Alnetum glutinosae* Tüxen 1931]

- *loniceretosum periclymeni*
- *chrysosplenietosum oppositifolii*
- *stachyetosum palustris*

***ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE* Bioret & Géhu 2008** 2

Crithmo maritimi - Armerietalia maritimae Géhu 1975

Crithmo maritimi - Armerion maritimae* Géhu 1973 *nom. nud.

***Armerio maritimae - Asplenienion marini* Géhu 2008**

- Communauté basale à *Asplenium marinum* 2

***Sileno maritimae - Festucenion pruinosae* (Géhu & Géhu-Franck 1984) Bioret & Géhu 2008**

- *Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae* Bioret & Géhu 2008 *nom. inval.* 2

[Syn. syntax. : *Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae* Géhu *in* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]

[Syn. nomencl. : *Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae* Géhu *in* Géhu & Franck *ex* Géhu & Géhu-Franck 1984 *nom. inval.* (art. 2b)]

- *Dauco intermedii - Festucetum pruinosae* (Liger 1956) Géhu & B. Foucault 1978 2

[Syn. nomencl. : '*Dauco intermedii - Festucetum pruinosae* Liger 1956']

- *typicum* Géhu & B. Foucault 1978
- *crithmetosum maritimae* Géhu & B. Foucault 1978
- *brachypodietosum rupestris* Géhu & B. Foucault 1978
- *primuletosum vulgaris* Géhu & B. Foucault 1978
- *tussilaginetosum* farfarae Bioret & Géhu 2008

- *Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae* Bioret & Géhu 2008 2

- *typicum*
- *crithmetosum maritimi*

- *Brassicetum oleraceae* Géhu 1962 2

- *typicum* Farvacques & Duhamel 2015
- *senecionetosum cinerariae* (Géhu 2006) Farvacques & Duhamel 2015

[Syn. syntax. : *Brassico oleraceae - Senecionetum cinerariae* Géhu 2006]

ARRHENATHERETEA ELATIORIS* Braun-Blanq. 1949 *nom. nud. 1 2 4 5

Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931

***Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris* B. Foucault 2016**

- *Carici arenariae - Trisetetum flavescentis* Farvacques & Duhamel 2015 4

[Syn. syntax. : Groupement dunaire à *Galium verum* var. *maritimum* et *Arrhenatherum elatius* Duhamel 2009]

- *typicum*
- *lolietosum perennis*
- *elytrigietosum repentis*

- *Carici arenariae - Luzuletum campestris* B. Foucault 2008 *ex* 2016 4

[Syn. nomencl. : *Carici arenariae - Luzuletum campestris* B. Foucault 2008]

[Syn. nomencl. : *Carici arenariae - Luzuletum campestris* (Géhu & Franck 1982) B. Foucault 1986]

[Syn. nomencl. : *Carici arenariae - Luzuletum campestris* B. Foucault 1986]

[Syn. syntax. : *Festuco filiformis - Galietum maritimi* Braun-Blanq. & de Leeuw 1936 *luzuletosum campestris* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]

[Syn. syntax. : Groupement dunaire à *Anthoxanthum odoratum* et *Arrhenatherum elatius* Duhamel 2009]

- *Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris* (Géhu & Franck 1982) Julve 1989 *nom. ined.* 1
- *Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris* Géhu 2005 2

[Syn. nomencl. : *Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]

- *Carici arenariae - Saxifragetum granulatae* B. Foucault 1986 4

***Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926**

- Arrhénathéraie à *Symphytum officinale* Wattez 1976 1
- *Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris* Géhu 2006 1

Trifolio repentis - Phleetalia pratensis H. Passarge 1969

***Cynosurion cristati* Tüxen 1947**

***Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati* H. Passarge 1969**

- Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne* Wattez 1982 1

***Polygalo vulgaris - Cynosurenion cristati* Jurko 1974**

- *Luzulo campestris - Cynosuretum cristati* Meisel 1966 *em.* B. Foucault 1980 4

[Syn. nomencl. : *Luzulo campestris - Cynosuretum cristati* Meisel 1966]

Plantaginetalia majoris Tüxen ex von Rochow 1951

***Lolio perennis - Plantaginion majoris* G. Sissingh 1969**

- *Anthemido nobilis - Agrostietum capillaris* (Allorge 1922) B. Foucault in J.M. Royer *et al.* 2006 5

[Syn. nomencl. : *Agrostio tenuis - Anthemidetum nobilis* (Allorge 1922) B. Foucault 1984 *nom. ined.*]

- *Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis* Kuhnholtz-Lordat *ex* G. Sissingh 1969 2

[Syn. nomencl. : *Senebiero coronopodis - Plantaginetum coronopodis* Kuhnholtz-Lordat 1928]

- *Puccinellio distantis - Polygonetum avicularis* J. Duvign. & Fasseaux 1991 1

***ARTEMISIETEA VULGARIS* W. Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951** 2 4

Onopordetalia acanthii Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika in Klika & Hadac 1944

***Dauco carotae - Melilotion albi* Görs 1966**

- Groupement à *Diplotaxis muralis* et *Glaucium flavum* Delplanque *in* Farvacques & Duhamel 2015 2
- *Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glazioviana* Duhamel & Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2015 4

[Syn. syntax. : Groupement à *Cynoglossum officinale* et *Oenothera glazioviana* Duhamel 1995 *nom. ined.*]

- *Anchuso officinalis - Diplotaxietum tenuifoliae* Julve *in* Farvacques & Duhamel 2015 4
- *Echio vulgaris - Verbascetum thapsi* (Tüxen 1942) G. Sissingh 1950 4

***ASTERETEA TRIPOLII* V. Westh. & Beeftink *in* Beeftink 1962** 1

Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae Beeftink & V. Westh. *in* Beeftink 1962

Puccinellion maritimae* W.F. Christ. 1927 *nom. corr.

Puccinellienion maritimae **Géhu *in* Géhu & Géhu-Franck 1984**

- *Puccinellietum maritimae* W.F. Christ. 1927 *nom. corr.* 1
  - *typicum* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*
  - *salicornietosum fragilis* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*
  - sous-association pâturée Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*
    - variante à *Spergularia salina* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*
    - faciès à *Triglochin maritimum* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*
- *Puccinellietum fasciculatae* Beeftink 1965 1

  [Syn. nomencl. : *Astero tripolii - Puccinellietum fasciculatae* (Beeftink 1965) Géhu 1976]

***Puccinellio maritimae - Spergularienion salinae* (Beeftink 1965) Géhu & Géhu-Franck 1984**

- *Puccinellio distantis - Spergularietum salinae* Feekes *ex* Vlieger 1938 1

***Armerion maritimae* Braun-Blanq. & de Leeuw 1936**

***Festucenion littoralis* (Corill. 1953) Géhu 1976**

- *Festucetum litoralis* Corill. 1953 *corr.* Géhu 1976 1

  [Syn. syntax. : *Artemisietum maritimae* Hocquette 1927]

  [Syn. nomencl. : *Artemisietum maritimae* (Hocquette 1927, W.F. Christ. 1927) Braun-Blanq. & de Leeuw 1936]
  - *typicum* Géhu 1976

    [Syn. syntax. : *limonietosum vulgaris* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]
  - *puccinellietosum maritimae* Géhu 1976
  - *elymetosum atherici* Géhu 2009

    [Syn. syntax. : *agropyretosum pungentis* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]
  - *agrostietosum stoloniferae* Géhu 1976
- *Juncetum gerardii* W.F. Christ. 1927 *nom. mut. propos.* 1

  [Syn. syntax. : *Festuco litoralis - Juncetum gerardii* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]

  [Syn. syntax. : *Limonio vulgaris - Juncetum gerardii* Géhu & Géhu 1984]
  - variante typique
  - variante à *Suaeda maritima*, *Salicornia europaea*, *Halimione pedunculata* et *Spergularia marina* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*

Limonio vulgaris - Plantaginenion maritimae* Géhu & Géhu-Franck *nom. nud.

- *Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris* (W.F. Christ. 1927) V. Westh. & Segal 1961 1
  - *glaucetosum maritimae* Géhu 1976

***Glauco maritimae - Juncion maritimi* Géhu & Géhu-Franck *ex* Géhu *in* Bardat *et al.* 2004**

- *Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi* Tüxen 1937 1
- *Junco maritimi - Caricetum extensae* (Corill. 1953) Parriaux *in* Géhu 1976 1

  [non *Junco ancipitis - Caricetum extensae* Braun-Blanq. & de Leeuw 1936]

  [Syn. nomencl. : *Junco maritimi - Caricetum extensae* Braun-Blanq. & de Leeuw 1936 *em.* Parriaux *in* Géhu 1976]
  - *typicum* Géhu 2008

    [Syn. syntax. : variante typique]
  - *festucetosum litoralis* Géhu 2008

    [Syn. syntax. : variante à *Agrostis stolonifera* var. *marina* et *Festuca rubra* subsp. *litoralis* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]
  - *oenanthetosum lachenalii* Géhu 2008

    [Syn. syntax. : variante à *Centaurium pulchellum*, *Potentilla anserina* et *Plantago major* subsp. *intermedia* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]

***CAKILETEA MARITIMAE* Tüxen & Preising *ex* Braun-Blanq. & Tüxen 1952** 1 2 3

Cakiletalia integrifoliae Tüxen *ex* Oberd. 1950 *corr.* Rivas Mart., M.J. Costa & Loidi 1992

***Atriplicion littoralis* Nordh. 1940**

- *Beto maritimae - Atriplicetum littoralis* Géhu 1976 1
- *Matricario maritimae - Atriplicetum littoralis* (W.F. Christ. 1933) Tüxen 1950 1

***Atriplici laciniatae - Salsolion kali* Géhu 1975**

- *Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae* Tüxen *ex* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 2

[Syn. nomencl. : *Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae* Tüxen 1950 *nom. inval.* (art. 2b, 7)]

[Syn. syntax. : *Beto maritimae - Atriplicetum glabriusculae* (Géhu 1960) Géhu & Géhu-Franck 1984]

[Syn. nomencl. : *Beto maritimae - Atriplicetum glabriusculae* (Géhu 1960) Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]

[Syn. nomencl. : Groupement à *Atriplex glabriuscula* Géhu 1960]

- *Salsolo kali - Suaedetum maritimae* Farvacques 2014 3
- *Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae* Tüxen (1950) 1967 3

  [Syn. nomencl. : *Atriplicetum tornabeni* Tüxen 1950]
- *Cakilo maritimae - Corispermetum leptopteri* Géhu 1989 3

***CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika in Klika & Hadac 1944** 2 4

Ulicetalia minoris Quantin 1935

***Ulicion minoris* Malcuit 1929**

***Ulici minoris - Ericenion ciliaris* (Géhu 1975) Géhu & Botineau *in* Bardat *et al.* 2004**

- *Carici trinervis - Callunetum vulgaris* B. Foucault & Géhu 1978 4
  - *typicum*
  - *airetosum praecocis*
  - *genistetosum anglicae*
- *Ulici gallii - Ericetum tetralicis* (Vanden Berghen 1958) Gloaguen & Touffet 1975 2

  [Syn. nomencl. : *Erico tetralicis - Ulicetum gallii* Vanden Berghen 1958]

  [Syn. nomencl. : *Ericetum tetralicis auct. div.*]

***CARDAMINETEA HIRSUTAE* Géhu 1999** 1 2 6

Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae B. Foucault 2009

***Drabo muralis - Cardaminion hirsutae* B. Foucault 1988**

- *Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis* Bioret *et al.* 1993 2

***Anthrisco caucalidis - Cochlearion danicae* B. Foucault 2009**

- *Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis* Izco, Géhu & Delelis 1978 6
  - *festucetosum arenariae*
  - *claytonietosum perfoliatae*
- *Anthrisco caucalidis - Cochlearietum danicae* Bioret, Lahondère & Botineau 1993 1

  [Syn. syntax. : *Cardamino hirsutae - Cochlearietum danicae* B. Foucault 1995 *nom. ined.* & *illeg.* (art. 1, 22)]

***CHARETEA FRAGILIS* F. Fukarek 1961** 1 5

Charetalia hispidae Krausch *ex* W. Krause 1997

***Charion fragilis* F. Sauer ex Dambska 1961**

- *Magnocharetum hispidae* Corill. 1957 1 5

  [Syn. nomencl. : *Charetum hispidae* Margalef 1947]
- *Charetum asperae* Corill. 1957 1 5
- *Charetum polyacanthae* Dambska *ex* Gabka & Pelechaty 2003 1 5

***Charion vulgaris* W. Krause 1981**

- *Tolypelletum glomeratae* Corill. 1957 1 5

  [Syn. nomencl. : *Charo - Tolypelletum glomeratae* Corill. 1950]

Charetalia canescentis F. Fukarek ex W. Krause 1997

***Charion canescentis* F. Fukarek 1961**

- *Charetum canescentis* Corill. 1957 1

  [Syn. nomencl. : *Charetum canescentis* Corill. 1957 *em.* Van Raam & Schaminée *in* Schaminée *et al.* 1995]

***CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE* Tüxen 1962** 6

Salicetalia arenariae Preising & H.E. Weber *in* H.E. Weber 1997

***Salicion arenariae* Tüxen *ex* H. Passarge *in* Scamoni 1963**

- Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis* (Seytre 2001) Duhamel 2009 6

***Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983**

- *Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis* (Meltzer 1941) Boerboom 1960 *nom. invers. propos.* 6
  - *typicum*
  - *calamagrostietosum epigeji* Delelis-Dusollier & Géhu 1974
  - *clematidetosum vitalbae* Delelis-Dusollier & Géhu 1974
- *Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis* Meltzer 1941 *em.* Boerboom 1960 *nom. invers. propos.* 6

  [Syn. nomencl. : *Hippophaeo rhamnoidis - Ligustretum vulgaris* Meltzer 1941]
  - *typicum* Boerboom 1960
  - *eupatorietosum* cannabini Boerboom 1960

  [Syn. syntax. : *calamagrostietosum epigeji* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.* & *nom. inval.* (art. 30, 5)]
- *Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis* Géhu & Géhu-Franck 1983 6

  [Syn. syntax. : *Pyrolo rotundifoliae - Hippophaetum rhamnoidis* J.M. & J. Géhu 1983 *nom. inval.* (art. 30, 5)]
  - var. à *Calamagrostis epigejos*

    [Syn. syntax. : variante à *Calamagrostis epigejos*]
  - var. à *Brachythecium albicans*

    [Syn. syntax. : variante à *Brachythecium albicans*]

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Tamo communis - Viburnion lantanae* (Géhu, B. Foucault & Delelis 1983) Géhu *in* Bardat et al. 2004 *prov.

- *Tamo communis - Viburnetum lantanae* Géhu, Delelis & Frileux *in* Delelis *ex* J.M. Royer *et al.* 2006 6

  [Syn. nomencl. : *Tamo communis - Viburnetum lantanae* Géhu, Delelis & Frileux *in* Delelis 1973 *nom. ined.*]
  - race nord-atlantique
  - race à *Quercus pubescens*
- *Loniceretum periclymeno - xylostei* B. Foucault 1986 6

***Lonicerion periclymeni* Géhu, B. Foucault & Delelis 1983**

- *Ulici europaei - Prunetum spinosae* Géhu & Delelis 1972 *nom. ined.* 6

Salici cinereae - Rhamnion catharticae* Géhu, B. Foucault & Delelis *ex* Rameau *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.

***Salici cinereae - Viburnenion opuli* H. Passarge 1985**

- *Rhamno catharticae - Viburnetum opuli* (Bon 1979) B. Foucault 1991 6
  - variation type
  - variation à *Carpinus betulus*, *Crataegus laevigata* et *Rosa arvensis*

***CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI* Rivas Mart. 1975** 6

Cytisetalia scopario - striati Rivas Mart. 1975

***Ulici europaei - Cytision striati* Rivas Mart., Báscones, T.E. Diáz, Fern. Gonz. & Loidi 1991**

- *Ulici europaei - Cytisetum scoparii* Oberd. *ex* B. Foucault, Lazare & Bioret 2013 6

  [Syn. syntax. : Groupement à *Ulex europaeus* et *Rubus* sp. Duhamel *et al.* 1992 *nom. ined.*]

  [Syn. syntax. : Groupement à *Cytisus scoparius* et *Ulex europaeus* (Seytre 2001) Cornier *et al.* 2006 *nom. ined.*]

  [Syn. nomencl. : *Ulici europaei - Cytisetum scoparii* Oberd. 1957]

***EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII* Tüxen & Preising *in* Tüxen 1950** 6

Epilobietalia angustifolii Vlieger ex Tüxen 1950

***Atropion belladonnae* Braun-Blanq. ex Aichinger 1933**

- *Epilobio angustifolii - Atropetum belladonnae* Aichinger 1933 6

  [Syn. nomencl. : *Epilobio angustifoliae - Atropetum belladonnae* (Braun-Blanq. 1930) Tüxen 1931]

  [Syn. nomencl. : *Atropetum belladonnae* Braun-Blanq. 1930]

  [Syn. nomencl. : *Rubo idaei - Atropetum belladonnae* (Braun-Blanq. 1930) Tüxen 1950 *em.* Julve 1993 *prov.*]

***Carici piluliferae - Epilobion angustifolii* Tüxen 1950**

- *Senecioni - Epilobietum angustifolii* Hueck 1931 6

  [Syn. nomencl. : *Senecio fuchsii - Epilobietum angustifolii* (Hueck 1931) Julve *prov.*]

***EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS* Géhu & Géhu-Franck 1988 *corr.* Géhu *in* Bardat *et al.* 2004** 3

Ammophiletalia australis Braun-Blanq. 1933

***Ammophilion arenariae* (Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1988**

***Agropyro boreoatlantici - Minuartienion peploidis* (Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952) Géhu 1988**

- *Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei* Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 3

  [Syn. nomencl. : *Euphorbio paraliae - Agropyretum junceiformis* Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 *corr.* Darimont, J. Duvigneaud & Lambinon 1962]

***Ammophilenion arenariae* Géhu 1988**

- Groupement à *Ammophila arenaria* issu de plantation récente Duhamel 2009 3
- *Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae* Tüxen *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 3
  - *typicum* Julve 2011 *nom. ined.*
  - *festucetosum arenariae* (Géhu 1963) Julve *in* Catteau & Duhamel 2014

    [Syn. nomencl. : *Euphorbio paraliae - Festucetum dumetorum* Géhu 1963]

***FESTUCO VALESIACAE - BROMETEA ERECTI* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Braun-Blanq. 1949** 2

Brometalia erecti W. Koch 1926

Gentianello amarellae - Avenulion pratensis* J.M. Royer 1987 *nom. inval.

- *Succiso pratensis - Brachypodietum pinnati* (Géhu 1959) Géhu *et al.* 1981 *em.* Boullet 1986 *nom. ined.* 2
- *Thymo britannici - Festucetum hirtulae* Boullet (1986) 1989 *nom. ined.* 2

  [Syn. nomencl. : *Avenulo pratensis - Festucetum lemanii* (Boullet 1980) Géhu, Boullet, Scoppola & Wattez 1984 *festucetosum hirtulae* Boullet 1986]

***FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM* Géhu & Géhu-Franck 1987** 1 2 5

Convolvuletalia sepium Tüxen *ex* Mucina *in* Mucina *et al.* 1993

***Convolvulion sepium* Tüxen ex Oberd. 1949**

- *Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae* B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006 2

  [Syn. nomencl. : *Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae* B. Foucault 1984 *nom. ined.*]
  - variante à *Tussilago farfara* et *Pulicaria dysenterica*
  - variante à *Filipendula ulmaria* et *Angelica sylvestris*
- *Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae* Seytre *in* B. Foucault 2011 5

  [Syn. nomencl. : Groupement à *Iris pseudacorus* et *Oenanthe crocata* Seytre 2002 *nom. ined.*]

  [non *Oenanthetum crocatae* Braun-Blanq., Berset & Pinto 1950]
- *Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae* Frileux & Géhu *ex* Géhu *in* Géhu & Géhu-Franck 1984 1

  [Syn. nomencl. : *Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae* Frileux & Géhu ex B. Foucault 1998]

  [Syn. nomencl. : Groupement à *Angelica archangelica* et *Oenanthe crocata* Frileux & Géhu 1976]

***Calystegio sepium - Althaeion officinalis* B. Foucault 2011**

- *Althaeo officinalis - Calystegietum sepium* Beeftink 1965 1
  - *calamagrostietosum epigeji*
    - variante à *Galium aparine* et *Lycopus europaeus*
    - variante à *Eupatorium cannabinum*, *Pulicaria dysenterica* et *Angelica archangelica* subsp. *littoralis*
  - *cochlearietosum officinalis*

Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae H. Passarge (1975) 1978

***Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris* Julve & Gillet *ex* B. Foucault 2011**

- *Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris* Botineau *et al.* 1985 5

  [Syn. syntax. : *Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae* B. Foucault 1981 *nom. illeg.* (art. 31)]

  [Syn. syntax. : *Filipendulo ulmariae - Epilobietum hirsuti* Sougnez 1957]
  - *urticetosum dioicae*

    [Syn. syntax. : *Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae* B. Foucault 1981 *nom. illeg.* (art. 31) *typicum*]
  - *epilobietosum hirsuti* (Sougnez 1957) B. Foucault 2011

    [Syn. nomencl. : *Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae* B. Foucault 1981 *nom. illeg.* (art. 31) *epilobietosum hirsuti* (Sougnez 1957) B. Foucault 1984 *nom. ined.*]

    [Syn. nomencl. : *Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae* B. Foucault 1981 *nom. illeg.* (art. 31) *epilobietosum hirsuti* (Sougnez 1957) B. Foucault 2008]
  - *stellarietosum uliginosae* (B. Foucault 1981) B. Foucault 2011

[Syn. nomencl. : *Junco acutiflori - Filipenduletum ulmariae* B. Foucault 1981 *nom. illeg.* (art. 31) sous-association à *Stellaria alsine* et *Juncus effusus*]

***Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae* B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006**

- Groupement à *Cyperus longus* Duhamel 1991 *nom. ined.* 5
- *Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji* Duhamel & Farvacques *in* Farvacques et al. 2014 5

[Syn. syntax. : Groupement dunaire à *Eupatorium cannabinum* et *Calamagrostis epigejos* Duhamel 2009]

***FRANGULETEA ALNI* Doing *ex* V. Westh. *in* V. Westh. & den Held 1969** 6

Salicetalia auritae Doing *ex* Krausch 1968

***Salicion cinereae* T. Mull. & Görs *ex* H. Passarge 1961**

- Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea* Duhamel *in* Levy *et al.* 2013 6
- *Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae* Duhamel 2016 6

[Syn. nomencl. : Groupement à *Salix cinerea* des dépressions dunaires Géhu 1982]

- *Rubo caesii - Salicetum cinereae* Somsak 1963 6

[Syn. nomencl. : *Rubo caesii - Salicetum cinereae* Somsak 1963 *apud* H. Passarge 1985]

- *Alno glutinosae - Salicetum cinereae* H. Passarge 1956 6

***Salicion aurito - arenariae* Boeuf *in* Bœuf *et al.* 2014**

- *Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis* Duhamel 2016 6

[Syn. syntax. : *Acrocladio cuspidati - Salicetum arenariae* Braun-Blanq. & De Leeuw 1936]

[Syn. syntax. : Groupement à *Salix repens dunensis* Farvacques *et al.* 2015]

***HELIANTHEMETEA GUTTATI* (Braun-Blanq. *ex* Rivas Goday 1958) Rivas Goday & Rivas Mart. 1963** 4

Helianthemetalia guttati Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., Molin. & He. Wagner 1940

Thero-Airion Tüxen ex Oberd. 1957

- *Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae* Depasse *et al.* 1970 4
- *Scleranthо annui - Airetum praecocis* (Lemée 1937) B. Foucault 1999 4

[Syn. nomencl. : *Corynephoretum occidentale* Lemée 1937]

- *Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis* Géhu & B. Foucault *ex* B. Foucault 1999 4

***HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII* Tüxen 1966** 2 3

Honckenyo peploidis - Elymetalia arenarii Tüxen 1966

***Honckenyo peploidis - Elymion arenarii* Tüxen 1966**

- *Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae* Braun-Blanq. & De Leeuw 1936 *nom. cons. propos.* 3
- *Elymo arenarii - Agropyretum juncei* Tüxen 1952 3

[Syn. nomencl. : *Agropyretum boreo-atlanticum* Braun-Blanq. & De Leeuw 1936 *nom. nud.*]

[Syn. nomencl. : *Agropyretum boreoatlanticum* (Braun-Blanq. & De Leeuw 1936) Tüxen 1937]

***Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae* Géhu & Géhu-Franck 1969**

- Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora* Duhamel *in* Duhamel, Farvacques *et al.*, 2017 2
- Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus* Duhamel 2009 2

[Syn. nomencl. : *Honckenyetum latifoliae* Géhu 1996 *elytrigietosum athericae*]

- *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* (Géhu 1960) J.-M. & J. Géhu 1969 2

[Syn. nomencl. : *Crithmo maritimi - Crambetum maritimae* Géhu 1960]

- *typicum* J.-M. & J. Géhu 1969
- *silenetosum maritimae* J.-M. & J. Géhu 1969
- *euphorbietosum paraliae* J.-M. & J. Géhu 1969

- *Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae* Géhu 1968 2

***JUNCETEA BUFONII* B. Foucault 1988** 5

Nanocyperetalia flavescentis Klika 1935

***Radiolion linoidis* W. Pietsch 1971**

- *Centunculo minimi - Isolepidetum setaceae* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 5

***Centaurio pulchelli - Blackstonion perfoliatae* (Müll.-Stoll & W. Pietsch 1965) B. Foucault 1988**

- *Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis* Diemont, G. Sissingh & V. Westh. 1940 5

***KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS* Klika *in* Klika & V. Novak 1941** 4

Corynephoretalia canescentis Klika 1934

***Corynephorion canescentis* Klika 1931**

- *Violo dunensis - Corynephoretum canescentis* V. Westh. *et al. ex* Géhu & B. Foucault 1977 4

[Syn. syntax. : *Violo dunensis - Corynephoretum canescentis* (Böcher 1941) V. Westh. *ap.* V. Westh. *et al.* 1946 *nom. nud.*]

[Syn. nomencl. : Groupement à *Ammophila arenaria* et *Corynephorus canescens* Böcher 1941]

Artemisio lloydii - Koelerietalia albescentis G. Sissingh 1974

***Koelerion albescentis* Tüxen 1937**

- Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima* Basso, Blondel & Duhamel 2007 *nom. ined.* 4
- Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* Duhamel 2011 *nom. ined.* 4
- *Festuco filiformis - Galietum maritimi* Braun-Blanq. & de Leeuw 1936 4
- *Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii* (Massart 1908) Braun-Blanq. & De Leeuw 1936 4
- *Carici arenariae - Festucetum filiformis* Colasse & Delassus 2014 4

***LEMNETEA MINORIS* Tüxen *ex* O. Bolòs & Masclans 1955** 1

Lemnetalia minoris Tüxen *ex* O. Bolòs & Masclans 1955

***Hydrocharition morsus-ranae* Rübel *ex* Klika in Klika & Hadac 1944**

- *Potamo - Ceratophylletum submersi* Pop 1962 1

[Syn. syntax. : Groupement à *Ceratophyllum submersum* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009]

***LITTORELLETEA UNIFLORAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* V. Westh., J. Dijk & Passchier 1946** 1 5

Eleocharitetalia multicaulis B. Foucault 2010

***Elodo palustris - Sparganion* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Oberd. 1957**

- *Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi* Oberd. 1957 5

***Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis* Schaminée & V. Westh. *in* Schaminée *et al.* 1992**

[Syn. syntax. : Groupement à *Eleocharis palustris* et *Baldellia ranunculoides* Duhamel 1995 *nom. ined.*]

- *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* V. Westh. *ex* Schoof van Pelt 1973 5

[Syn. nomencl. : *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* V. Westh. 1947]

[Syn. syntax. : *Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae* V. Westh. *in* Bennema, G. Sissingh & V. Westh. 1943]

- *Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis* Ivimey-Cook & Proctor 1966 1

[Syn. syntax. : *Samolo valerandi - Baldellietum ranunculoidis* (Müll.-Stoll & Götz 1962) H. Passarge 1999]

***MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS* H. Passarge 1994** 6

Melampyro pratensis - Holcetalia mollis H. Passarge 1979

***Conopodio majoris - Teucrion scorodoniae* Julve *ex* Boullet & Rameau *in* Bardat *et al.* 2004**

- *Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni* Seytre, Farvacques & Duhamel *in* Farvacques & Duhamel 2016 6

[Syn. syntax. : Groupement dunaire à *Lonicera periclymenum* et *Teucrium scorodonia* Duhamel 1994 *nom. ined.*]

- *teucrietosum scorodoniae*
- *deschampsietosum flexuosae*

[Syn. syntax. : Groupement dunaire à *Deschampsia flexuosa* et *Polypodium vulgare* Seytre 2001 *nom. ined.*]

***MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI* Braun-Blanq. 1950** 5

Molinietalia caeruleae W. Koch 1926

***Juncion acutiflori* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq. & Tüxen 1952**

Juncenion acutiflori* Delpech *in* Bardat et al. 2004 *prov.

- Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus* B. Foucault 1984 *nom. ined.* 5
- *Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae* B. Foucault 1988 5

- *Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae* G. Sissingh & De Vries *ex* V. Westh. 1949 5

[Syn. nomencl. : *Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae* G. Sissingh & De Vries *in* V. Westh. *et al.* 1946]

***MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex* Klika & Hadac 1944** 2 5

Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii Hinterlang 1992

Riccardio pinguis - Eucladion verticillati* Bardat *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.

- Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.* 2
- *Eucladietum verticillati* Allorge *ex* W. Braun 1968 2

Montio fontanae - Cardaminetalia amarae Pawl. *in* Pawl., Sokolowski & Wallisch 1928

***Epilobio nutantis - Montion fontanae* Zechmeister *in* Zechmeister & Mucina 1994**

- *Stellario alsines - Montietum fontanae variabilis* B. Foucault 1981 5

[Syn. syntax. : '*Ranunculetum hederacei* Schnell 1939']

***NARDETEA STRICTAE* Rivas Goday *in* Rivas Goday & Rivas Mart. 1963** 4

Nardetalia strictae Oberd. *ex* Preising 1950

***Carici arenariae - Festucion filiformis* B. Foucault 1994**

- Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* Duhamel *in* Blondel *et al.* 2009 *nom. ined.* 4

[Syn. nomencl. : Groupement à *Corynephorus canescens* et *Polytrichum* sp.]

***Nardo strictae - Juncion squarrosi* (Oberd. 1957) H. Passarge 1964**

- *Carici trinervis - Nardetum strictae* B. Foucault *et al.* 1978 4

***PARIETARIETEA JUDAICAE* Rivas Mart. *in* Rivas Goday 1964** 2

Parietarietalia judaicae Rivas Mart. in Rivas Goday 1964

***Cymbalario muralis - Asplenion rutae-murariae* Segal 1969**

- *Parietario judaicae - Cheiranthetum cheiri* Géhu 2007 2

***PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE* Klika *in* Klika & V.Novák 1941** 1 5

Phragmitetalia australis W. Koch 1926

***Oenanthion aquaticae* Hejny ex Neuhäusl 1959**

- Groupement à *Eleocharis palustris* subsp. *vulgaris* et *Hippuris vulgaris* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 5

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1954

***Magnocaricion elatae* W. Koch 1926**

- *Cladietum marisci* Allorge 1922 5

[Syn. syntax. : *Cladietum marisci* Issler 1932]

[non *Mariscetum serrati* Zobrist 1935]

- '*Thelypterido palustris - Phragmitetum australis* Kuyper 1957 *em.* Segal & V. Westh. *in* V. Westh. & den Held 1969' 1 5

***Caricion gracilis* Neuhäusl 1959**

- Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009 5

Scirpetalia compacti Hejny *in* Holub, Hejny, Moravec & Neuhäusl 1967 *corr.* Rivas Mart., M.J. Costa, Castrov. & Valdés Berm. 1980

***Scirpion compacti* E. Dahl & Hadac 1941 *corr.* Rivas Mart., M.J. Costa, Castrov. & Valdés Berm. 1980**

- Groupement à *Scirpus triqueter* Duhamel *in* Housset *et al.* 2008 *nom. ined.* 1
- *Scirpetum compacti* Van Lagendonck 1931 *corr.* Bueno & Fern. Prieto *in* Bueno 1997 1
- *Astero tripolii - Phragmitetum australis* (Jeschke 1968) Succow 1974 1

***POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE* Rivas Mart. 1975 *corr.* Rivas Mart., Báscones, T.E. Díaz, Fern. Gonz. & Loidi 1991** 4

Sagino apetalae - Polycarpetalia tetraphylli B. Foucault 2010

***Polycarpion tetraphylli* Rivas Mart. 1975**

- *Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae* Rivas Mart. 1975 4

***POTAMETEA PECTINATI* Klika *in* Klika & V.Novák 1941** 1 5

Potametalia pectinati W. Koch 1926

***Potamion polygonifolii* Hartog & Segal 1964**

- Groupement à *Potamogeton gramineus* et *characées* Duhamel 1995 *nom. ined.* 5
- *Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae* (Kohler *et al.* 1974) H. Passarge 1994 1

***QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE* Braun-Blanq. & J. Vlieger *in* J. Vlieger 1937** 6

Fagetalia sylvaticae Pawl. *in* Pawl., Sokolowski & Wallisch 1928

Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae Rameau *ex* J.M. Royer *et al.* 2006

***Fraxino excelsioris - Quercion roboris* Rameau ex J.M. Royer et al. 2006**

- *Violo odoratae - Ulmetum minoris* Doing *ex* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.* 6

[Syn. syntax. : *Corydalido solidae - Ulmetum suberosae* Weevers 1940 *prov.*]

***Carpinion betuli* Issler 1931**

- Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur* Duhamel 2009 6
- Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior* Duhamel & Dermaux *in* Farvacques *et al.* 2012 *nom. ined.* 6

[Syn. syntax. : Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Acer pseudoplatanus* Duhamel *in* Mora *et al.* 2009 *nom. ined.*]

Populetalia albae Braun-Blanq. *ex* Tchou 1948

Alno glutinosae - Ulmenalia minoris Rameau 1981

***Alnion incanae* Pawl. *in* Pawl., Sokolowski & Wallisch 1928**

***Alnenion glutinoso - incanae* Oberd. 1953**

- *Carici remotae - Fraxinetum excelsioris* W. Koch *ex* Faber 1936 6

[Syn. syntax. : *Carici remotae - Alnetum glutinosae* Lemée 1937]

- *chrysosplenietosum alternifolii* Noirfalise 1952
- *caricetosum* Noirfalise 1952

Betulo pendulae - Populetalia tremulae Rivas Mart. *et al.* 2002

***Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis* Géhu 2005**

- Groupement à *Pyrola rotundifolia* et *Betula pubescens* Duhamel *in* Lévy & Duhamel 2012 *nom. ined.* 6
- Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* Duhamel 2009 6

[Syn. syntax. : Groupement dunaire à *Deschampsia flexuosa* et *Betula pendula* (Seytre 2001) Duhamel 2009]

[Syn. syntax. : *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* Géhu & Wattez 1978 *dicranetosum scoparii*]

- *Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis* Géhu & Wattez 1978 6

[Syn. syntax. : *Crataego monogynae - Betuletum pubescentis* Boerboom 1960]

- *typicum*
- *hydrocotyletosum vulgaris*

RUPPIETEA MARITIMAE* J. Tüxen 1960 *nom. nud. 1

Ruppietalia maritimae J. Tüxen 1960 *nom. nud.*

Ruppion maritimae* Braun-Blanq. *ex* V. Westh. 1943 *nom. ined.

- *Ruppietum maritimae* Iversen 1934 1

[Syn. syntax. : *Zannichellio pedicellatae - Ruppietum maritimae* Fröde *ex* F. Fukarek 1961]

- *Ruppietum spiralis* Iversen 1934 1

[Syn. syntax. : *Potamo pectinati - Ruppietum cirrhosae* Fröde *ex* H. Passarge 1996]

[Syn. syntax. : *Ruppietum cirrhosae* Hocquette 1927 *nom. nud.*]

***Zannichellion pedicellatae* Schaminée, B. Lanj. & P. Schipper *ex* Ri. Pott 1992**

- *Ranunculetum baudotii* Hocquette 1927 1

[non *Ranunculetum baudotii* Braun-Blanq. *in* Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952]

***SAGINETEA MARITIMAE* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962** 1 2

Saginetalia maritimae V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962

***Saginion maritimae* V. Westh., C. Leeuwen & Adriani 1962**

- *Parapholido strigosae - Saginetum maritimae* Géhu *et al.* 1976 1
  - ▪ *plantaginetosum coronopodis* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*
  - ▪ *glaucetosum maritimae* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*
- *Catapodio marini - Parapholidetum incurvae* Géhu & B. Foucault 1978 2
  - ▪ *typicum*
  - ▪ *armerietosum maritimae*
- *Sagino maritimae - Cochlearietum danicae* Tüxen (1937) 1957 1

  [Syn. nomencl. : *Plantagini coronopodis - Caricetum distantis* Tüxen 1937 *prov.*]
- *Sagino maritimae - Catapodietum marini* Tüxen *in* Tüxen & V. Westh. 1963 2
- *Catapodio marini - Trifolietum scabri* Géhu & B. Foucault 1978 *nom. invers. propos.* 2
- *Soncho oleracei - Cochlearietum danicae* Géhu & B. Foucault *ex* B. Foucault & Bioret 2010 2

  [Syn. nomencl. : Groupement halonitrophile à *Sonchus oleraceus* et *Cochlearia danica* Géhu & B. Foucault 1978 *nom. inval.* (art. 3c)]

Frankenietalia pulverulentae Rivas Mart. *ex* Castrov. & J. Porta 1976

Frankenion pulverulentae Rivas Mart. *ex* Castrov. & J. Porta 1976

- *Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis* Géhu & Géhu-Franck 1984 1
- *Parapholido strigosae - Hordeetum marini* Géhu, Caron & Bon *ex* Géhu & B. Foucault 1978 1

  [Syn. nomencl. : Groupement à *Hordeum marinum* Géhu, Caron & Bon 1976]

SALICORNIETEA FRUTICOSAE Braun-Blanq. & Tüxen *ex* A. Bolòs & O. Bolòs *in* A. Bolòs 1950 1

Salicornietalia fruticosae Braun-Blanq. 1933

Halimionion portulacoidis Géhu 1976

- *Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis* (Corill. 1953) Tüxen 1963 1

  [Syn. syntax. : Groupement à *Halimione portulacoides* Duhamel & Catteau *in* Catteau, Duhamel *et al.* 2009]

  [non *Halimionetum portulacoidis* Kuhnholtz-Lordat 1927]

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE Tüxen 1937 1 5

Scheuchzerietalia palustris Nordh. 1936

Caricion lasiocarpae Vanden Berghen *in* J.P. Lebrun, Noirfalise, Heinem. & Vanden Berghen 1949

Junco acutiflori - Caricenion lasiocarpae (Julve 1993 *nom. inval.*) J.M. Royer *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.*

- Groupement à *Juncus acutiflorus* et *Carex rostrata* Catteau 2015 *nom. ined.* 5

Caricetalia fuscae W. Koch 1926

Caricion fuscae W. Koch 1926

- *Caricetum canescenti - echinatae* Vlieger 1937 5

  [Syn. syntax. : Groupement à *Hydrocotyle vulgaris* et *Juncus acutiflorus* Catteau, Duhamel *et al.* 2009]

  [Syn. syntax. : *Carici canescentis - Agrostietum caninae* Tüxen 1937]
- *Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae* B. Foucault 2008 5

  [Syn. nomencl. : *Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae* B. Foucault, Wattez & Santune 1999 *prov.*]
- *Comaro palustris - Juncetum acutiflori* H. Passarge 1964 5
- *Caricetum trinervi - fuscae* V. Westh. *ex* B. Foucault 1984 *nom. ined.* 5

Caricetalia davallianae Braun-Blanq. 1949

Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis B. Foucault 2008

Caricenion pulchello - trinervis Julve *ex* B. Foucault 2008

- Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* Farvacques *in* Farvacques *et al.* 2014 5

  [Syn. syntax. : *Drepanoclado adunci - Caricetum trinervis* P.A. Duvign. 1947 *prov.*]
- *Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi* P.A. Duvign. 1947 5

  [Syn. syntax. : *Ophioglosso vulgati - Calamagrostietum epigeji* V. Westh. & Segal 1961]
- *Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'* (Wattez 1975) B. Foucault 2008 5

  [Syn. nomencl. : *Carici scandinavicae - Agrostietum maritimae* (Wattez 1975) B. Foucault 1984 *nom. ined.*]
  - ▪ *caricetosum paniceae* Farvacques & Duhamel *in* Farvacques *et al.* 2014
  - ▪ *samoletosum valerandi* Farvacques & Duhamel *in* Farvacques *et al.* 2014
- *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* B. Foucault 2008 5

  [Syn. nomencl. : *Carici trinervis - Schoenetum nigricantis* B. Foucault 1984 *prov.* & *nom. ined.*]
- *Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae* Julve *in* Farvacques *et al.* 2014 5

  [Syn. syntax. : *Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae* Julve 1992 *prov.*]

  [Syn. nomencl. : *Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae* (Bournérias *in* Riomet & Bournérias 1952) B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006 variante à *Carex viridula* var. *pulchella* et *Leontodon saxatilis* B. Foucault 1984 *nom. ined.*]
- *Agrostio marinae - Pedicularietum palustris* Géhu *et al.* 2008 5
  - ▪ *typicum*
  - ▪ *anagallidetosum tenellae*

Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis J.M. Royer *in* Bardat *et al.* 2004 *prov.*

- *Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis* Allorge 1922 5

  [Syn. syntax. : *Cirsio dissecti - Schoenetum nigricantis* Braun-Blanq. & Tüxen 1952]
- *Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* (Wattez 1968) B. Foucault *in* J.M. Royer *et al.* 2006 1

  [Syn. nomencl. : *Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi* (Wattez 1968) B. Foucault 1984 *nom. ined.*]
  - ▪ *typicum* B. Foucault 1984 *nom. ined.*
    - ▫ variante à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*
  - ▪ *agrostietosum caninae* B. Foucault 1984 *nom. ined.*
  - ▪ *lotetosum tenuis* B. Foucault *in* Farvacques *et al.* 2014 *nom. nud.*

    [Syn. nomencl. : '*Loto glabri - Juncetum subnodulosi* (B. Foucault 1984 *nom. ined.*) Julve 1992 *prov.*']

SISYMBRIETEA OFFICINALIS Korneck 1974 4

Brometalia rubenti - tectorum Rivas Mart. & Izco 1977

Laguro ovati - Bromion rigidi Géhu & Géhu-Franck 1985

- *Laguro ovati - Vulpietum fasciculatae* Géhu & Géhu-Franck 1985 4
- *Laguro ovati - Vulpietum membranaceae* Géhu & Géhu-Franck 1985 4
- *Laguro ovati - Brometum rigidi* Géhu & Géhu-Franck 1985 4

  [Syn. syntax. : *Laguro ovati - Raphanetum maritimi* (J.M. & J. Géhu 1969) Géhu & Géhu-Franck 1985]

  [Syn. nomencl. : *Raphanetum maritimi* J.M. & J. Géhu 1969]
- *Sileno conicae - Vulpietum ambiguae* Farvacques & Duhamel 2015 4

  [Syn. syntax. : Groupement à *Bromus tectorum* et *Silene conica* (Duhamel 1994) Duhamel 2009]

Sisymbrietalia officinalis J. Tüxen *ex* Görs 1966

Salsolion ruthenicae G. Phil. *ex* Oberd. 1983

- *Plantagini indicae - Senecionetum viscosi* G. Phil. *ex* P. Elias 1986 4

SPARTINETEA GLABRAE Tüxen *in* Beeftink 1962 1

Spartinetalia glabrae Conard 1935

Spartinion anglicae Géhu *in* Bardat *et al.* 2004

- *Spartinetum anglicae* Corill. 1953 *corr.* Géhu & Géhu-Franck 1984 1

  [Syn. nomencl. : *Spartinetum xtownsendii* (Tansley 1939) Corill. 1953]
  - ▪ *typicum*
  - ▪ sous-association à *Puccinellia maritima* et *Aster tripolium* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*

THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS Rivas Mart. 1972 1

Thero - Salicornietalia dolichostachyae Tüxen *ex* Boullet & Géhu *in* Bardat *et al.* 2004

- Communauté basale à *Suaeda maritima* 1

  [Syn. syntax. : Groupement à *Suaeda vulgaris* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]

Salicornion dolichostachyo - fragilis Géhu & Rivas Mart. *ex* Géhu *in* Bardat *et al.* 2004

- *Salicornietum procumbentis* Christiansen 1955 *nom. mut. propos.* 1

  [Syn. syntax. : *Salicornietum dolichostachyae* Géhu & Géhu 1984]

  [Syn. syntax. : *Salicornietum fragilis* Géhu & Géhu-Franck 1984]
- *Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae* Géhu & Géhu-Franck 1984 1
  - ▫ variation à *Salicornia procumbens* var. *procumbens*

***Salicornion europaeo - ramosissimae* Géhu & Géhu-Franck *ex* Rivas Mart. 1990**

- *Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae* Géhu 1974 *corr.* Géhu 1992 1

[Syn. nomencl. : *Spergulario marginatae - Salicornietum ramosissimae* Géhu 1974 *prov.*]
[Syn. syntax. : *Salicornietum europaeae* (Warming 1906) Géhu & Géhu-Franck 1980]
[Syn. syntax. : *Salicornietum europaeae* Tüxen 1974]

  - *typicum* Géhu & Géhu-Franck 1980
  - *halimionetosum pedunculatae* Géhu & Géhu-Franck 1980

- *Salicornietum pusillo - ramosissimae* Géhu & Géhu-Franck 1976 1

***TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI* T. Müll. 1962** 6

Origanetalia vulgaris T. Müll. 1962

***Galio littoralis - Geranion sanguinei* Géhu & Géhu-Franck 1983**

- Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* (Duhamel 1994) Duhamel *in* Mora *et al.* 2009 *nom. ined.* 6
- Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum* Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2016
- *Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati* B. Foucault & Farvacques *in* Farvacques & Duhamel 2016 6

[Syn. syntax. : Groupement à *Rosa pimpinellifolia* Géhu & Franck 1982 *nom. ined.*]
[Syn. syntax. : Groupement à *Thalictrum minus* Hendoux 2000]

- *Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis* Weeda *in* Weeda *et al.* 1996 6

[Syn. syntax. : Inulo conyzae - Polygonatetum odorati (V. Westh. 1968) V. Westh. & den Held 1969 *nom. nud.*]

- *Carici arenariae - Silenetum nutantis* B. Foucault 1986 6
  - *ammophiletosum arenariae*
  - *festucetosum tenuifoliae*

CORRESPONDANCES TYPOLOGIQUES

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
AGROPYRETEA PUNGENTIS	A2.511 / B1.4 / B3.31 / E2.7 / E5.1 / E5.12 / E5.13 / E5.14 / FB.4 / I1 / I1.1 / I1.53 / J4.2 / J6.51	1330-5 / 1230-3 / 1330-5
Agropyretalia pungentis	A2.511 / B3.31	1230-3 / 1330-5
Agropyrion pungentis	A2.511	1330-5
Communauté basale à *Elymus athericus*	A2.511	1330-5
Beto maritimae - Agropyretum pungentis	A2.511	1330-5
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi	A2.511	1330-5
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi typicum	A2.511	1330-5
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi scirpetosum compacti	A2.511	1330-5
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi calystegietosum sepium	A2.511	1330-5
Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis	A2.511	1230-3
Agropyretalia intermedii - repentis	B1.4 / E2.7 / E5.1 / E5.12 / E5.13 / E5.14 / FB.4 / I1 / I1.1 / I1.53 / J4.2 / J6.51	NI
Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis	E2.7 (Prairies dunaires semi-rurérales naturelles) / E5.1 (Végétations herbacées anthropiques) / FB.4 (Végétations associées aux vignobles) / I1 (Végétations associées aux cultures et jardins maraîchers) / J4.2 / J6.51 (Végétations sur terrils miniers)	NI
Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji	B1.4	NI
AGROSTIETEA STOLONIFERAE	A2.521 / B1.4 / B1.84 / B3.31 / E3.1 / E3.4 / E3.41 / E3.414 / E3.415 / E3.417 / E3.41B / E3.44 / E3.442 / E3.4421 / E3.4422 / E3.4423 / E3.4424 / E3.443	NI / 1230 / 1230-5 / 1330-3 / 2130*-1 / 2190-4
Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis	A2.521 / B1.4 / B1.84 / B3.31 / E3.1 / E3.4 / E3.41 / E3.414 / E3.415 / E3.417 / E3.41B / E3.44 / E3.442 / E3.4421 / E3.4422 / E3.4423 / E3.4424 / E3.443	NI / 1230 / 1230-5 / 1330-3 / 2130*-1 / 2190-4
Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae	A2.521 / B1.4 / B1.84 / B3.31 / E3.1 / E3.4 / E3.41 / E3.4423 / E3.4424	NI / 1230-5 / 1330-3 / 2130*-1 / 2190-4
Loto tenuis - Trifolion fragiferi	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) A2.531 (Communautés atlantiques de la partie supérieure du rivage) / B1.4 (Pelouses et prairies des dunes côtières fixées (dunes grises) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI (Prairies subhalophiles poldériennes) / 1230-5 (Végétations hygrophiles des falaises littorales) / 1330-3 (Prés salés du haut schorre) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI (Prairies subhalophiles poldériennes) / 1330-3 (Prés salés du haut schorre) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis lotetosum tenuis	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI (Prairies subhalophiles poldériennes) / 1330-3 (Prés salés du haut schorre) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis oenanthetosum lachenalii	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI (Prairies subhalophiles poldériennes) / 1330-3 (Prés salés du haut schorre) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis cynodontetosum dactyli	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI (Prairies subhalophiles poldériennes) / 1330-3 (Prés salés du haut schorre)
Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati	B1.4 (Pelouses et prairies des dunes côtières fixées (dunes grises) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.41 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI (Prairies subhalophiles poldériennes) / 2130*-1 (Prairies dunaires mésophiles) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Potentillo reptantis - Elymetum repentis	E3.41 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides) / E3.4424 (Prairies humides à Chiendent rampant)	NI
Trifolietum fragifero - repentis	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / E3.41 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis	B3.31	1230-5
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis typicum	B3.31	1230-5
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis triglochinetosum palustris	B3.31	1230-5
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis pulicarietosum dysentericae	B3.31	1230-5
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis juncetosum subnodulosi	B3.31	1230-5
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis festucetosum pruinosae	B3.31	1230-5
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.41 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides) / E3.4423 (Prairies humides à Fétuque roseau)	NI
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae ranunculetosum acris	E3.41 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides) / E3.4423 (Prairies humides à Fétuque roseau)	NI
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae asteretosum tripolii	A2.521	NI

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis	A2.521 / B1.84 / B3.31 / E3.41 / E3.414 / E3.415 / E3.417 / E3.41B / E3.44 / E3.442 / E3.4421 / E3.4422 / E3.443	NI / 1230 / 2190-4
Mentho longifoliae - Juncion inflexi	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / E3.417 (Prairies humides atlantiques à Joncs épars)	NI (Prairies humides non dunaires) / 1230 (Falaises atlantiques littorales) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina*	B1.84	2190-4
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / E3.417 (Prairies humides atlantiques à Joncs épars)	NI (Prairies humides non dunaires) / 1230 (Falaises atlantiques littorales) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.417 (Prairies humides atlantiques à Joncs épars)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. typique	E3.417	NI
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. subhalophile	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. à espèces de mégaphorbiaies	E3.417	NI
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi juncetosum acutiflori	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.417 (Prairies humides atlantiques à Joncs épars)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae	B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / E3.417 (Prairies humides atlantiques à Joncs épars)	NI (Prairies humides non dunaires) / 1230 (Falaises atlantiques littorales)
Ranunculo repentis - Cynosurion cristati	E3.41	NI
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati	E3.41B	NI
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati typicum	E3.41B	NI
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati pulicarietosum dysentericae	E3.41B	NI
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati scorzoneretosum humilis	E3.41B	NI
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati caricetosum vulgaris	E3.41B	NI
Potentillion anserinae	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / E3.44 (Prairies humides intensément pâturées ou piétinées) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Junco compressi - Blysmetum compressi	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / E3.443 (Prairies rases à Petits joncs) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Junco compressi - Blysmetum compressi typicum	/ E3.443 (Prairies rases à Petits joncs) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardi	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / E3.443 (Prairies rases à Petits joncs) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati	E3.4421	NI
Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.4422 (Prairies des sols inondables piétinés à Agrostide stolonifère)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Deschampsietalia cespitosae	A2.521 / B1.84 / E3.4	NI / 2190-4
Mentho pulegii - Eleocharitenalia palustris	A2.521 / B1.84 / E3.4	NI / 2190-4
Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae typicum	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae bolboschoenetosum maritimi	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides) / B1.84 (Prairies des pannes dunaires)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Eleocharito palustris - Scirpetum americani	E3.4	NI
Carici vulpinae - Eleocharitenalia palustris	B1.84 / E3.4	NI / 2190-4
Oenanthion fistulosae	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Groupement dunaire à *Teucrium scordium* et *Eleocharis palustris*	B1.84	2190-4
Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Loto glabri - Caricetum distichae	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Holoschoenetalia vulgaris	B1.84 / E3.4	NI / 2190-4
Trifolio fragiferi - Cynodontion dactyli	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.4 (Prairies hygrophiles thermophiles pâturées)	NI (Prairies humides non dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires)
Teucrio scordioidis - Agrostietum stoloniferae	B1.84	2190-4
ALNETEA GLUTINOSAE	B1.72 / G1.41 / G1.411 / G1.4112 / G1.412 / G1.512	NI / 2180-5 / 91D0-1.1
Alnetalia glutinosae	B1.72 / G1.41 / G1.411 / G1.4112 / G1.412 / G1.512	NI / 2180-5 / 91D0-1.1

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Alnion glutinosae	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.41 (Aulnaies marécageuses)	NI (Forêts marécageuses non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.411 (Aulnaies marécageuses mésoeutrophes)	NI (Forêts marécageuses non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.411 (Aulnaies marécageuses mésoeutrophes)	NI (Forêts marécageuses non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae typicum	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.411 (Aulnaies marécageuses mésoeutrophes)	NI (Forêts marécageuses non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae cardaminetosum amarae	G1.41	NI
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae symphytetosum officinalis	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.411 (Aulnaies marécageuses mésoeutrophes)	NI (Forêts marécageuses non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.411 (Aulnaies marécageuses mésoeutrophes)	NI (Forêts marécageuses non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae equisetetosum fluviatilis	G1.411	NI
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae loniceretosum periclymeni	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.411 (Aulnaies marécageuses mésoeutrophes)	NI (Forêts marécageuses non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae chrysosplenietosum oppositifolii	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.411 (Aulnaies marécageuses mésoeutrophes)	NI (Forêts marécageuses non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae stachyetosum palustris	G1.411	NI
ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE	B3.31	1230-1 / 1230-3 / 1230-4 / 1230-5
Crithmo maritimi - Armerietalia maritimae	B3.31	1230-1 / 1230-3 / 1230-4 / 1230-5
Crithmo maritimi - Armerion maritimae	B3.31	1230-1
Armerio maritimae - Asplenienion marini	B3.31	1230-1
Communauté basale *à Asplenium marinum*	B3.31	1230-1
Sileno maritimae - Festucenion pruinosae	B3.31	1230-1 (Végétations des fissures des rochers eu à nord-atalantiques) / 1230-3 (Pelouses aérohalines sur falaises marno-calcaires) / 1230-4 (Pelouses aérohalines sur falaises de craies du nord de la France) / 1230-5 (Végétations hygrophiles des falaises littorales)
Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae	B3.31	1230-5
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae	B3.31	1230-4
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae typicum	B3.31	1230-4
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae crithmetosum maritimae	B3.31	1230-4
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae brachypodietosum rupestris	B3.31	1230-4

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae primuletosum vulgaris	B3.31	1230-4
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae tussilaginetosum farfarae	B3.31	1230-4
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae	B3.31	1230-3
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae typicum	B3.31	1230-3
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae crithmetosum maritimi	B3.31	1230-3
Brassicetum oleraceae	B3.31	1230-1
Brassicetum oleraceae typicum	B3.31	1230-1
Brassicetum oleraceae senecionetosum cinerariae	B3.31	1230-1
ARRHENATHERETEA ELATIORIS	B1.4 / B1.41 / B2.41 / E2.1 / E2.111 / E2.112 / E2.113 / E2.14 / E2.2 / E2.21 / E2.211 / E2.22 / E2.63 / E2.64 / E2.65 / E2.7 / J4.2	NI / 1220-2 / 2130*-1 / 6130-2 / 6230*-9 / 6510 / 6510-3 / 6510-4 / 6510-5 / 6510-6 / 6510-7
Arrhenatheretalia elatioris	B1.4 / B1.41 / B2.41 / E2.112 / E2.2 / E2.21 / E2.211 / E2.22 / E2.7	NI / 1220-2 / 2130*-1 / 6130-2 / 6230*-9 / 6510 / 6510-3 / 6510-4 / 6510-5 / 6510-6 / 6510-7
Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris	B1.4 (Pelouses et prairies des dunes côtières fixées (dunes grises) / B2.41 (Prairies sur galets) / E2.211 (Prairies atlantiques à *Arrhenatherum elatius*) / E2.7 (Prairies mésophiles non gérées)	1220-2 (Pelouses et prairies des revers internes de cordons de galets) / 2130*-1 (Dunes grises de la mer du Nord et de la Manche) / 6510 (Prairies primaires non gérées (ou de manière épisodique) ou prairies alluvialles de lit majeur)
Carici arenariae - Trisetetum flavescentis	B1.4	2130*-1
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti typicum	B1.4	2130*-1
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti lolietosum perennis	B1.4	2130*-1
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti elytrigietosum repentis	B1.4	2130*-1
Carici arenariae - Luzuletum campestris	B1.4	6230*-9
Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris	E2.211 (Prairies atlantiques à *Arrhenatherum elatius*) / E2.7 (Prairies mésophiles non gérées)	6510
Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris	B2.41	1220-2
Carici arenariae - Saxifragetum granulatae	B1.4	2130*-1
Arrhenatherion elatioris	E2.112 (Pâturages atlantiques à *Cynosurus* et *Centaurea*) / E2.2 (Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes) / E2.7 (Prairies mésophiles non gérées)	NI (Prairies de bord de routes fauchées ou gyrobroyées) / 6130-2 (Prairie dérivée de pelouse métallicole) / 6510 (Prairies primaires non gérées (ou de manière épisodique) ou prairies alluvialles de lit majeur) / 6510-4 (Prairies de fauche mésohygrophiles) / 6510-5 (Prairies de fauche mésophiles mésotrophiles acidiclines) / 6510-6 (Prairies de fauche mésophiles mésotrophiles basophiles) / 6510-7 (Prairies de fauche eutrophiles)
Arrhénathéraie à *Symphytum officinale*	E2.7	6510
Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris	E2.7	6510
Cynosurion cristati	E2.112 (Pâturages atlantiques à *Cynosurus* et *Centaurea*) / E2.113 (Pâturages collinéens subatlantiques)	NI
Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati	E2.112	NI

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne*	E2.112	NI
Polygalo vulgaris - Cynosurenion cristati	E2.112 (Pâturages atlantiques à *Cynosurus* et *Centaurea*) / E2.113 (Pâturages collinéens subatlantiques)	NI
Luzulo campestris - Cynosuretum cristati	E2.112 (Pâturages atlantiques à *Cynosurus* et *Centaurea*) / E2.113 (Pâturages collinéens subatlantiques)	NI
Plantaginetalia majoris	E2.1 / E2.111 / E2.14 / J4.2	NI / 6230*-9
Lolio perennis - Plantaginion majoris	E2.1 (Prairies pâturées ou piétinées, mésotrophiles à eutrophiles) / J4.2 (Végétations liées aux réseaux routiers et à leurs accotements, bas-côtés ou bermes)	NI (Prairies piétinées non dunaires) / 6230*-9 (Pelouses acidiphiles psammophiles arrière-dunaires)
Anthemido nobilis - Agrostietum capillaris	E2.14 (Prairies inondables planitiaires riches en espèces) / B1.4 (Pelouses et prairies des dunes côtières fixées (dunes grises)	NI (Prairies piétinées non dunaires) / 6230*-9 (Pelouses acidiphiles psammophiles arrière-dunaires)
Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis	E2.1	NI
Puccinellio distantis - Polygonetum avicularis	J4.2	NI
ARTEMISIETEA VULGARIS	E5.1 / E5.13 / I1.53 / J4.2 / J6.1 / J6.51	NI / 6430
Onopordetalia acanthii	E5.1 / E5.13 / I1.53 / J6.1 / J6.51	NI
Dauco carotae - Melilotion albi	E5.1 (Végétations herbacées anthropiques) / I1.53 (Communautés rudérales des cultures abandonnées, des jachères et autres espaces intersticiels sur sols perturbés) / J6.1 (Végétations sur remblais de matériaux inertes) / J6.51 (Végétations sur terrils miniers)	NI
Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae	E5.1	NI
Anchuso officinalis - Diplotaxietum tenuifoliae	E5.1	NI
Groupement à *Diplotaxis muralis* et *Glaucium flavum*	E5.1	NI
Echio vulgaris - Verbascetum thapsi	E5.1 (Végétations herbacées anthropiques) / J6.51 (Végétations sur terrils miniers)	NI
ASTERETEA TRIPOLII	A2.518 / A2.521 / A2.531 / A2.5311 / A2.5313 / A2.5316 / A2.5317 / A2.531A / A2.54 / A2.541 / A2.542 / A2.5423	1330-1 / 1330-2 / 1330-3
Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae	A2.518 / A2.521 / A2.531 / A2.5311 / A2.5313 / A2.5316 / A2.5317 / A2.531A / A2.54 / A2.541 / A2.542 / A2.5423	1330-1 / 1330-2 / 1330-3
Puccinellion maritimae	A2.518 (Laisses des marais salés à *Spergularia salina* et *Puccinellia distans*) / A2.54 (Partie inférieure à moyenne des marais salés)	1330-1 (Prés salés du bas schorre) / 1330-2 (Prés salés du schorre moyen) / 1330-3 (Prés salés du haut schorre)
Puccinellienion maritimae	A2.518 (Laisses des marais salés à *Spergularia salina* et *Puccinellia distans*) / A2.521 (Communautés des marais saumâtres atlantiques et baltiques) / A2.54 (Partie inférieure à moyenne des marais salés)	1330-1 (Prés salés du bas schorre) / 1330-2 (Prés salés du schorre moyen) / 1330-3 (Prés salés du haut schorre)

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Puccinellietum maritimae	A2.541 (Pelouses des marais salés atlantiques dominés par *Puccinellia maritima*) / A2.542 (Communautés de la partie inférieure des rivages atlantiques co-dominées par *Puccinellia maritima* et d'autres espèces physionomiquement importantes)	1330-1 (Prés salés du bas schorre) / 1330-2 (Prés salés du schorre moyen)
Puccinellietum maritimae salicornietosum fragilis	A2.5423	1330-1 (Prés salés du bas schorre) / 1330-2 (Prés salés du schorre moyen)
Puccinellietum maritimae sous-association pâturée	A2.5423	1330-1 (Prés salés du bas schorre) / 1330-2 (Prés salés du schorre moyen)
Puccinellietum maritimae variante à *Spergularia salina*	A2.541	1330-1 (Prés salés du bas schorre) / 1330-2 (Prés salés du schorre moyen)
Puccinellietum maritimae faciès à *Triglochin maritimum*	A2.542	1330-1 (Prés salés du bas schorre) / 1330-2 (Prés salés du schorre moyen)
Puccinellietum fasciculatae	A2.521	1330-2
Puccinellio maritimae - Spergularienion salinae	A2.518	1330-3
Puccinellio distantis - Spergularietum salinae	A2.518	1330-3
Armerion maritimae	A2.531	1330-3
Festucenion littoralis	A2.531	1330-3
Festucetum litoralis	A2.5313	1330-3
Festucetum litoralis typicum	A2.5313	1330-3
Festucetum litoralis puccinellietosum maritimae	A2.5313	1330-3
Festucetum litoralis elymetosum atherici	A2.5313	1330-3
Festucetum litoralis agrostietosum stoloniferae	A2.5313	1330-3
Juncetum gerardii	A2.5311	1330-3
Juncetum gerardii variante typique	A2.5311	1330-3
Juncetum gerardii variante à *Suaeda maritima, Salicornia europaea, Halimione pedunculata* et *Spergularia marina*	A2.5311	1330-3
Limonio vulgaris - Plantaginenion maritimae	A2.5311	1330-3
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris	A2.5317	1330-3
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris glaucetosum maritimae	A2.5317	1330-3
Glauco maritimae - Juncion maritimi	A2.5316 (Prés salés atlantiques à *Carex extensa*) / A2.531A (Jonchaies atlantiques à *Juncus maritimus*)	1330-3
Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi	A2.5316 (Prés salés atlantiques à *Carex extensa*) / A2.531A (Jonchaies atlantiques à *Juncus maritimus*)	1330-3
Junco maritimi - Caricetum extensae	A2.5316 (Prés salés atlantiques à *Carex extensa*) / A2.531A (Jonchaies atlantiques à *Juncus maritimus*)	1330-3
Junco maritimi - Caricetum extensae typicum	A2.5316 (Prés salés atlantiques à *Carex extensa*) / A2.531A (Jonchaies atlantiques à *Juncus maritimus*)	1330-3
Junco maritimi - Caricetum extensae festucetosum litoralis	A2.5316 (Prés salés atlantiques à *Carex extensa*) / A2.531A (Jonchaies atlantiques à *Juncus maritimus*)	1330-3

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Junco maritimi - Caricetum extensae oenanthetosum lachenalii	A2.5316 (Prés salés atlantiques à *Carex extensa*) / A2.531A (Jonchaies atlantiques à *Juncus maritimus*)	1330-3
CAKILETEA MARITIMAE	A2.512 / B1.12 / B2.12	1210-2 / 1330 / 2110-1 / 2120-1
Cakiletalia integrifoliae	A2.512 / B1.12 / B2.12	1210-2 / 1330 / 2110-1 / 2120-1
Atriplicion littoralis	A2.512	1330
Beto maritimae - Atriplicetum littoralis	A2.512	1330
Matricario maritimae - Atriplicetum littoralis	A2.512	1330
Atriplici laciniatae - Salsolion kali	A2.512 (Communautés annuelles des laisses des marais salés atlantiques) / B1.12 (Communautés annuelles des plages sableuses atlantiques) / B2.12 (Laisses de mer des plages de galets atlantiques)	1210-2 (Laisses de mer sur cordons de graviers ou de galets) / 1330 (Laisses de mer sur estrans sableux en bordure de plages vertes ou d'estuaires) / 2110-1 (Dunes embryonnaires à Chien-dent nord-atlantique et laisses de mer associées) / 2120-1 (Dunes blanches à Oyat et laisses de mer associées)
Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae	B2.12	1210-2
Salsolo kali - Suaedetum maritimae	A2.512 (Communautés annuelles des laisses des marais salés atlantiques) / B2.12 (Laisses de mer des plages de galets atlantiques)	1210-2 (Laisses de mer sur cordons de graviers ou de galets) / 1330 (Laisses de mer sur estrans sableux en bordure de plages vertes ou d'estuaires)
Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae	B1.12	2110-1 (Laisses de mer associées aux dunes embryonnaires atlantiques) / 2120-1 (Laisses de mer associées aux dunes blanches atlantiques)
Cakilo maritimae - Corispermetum leptopteri	B1.12	2120-1
CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS	B1.522 / F4.1 / F4.11 / F4.12 / F4.2 / F4.21 / F4.222 / F4.223 / F4.235	2150* / 4010-1 / 4020-1 / 4030 / 4030-10 / 4030-15 / 4030-5 / 4030-8 / 4030-9
Ulicetalia minoris	B1.522 / F4.1 / F4.11 / F4.12 / F4.2 / F4.21 / F4.223 / F4.235	2150* / 4010-1 / 4020-1 / 4030-10 / 4030-5 / 4030-8 / 4030-9
Ulicion minoris	B1.522 (Landes des dunes côtières à Callune) / F4.1 (Landes humides) / F4.2 (Landes sèches)	2150* (Landes dunaires nord-atlantiques) / 4010-1 (Landes humides nord-atlantiques) / 4020-1 (Landes humides atlantiques) / 4030-9 (Landes nord-atlantiques sèches à subsèches)
Ulici minoris - Ericenion ciliaris	B1.522 (Landes des dunes côtières à Callune) / F4.1 (Landes humides)	2150* (Landes dunaires nord-atlantiques) / 4010-1 (Landes humides nord-atlantiques) / 4020-1 (Landes humides atlantiques)
Carici trinervis - Callunetum vulgaris	B1.522	2150*
Carici trinervis - Callunetum vulgaris typicum	B1.522	2150*
Carici trinervis - Callunetum vulgaris airetosum praecocis	B1.522	2150*
Carici trinervis - Callunetum vulgaris genistetosum anglicae	B1.522	2150*

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Ulici gallii - Ericetum tetralicis	F4.12	4020-1
CARDAMINETEA HIRSUTAE	E1.6	NI
Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae	E1.6	NI
Drabo muralis - Cardaminion hirsutae	E1.6	NI
Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis	E1.6	NI
Anthrisco caucalidis - Cochlearion danicae	E1.6	NI
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis	E1.6	NI
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis festucetosum arenariae	E1.6	NI
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis claytonietosum perfoliatae	E1.6	NI
Anthrisco caucalidis - Cochlearietum danicae	E1.6	NI
CHARETEA FRAGILIS	B1.81 / C1.142 / C1.25 / C1.3 / C1.33 / C1.512 / C1.6 / C1.62 / C1.63 / C2.3 / C2.33 / C2.34 / C2.5	2190-1 / 3140-1 / 3140-2
Charetalia hispidae	B1.81 / C1.25 / C1.3 / C1.33 / C1.6 / C1.62 / C1.63 / C2.3 / C2.33 / C2.34 / C2.5	2190-1 / 3140-1
Charion fragilis	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.25 (Tapis immergés de Charophytes des plans d'eaux mésotrophes) / C1.3 (Lacs, étangs et mares eutrophes permanents) / C1.6 (Lacs, étangs et mares tempo-raires) / C2.3 (Végétations des cours deau permanents non soumis aux marées, à débit régulier) / C2.34 (Végétations eutrophes des cours d'eau à débit lent)	2190-1 (Mares dunaires) / 3140-1 (Mares intérieures d'eaux douces)
Magnocharetum hispidae	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.25 (Tapis immergés de Charophytes des plans d'eaux mésotrophes)	2190-1 (Mares dunaires) / 3140-1 (Mares intérieures d'eaux douces)
Charetum asperae	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.25 (Tapis immergés de Charophytes des plans d'eaux mésotrophes)	2190-1 (Mares dunaires) / 3140-1 (Mares intérieures d'eaux douces)
Charetum polyacanthae	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.25 (Tapis immergés de Charophytes des plans d'eaux mésotrophes)	2190-1 (Mares dunaires) / 3140-1 (Mares intérieures d'eaux douces)
Charion vulgaris	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.25 (Tapis immergés de Charophytes des plans deaux mésotrophes) / C1.33 (Végétations immergées enraci-nées des plans d'eau eutrophes) / C1.62 (Eaux temporaires mésotrophes) / C2.5 (Eaux courantes temporaires)	2190-1 (Mares dunaires) / 3140-1 (Mares intérieures d'eaux douces)
Tolypelletum glomeratae	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.25 (Tapis immergés de Charophytes des plans deaux mésotrophes) / C1.62 (Eaux temporaires mésotrophes)	2190-1 (Mares dunaires) / 3140-1 (Mares intérieures d'eaux douces)
Charetalia canescentis	B1.81/ C1.512	2190-1 / 3140-1
Charion canescentis	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.512 (Végétations de Charophytes (surtout *Chara spp.*) des étangs et des mares saumâtres)	2190-1 (Mares dunaires) / 3140-1 (Mares intérieures d'eaux douces)
Charetum canescentis	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.512 (Végétations de Charophytes (surtout *Chara spp.*) des étangs et des mares saumâtres)	2190-1 (Mares dunaires) / 3140-1 (Communautés à Characées des eaux oligomésotrophes basiques)

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE	B1.611 / B1.612 / B1.62 / F3.1 / F3.11 / F3.111 / F3.112 / F3.1121 / F3.11212 / F3.1123 / F3.161 / G5.85	NI / 2160-1 / 2170-1 / 5130-2 / 6210-15 / 6210-20 / 6210-22 / 6210-39 / 6210-7 / 6210-9
Salicetalia arenariae	B1.611 / B1.62	2160-1 / 2170-1
Salicion arenariae	B1.62	2170-1
Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis*	B1.62	2170-1
Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis	B1.611	2160-1
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis	B1.611	2160-1
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis typicum	B1.611	2160-1
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis calamagrostietosum epigeji	B1.611	2160-1
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis clematidetosum vitalbae	B1.611	2160-1
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis	B1.611	2160-1
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis typicum	B1.611	2160-1
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini	B1.611	2160-1
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis	B1.611	2160-1
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis var. à *Calamagrostis epigejos*	B1.611	2160-1
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis var. à *Brachythecium albicans*	B1.611	2160-1
Prunetalia spinosae	B1.612 / F3.1 / F3.11 / F3.111 / F3.112 / F3.1121 / F3.11212 / F3.1123 / F3.161	NI / 5130-2 / 6210-15 / 6210-20 / 6210-22 / 6210-39 / 6210-7 / 6210-9
Tamo communis - Viburnion lantanae	B1.612 (Fourrés dunaires mixtes, sans Argousier faux-nerprun) / F3.11 (Fourrés médioeuropéens sur sols riches) / F3.161 (Fourrés calcicoles à Genévrier commun)	NI (Fourrés ou haies non liés à des pelouses calcicoles) / 6210-20 (Pelouses marnicoles subatalan-tiques et ourlets ou fourrés de recolonisa-tion associés) / 6210-22 (Pelouses calcicoles mésoxé-rophiles sub-atlantiques et ourlets ou fourrés de recolonisation associés) / 6210-7 (Pelouses calcicoles nord-atlan-tiques et ourlets ou fourrés de recolonisa-tion associés)
Tamo communis - Viburnetum lantanae	B1.612 (Fourrés dunaires mixtes, sans Argousier faux-nerprun) / F3.11212 (Fourrés à Prunellier et Lierre atlantiques)	NI (Fourrés ou haies non liés à des pelouses calcicoles) / 6210-20 (Pelouses marnicoles subatalan-tiques et ourlets ou fourrés de recolonisa-tion associés) / 6210-22 (Pelouses calcicoles mésoxé-rophiles sub-atlantiques et ourlets ou fourrés de recolonisation associés) / 6210-7 (Pelouses calcicoles nord-atlan-tiques et ourlets ou fourrés de recolonisa-tion associés)
Tamo communis - Viburnetum lantanae race nord-atlantique	B1.612 (Fourrés dunaires mixtes, sans Argousier faux-nerprun) / F3.11212 (Fourrés à Prunellier et Lierre atlantiques)	NI (Fourrés ou haies non liés à des pelouses calcicoles) / 6210-20 (Pelouses marnicoles subatalan-tiques et ourlets ou fourrés de recolonisa-tion associés) / 6210-22 (Pelouses calcicoles mésoxé-rophiles sub-atlantiques et ourlets ou fourrés de recolonisation associés) / 6210-7 (Pelouses calcicoles nord-atlan-tiques et ourlets ou fourrés de recolonisa-tion associés)

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Tamo communis - Viburnetum lantanae race à *Quercus pubescens*	F3.11212	NI (Fourrés ou haies non liés à des pelouses calcicoles) / 6210-22 (Pelouses calcicoles mésoxérophiles sub-atlantiques et ourlets ou fourrés de recolonisation associés)
Loniceretum periclymeno - xylostei	B1.612	NI
Lonicerion periclymeni	F3.1	NI
Ulici europaei - Prunetum spinosae	F3.1	NI
Salici cinereae - Rhamnion catharticae	B1.612 (Fourrés dunaires mixtes, sans Argousier faux-nerprun) / F3.11 (Fourrés médioeuropéens sur sols riches)	NI
Salici cinereae - Viburnenion opuli	B1.612 (Fourrés dunaires mixtes, sans Argousier faux-nerprun) / F3.11 (Fourrés médioeuropéens sur sols riches)	NI
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli	B1.612 (Fourrés dunaires mixtes, sans Argousier faux-nerprun) / F3.11 (Fourrés médioeuropéens sur sols riches)	NI
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli variation type	B1.612 (Fourrés dunaires mixtes, sans Argousier faux-nerprun) / F3.11 (Fourrés médioeuropéens sur sols riches)	NI
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli variation à *Carpinus betulus, Crataegus laevigata* et *Rosa arvensis*	F3.11	NI
CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI	B1.612 / F3.141 / F3.15 / F3.162	NI
Cytisetalia scopario - striati	B1.612 / F3.141 / F3.15 / F3.162	NI
Ulici europaei - Cytision striati	B1.612 (Fourrés dunaires mixtes, sans Argousier faux-nerprun) / F3.141 (Fourrés planitiaires à collinéens dominés par le Genêt à balais) / F3.15 (Fourrés atlantiques dominés par *Ulex europaeus*) / F3.162 (Fourrés à Genévrier colonisant les landes et les moliniaies)	NI
Ulici europaei - Cytisetum scoparii	B1.612 (Fourrés dunaires mixtes, sans Argousier faux-nerprun) / F3.141 (Fourrés planitiaires à collinéens dominés par le Genêt à balais) / F3.15 (Fourrés atlantiques dominés par Ulex europaeus)	NI
EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII	G5.841 / G5.842	NI
Epilobietalia angustifolii	G5.841 / G5.842	NI
Atropion belladonnae	G5.842	NI
Epilobio angustifolii - Atropetum belladonnae	G5.842	NI
Carici piluliferae - Epilobion angustifolii	G5.841	NI
Senecioni - Epilobietum angustifolii	G5.841	NI
EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS	B1.3 / B1.311 / B1.321	2110-1 / 2120-1
Ammophiletalia australis	B1.3 / B1.311 / B1.321	2110-1 / 2120-1
Ammophilion arenariae	B1.3	2110-1 (Dunes embryonnaires à Chiendent nord-atlantique et laisses de mer associées) / 2120-1 (Dunes blanches à Oyat et laisses de mer associées)
Agropyro boreoatlantici - Minuartienion peploidis	B1.311	2110-1
Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei	B1.311	2110-1
Ammophilenion arenariae	B1.321	2120-1
Groupement à *Ammophila arenaria* issu de plantation récente	B1.321	2120-1
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae	B1.321	2120-1
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae typicum	B1.321	2120-1
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae festucetosum arenariae	B1.321	2120-1
FESTUCO VALESIACAE - BROMETEA ERECTI	B1.45 / E1.26 / E1.2621 / E1.2625 / E1.2626 / E1.264 / E1.265 / E1.27 / E1.2723 / E1.28 / E1.282 / E1.2822	NI / 2130*-3 / 6210 / 6210-15 / 6210-17 / 6210-20 / 6210-22 / 6210-23 / 6210-28 / 6210-32 / 6210-33 / 6210-39 / 6210-7 / 6210-9
Brometalia erecti	B1.45 / E1.26 / E1.2621 / E1.2625 / E1.2626 / E1.264 / E1.265 / E1.27 / E1.2723 / E1.28 / E1.282 / E1.2822	NI / 2130*-3 / 6210 / 6210-15 / 6210-17 / 6210-20 / 6210-22 / 6210-23 / 6210-28 / 6210-32 / 6210-33 / 6210-39 / 6210-7 / 6210-9
Gentianello amarellae - Avenulion pratensis	B1.45 (Pelouses calcicoles des arrière-dunes fixées nord-atlantiques) / E1.26 (Pelouses calcicoles méso à mésoxérophiles nord à subatlantiques)	2130*-3 (Pelouses calcicoles vivaces arrière-dunaires) / 6210-7 (Pelouses calcicoles nord-atlantiques et ourlets ou fourrés de recolonisation associés)
Succiso pratensis - Brachypodietum pinnati	E1.2625	6210-7
Thymo britannici - Festucetum hirtulae	E1.2625	6210-7
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM	B1.85 / B3.31 / E3.4 / E3.417 / E3.419 / E3.42 / E5.4 / E5.41 / E5.411 / E5.4111 / E5.4113 / E5.412 / E5.42 / G5.84	NI / 1230-5 / 2190-5 / 6430-1 / 6430-3 / 6430-4 / 6430-5
Convolvuletalia sepium	B1.85 / B3.31 / E5.41 / E5.411 / E5.4111 / E5.4113 / G5.84	NI / 1230-5 / 2190-5 / 6430-3 / 6430-4 / 6430-5
Convolvulion sepium	B1.85 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies des pannes dunaires) / B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / E5.411 (Voiles des cours d'eaux (autres que *Filipendula*) = Mégaphorbiaies nitrophiles) / G5.84 (Mégaphorbiaies de clairière forestière)	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires) / 6430-3 (Mégaphorbiaies à Petasite hybride) / 6430-4 (Mégaphorbiaies eutrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts) / 6430-5 (Mégaphorbiaies oligohalines)
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae	B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / E5.411 (Voiles des cours d'eaux (autres que *Filipendula*) = Mégaphorbiaies nitrophiles)	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 1230-5 (Végétations hygrophiles des falaises littorales) / 6430-4 (Mégaphorbiaies eutrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts)
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae variante à *Tussilago farfara* et *Pulicaria dysenterica*	B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / E5.411 (Voiles des cours d'eaux (autres que *Filipendula*) = Mégaphorbiaies nitrophiles)	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 1230-5 (Végétations hygrophiles des falaises littorales) / 6430-4 (Mégaphorbiaies eutrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts)
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae variante à *Filipendula ulmaria* et *Angelica sylvestris*	E5.411	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 6430-4 (Mégaphorbiaies eutrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts)
Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae	B1.85	2190-5
Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae	E5.4111	6430-5
Calystegio sepium - Althaeion officinalis	E5.4113	6430-5
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium	E5.4113	6430-5

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji	E5.4113	6430-5
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji variante à *Galium aparine* et *Lycopus europaeus*	E5.4113	6430-5
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji variante à *Eupatorium cannabinum, Pulicaria dysenterica* et *Angelica archangelica* subsp. *littoralis*	E5.4113	6430-5
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium cochlearietosum officinalis	E5.4113	6430-5
Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae	B1.85 / E3.4 / E3.417 / E3.419 / E3.42 / E5.4 / E5.41 / E5.412 / E5.42 / G5.84	NI / 2190-5 / 6430-1 / 6430-3
Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris	E3.4 (Prairies atlantiques et subatlantiques humides) / E5.4 (Mégaphorbiaies à grandes herbacées et à fougères) / G5.84 (Mégaphorbiaies de clairière forestière)	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 6430-1 (Mégaphorbiaies mésotrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts)
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris	E3.42 (Prairies humides sous-exploitées ou abandonnées à *Juncus acutiflorus*) / E5.412 (Mégaphorbiaies occidentales riches en *Filipendula ulmaria*) / E5.42 (Communautés à grandes herbacées des prairies humides riches en *Filipendula ulmaria*)	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 6430-1 (Mégaphorbiaies mésotrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts)
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris urticetosum dioicae	E3.42 (Prairies humides sous-exploitées ou abandonnées à *Juncus acutiflorus*) / E5.412 (Mégaphorbiaies occidentales riches en *Filipendula ulmaria*) / E5.42 (Communautés à grandes herbacées des prairies humides riches en *Filipendula ulmaria*)	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 6430-1 (Mégaphorbiaies mésotrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts)
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris epilobietosum hirsuti	E3.42 (Prairies humides sous-exploitées ou abandonnées à *Juncus acutiflorus*) / E5.412 (Mégaphorbiaies occidentales riches en *Filipendula ulmaria*) / E5.42 (Communautés à grandes herbacées des prairies humides riches en *Filipendula ulmaria*)	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 6430-1 (Mégaphorbiaies mésotrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts)
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris stellarietosum uliginosae	E3.42 (Prairies humides sous-exploitées ou abandonnées à *Juncus acutiflorus*) / E5.412 (Mégaphorbiaies occidentales riches en *Filipendula ulmaria*) / E5.42 (Communautés à grandes herbacées des prairies humides riches en *Filipendula ulmaria*)	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 6430-1 (Mégaphorbiaies mésotrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts)
Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae	B1.85 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies des pannes dunaires) / E5.4 (Mégaphorbiaies à grandes herbacées et à fougères)	NI (Mégaphorbiaies non alluviales ni péri ou intraforestières) / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires) / 6430-1 (Mégaphorbiaies mésotrophiles riveraines, alluviales ou en bordure de forêts)
Groupement à *Cyperus longus*	E5.4	2190-5
Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji	B1.85	2190-5
FRANGULETEA ALNI	B1.62 / B1.72 / D4.1M / F3.1 / F3.15 / F9.2 / F9.211 / F9.22	NI / 2170 / 2180-5 / 2190-3
Salicetalia auritae	B1.62 / B1.72 / D4.1M / F9.2 / F9.211 / F9.22	NI / 2170 / 2180-5 / 2190-3

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Salicion cinereae	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / F9.2 (Saussais marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix)	NI (Saulaies non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea*	F9.211	NI
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae	B1.72	2180-5
Rubo caesii - Salicetum cinereae	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / F9.211 (Saussaies marécageuses occidentales à Saule cendré)	NI (Saulaies non dunaires) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Alno glutinosae - Salicetum cinereae	F9.211	NI
Salicion aurito - arenariae	B1.72	2180-5
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis	B1.62	2170 (Fourrés à Saule des dunes)
HELIANTHEMETEA GUTTATI	B1.47 / E1.91	NI / 2130*-5
Helianthemetalia guttati	B1.47 / E1.91	NI / 2130*-5
Thero-Airion	B1.47 (Communautés de fines herbacées annuelles dunaires) / E1.91 (Pelouses silicieuses d'espèces annuelles naines)	NI (Pelouses rases annuelles non dunaires) / 2130*-5 (Pelouses rases annuelles arrière-dunaires)
Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae	B1.47 (Communautés de fines herbacées annuelles dunaires) / E1.91 (Pelouses silicieuses d'espèces annuelles naines)	NI (Pelouses rases annuelles non dunaires) / 2130*-5 (Pelouses rases annuelles arrière-dunaires)
Sclerantho annui - Airetum praecocis	B1.47 (Communautés de fines herbacées annuelles dunaires) / E1.91 (Pelouses silicieuses d'espèces annuelles naines)	NI (Pelouses rases annuelles non dunaires) / 2130*-5 (Pelouses rases annuelles arrière-dunaires)
Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis	B1.47 (Communautés de fines herbacées annuelles dunaires) / E1.91 (Pelouses silicieuses d'espèces annuelles naines)	NI (Pelouses rases annuelles non dunaires) / 2130*-5 (Pelouses rases annuelles arrière-dunaires)
HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII	B1.3 / B1.311 / B1.321 / B2.3 / B2.33 / B2.34	1220-1 / 1220-2 / 2110-1 / 2120-1
Honckenyo peploidis - Elymetalia arenarii	B1.3 / B1.311 / B1.321 / B2.3 / B2.33 / B2.34	1220-1 / 1220-2 / 2110-1 / 2120-1
Honckenyo peploidis - Elymion arenarii	B1.3	2110-1 (Dunes embryonnaires à Chiendent nord-atlantique et laisses de mer associées) / 2120-1 (Dunes blanches à Oyat et laisses de mer associées)
Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae	B1.321	2120-1
Elymo arenarii - Agropyretum juncei	B1.311	2110-1
Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae	B2.3	1220-1 (Végétations pionnières des hauts de cordons de galets) / 1220-2 (Pelouses et prairies des revers internes de cordons de galets)
Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora*	B2.34	1220-2
Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus*	B2.34	1220-1
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae	B2.33	1220-1
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae typicum	B2.33	1220-1
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae silenetosum maritimae	B2.33	1220-1
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae euphorbietosum paraliae	B2.33	1220-1
Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae	B2.33	1220-1

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
JUNCETEA BUFONII	B1.82 / C3.42 / C3.5 / C3.51 / C3.511 / C3.512 / C3.513 / C3.5132 / C3.5133	NI / 2190-2 / 3130 / 3130-3 / 3130-4 / 3130-5
Nanocyperetalia flavescentis	B1.82 / C3.51 / C3.512 / C3.513 / C3.5132 / C3.5133	2190-2 / 3130 / 3130-5
Radiolion linoidis	B1.82 (Gazons pionniers des pannes dunaires) / C3.513 (Communautés naines à Jonc des crapauds)	2190-2 (Pelouses pionnières des pannes dunaires) / 3130 (Pelouses pionnières des dépressions humides intérieures mésotrophes de niveaux topographiques variables) / 3130-5 (Pelouses pionnières des dépressions humides intérieures de niveau topographique moyen)
Centunculo minimi - Isolepidetum setaceae	B1.82 (Gazons pionniers des pannes dunaires) / C3.513 (Communautés naines à Jonc des crapauds)	2190-2 (Pelouses pionières des pannes dunaires) / 3130-5 (Pelouses pionnières des dépressions humides intérieures de niveau topographique moyen)
Centaurio pulchelli - Blackstonion perfoliatae	B1.82 (Gazons pionniers des pannes dunaires) / C3.51 (Gazons ras eurosibériens à espèces annuelles amphibies basiphiles)	2190-2 (Pelouses pionnières des pannes dunaires) / 3130 (Pelouses pionnières des dépressions humides intérieures mésotrophes de niveaux topographiques variables)
Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis	B1.82 (Gazons pionniers des pannes dunaires) / C3.512 (Pelouses des lettes dunaires à *Centaurium*)	2190-2
KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS	B1.41 / B1.411 / B1.412 / E1.12 / E1.93	1220-2 / 2130*-1 / 2330-1 / 6120-1
Corynephoretalia canescentis	B1.412 / E1.12 / E1.93	2130*-1 / 2330-1 / 6120-1
Corynephorion canescentis	B1.412 (Communautés dunaires à Corynéphore) / E1.93 (Pelouses intérieures ouvertes à *Corynephorus*)	2130*-1 (Dunes grises de la mer du Nord et de la Manche) / 2330-1 (Pelouses des dunes sableuses intérieures)
Violo dunensis - Corynephoretum canescentis	B1.412	2130*-1
Artemisio lloydii - Koelerietalia albescentis	B1.41 / B1.411	1220-2 / 2130*-1
Koelerion albescentis	B1.41	1220-2 (Pelouses et prairies des revers internes de cordons de galets) / 2130*-1 (Dunes grises de la mer du Nord et de la Manche)
Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima*	B1.41	2130*-1
Festuco filiformis - Galietum maritimi	B1.41	2130*-1
Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii	B1.411	2130*-1
Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*	B1.41	2130*-1
Carici arenariae - Festucetum filiformis	B1.41	2130*-1
LEMNETEA MINORIS	C1.2 / C1.221 / C1.222 / C1.224 / C1.232 / C1.32 / C1.33 / C1.523	2190-1 / 3150-2 / 3150-3 / 3150-4 / 3260-4 / 3260-5 / 3260-6
Lemnetalia minoris	C1.2 / C1.221 / C1.222 / C1.224 / C1.232 / C1.32 / C1.33 / C1.523	2190-1 / 3150-2 / 3150-3 / 3150-4 / 3260-4 / 3260-5 / 3260-6
Hydrocharition morsus-ranae	C1.2 (Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents) / C1.32 (Végétations flottant libremenet des plans d'eau eutropes)	3150-2 (Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-3 (Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau) / 3150-4 (Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels) / 3260-5 (Rivières eutrophes (d'aval) neutres à basiques) / 3260-6 (Ruisseaux et petites rivières eutrophes neutres à basiques)

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Potamo - Ceratophylletum submersi	C1.232	3150-2 (Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés) / 3150-4 (Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels)
LITTORELLETEA UNIFLORAE	B1.82 / C2.18 / C3.41 / C3.4111 / C3.412 / C3.413 / C3.4131 / C3.4132 / C3.4133 / C3.4135	2190-2 / 3110-1 / 3130-2
Eleocharitetalia multicaulis	B1.82 / C2.18 / C3.41 / C3.4111 / C3.412 / C3.413 / C3.4131 / C3.4132 / C3.4133 / C3.4135	2190-2 / 3110-1 / 3130-2
Elodo palustris - Sparganion	C2.18 (Végétations oligotrophes acidiphiles des ruisseaux de sources) / C3.41 (Communautés amphibies vivaces eurosibériennes)	3110-1 (Pelouses pionnières des dépressions et mares intérieures du domaine atlantique) / 3130-2 (Pelouses pionnières des dépressions et mares du domaine continental)
Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi	C3.41	3110-1 (Pelouses pionnières des dépressions et mares intérieures du domaine atlantique) / 3130-2 (Pelouses pionnières des dépressions et mares du domaine continental)
Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis	B1.82 (Gazons pionniers des pannes dunaires) / C3.41 (Communautés amphibies vivaces eurosibériennes) / C3.4132 (Gazons à Littorelle des dépressions interdunaires)	2190-2 (Pelouses pionnières des pannes dunaires) / 3110-1 (Pelouses pionnières des dépressions et mares intérieures du domaine atlantique)
Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae	B1.82 (Gazons pionniers des pannes dunaires) / C3.4132 (Gazons à Littorelle des dépressions interdunaires)	2190-2
Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis	C3.41	3110-1
MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS	B1.46 / E5 / E5.22 / E5.31	NI / 2130*-4
Melampyro pratensis - Holcetalia mollis	B1.46 / E5 / E5.22 / E5.31	NI / 2130*-4
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni	B1.46	2130*-4
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni teucrietosum scorodoniae	B1.46	2130*-4
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni deschampsietosum flexuosae	B1.46	2130*-4
MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI	B1.84 / E3.4 / E3.41 / E3.45 / E3.51 / E3.511 / E3.512	NI / 2190-3 / 2190-4 / 6410-1 / 6410-11 / 6410-12 / 6410-13 / 6410-14 / 6410-15 / 6410-3 / 6410-4 / 6410-6 / 6410-7 / 6410-8 / 6410-9
Molinietalia caeruleae	B1.84 / E3.4 / E3.41 / E3.45 / E3.51 / E3.511 / E3.512	NI / 2190-3 / 2190-4 / 6410-1 / 6410-11 / 6410-12 / 6410-13 / 6410-14 / 6410-15 / 6410-3 / 6410-4 / 6410-6 / 6410-7 / 6410-8 / 6410-9

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Juncion acutiflori	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.51 (Prairies à Molinie bleue et communautés apparentées)	NI (Prés humides acidiphiles atlantiques amphibies) / 2190-3 (Bas-marais dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires) / 6410-12 (Prés humides et bas-marais acidiphiles nord à subatlantiques) / 6410-13 (Moliniaies acidiphiles subatlantiques à précontinentales) / 6410-14 (Prés humides acidiphiles dunaires) / 6410-15 (Moliniaies acidiphiles atlantiques landicoles) / 6410-6 (Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques) / 6410-7 (Prairies ouvertes acidiphiles atlantiques) / 6410-8 (Prés humides acidiphiles atlantiques amphibies) / 6410-9 (Moliniaies hygrophiles acidiphiles atlantiques)
Juncenion acutiflori	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.512 (Prairies acidiclines à Molinie bleue)	2190-3 (Bas-marais dunaires) / 2190-4 (Prairies humides dunaires) / 6410-12 (Prés humides et bas-marais acidiphiles nord à subatlantiques) / 6410-13 (Moliniaies acidiphiles subatlantiques à précontinentales) / 6410-14 (Prés humides acidiphiles dunaires) / 6410-15 (Moliniaies acidiphiles atlantiques landicoles)
Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus*	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.512 (Prairies acidiclines à Molinie bleue)	2190-4 (Prairies humides dunaires) / 6410-12 (Prés humides et bas-marais acidiphiles nord à subatlantiques)
Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae	B1.84 (Prairies des pannes dunaires) / E3.512 (Prairies acidiclines à Molinie bleue)	6410-14
Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae	B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / E3.51 (Prairies à Molinie bleue et communautés apparentées)	2190-3 (Bas-marais dunaires) / 6410-12 (Prés humides et bas-marais acidiphiles nord à subatlantiques)
MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE	C2.11/ C2.121 / D2.2C11 / D2.2C2 / D4.1N	NI / 2190 / 7220-1
Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii	C2.11/ C2.121 / D2.2C2 / D4.1N	NI / 7220-1
Riccardio pinguis - Eucladion verticillati	C2.121 (Sources pétrifiantes avec formations de tuf ou de travertins) / D4.1N (Tourbières de sources à eau dure)	7220-1
Eucladietum verticillati	C2.121 (Sources pétrifiantes avec formations de tuf ou de travertins) / D4.1N (Tourbières de sources à eau dure)	7220-1
Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum*	D4.1N	7220-1
Montio fontanae - Cardaminetalia amarae	C2.11 / D2.2C11	NI / 2190
Epilobio nutantis - Montion fontanae	C2.11 (Sources d'eau douce des eaux courantes de surface) / D2.2C11 (Communautés bryophytiques des sources deau douce surtout montagnardes des bas-marais oligotrophes et des tourbières)	NI (Sources et ruisseaux non dunaires) / 2190 (Pannes, dépressions ou vallées intradunaires)
Stellario alsines - Montietum fontanae variabilis	C2.11 (Sources d'eau douce des eaux courantes de surface) / D2.2C11 (Communautés bryophytiques des sources deau douce surtout montagnardes des bas-marais oligotrophes et des tourbières)	NI (Sources et ruisseaux non dunaires) / 2190 (Pannes, dépressions ou vallées intradunaires)
NARDETEA STRICTAE	Non décrit / E1.7 / E1.712 / E1.72 / E1.75 / E3.52	NI / 6230*-3 / 6230*-8 / 6230*-9
Nardetalia strictae	Non décrit / E1.7 / E1.712 / E1.72 / E1.75 / E3.52	NI / 6230*-3 / 6230*-8 / 6230*-9
Carici arenariae - Festucion filiformis	/ E1.712 (Communautés mésophiles et xérophiles riches en *Nardus stricta* des régions planitiaires atlantiques ou subatlantiques)/ E1.75 (Pelouses à *Carex arenaria*)	6230*-9
Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*	/ E1.712 (Communautés mésophiles et xérophiles riches en *Nardus stricta* des régions planitiaires atlantiques ou subatlantiques) / E1.75 (Pelouses à *Carex arenaria*)	6230*-9
Nardo strictae - Juncion squarrosi	Non décrit (Pelouses dunaires mésohygrophiles de dunes décalcifiées) / E3.52 (Prairies à Juncus squarrosus et Gazons humides à *Nardus stricta*)	NI (Pelouses hygrophiles non dunaires) / 6230*-9 (Pelouses acidiphiles psammophiles arrière-dunaires)
Carici trinervis - Nardetum strictae	Non décrit (Pelouses dunaires mésohygrophiles de dunes décalcifiées)	6230*-9
PARIETARIETEA JUDAICAE	B3.31 / J1.31 / J4.3 / J6.51	NI / 1230-1
Parietarietalia judaicae	B3.31 / J1.31 / J4.3 / J6.51	NI / 1230-1
Cymbalario muralis - Asplenion rutae-muraria	B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / J1.31 (Végétations des murs des vieilles villes) / J4.3 (Végétations liées aux réseaux ferroviaires et à leurs bas-côtés) / J6.51 (Végétations sur terrils miniers)	NI (Végétaions non liées à des falaises littorales) / 1230-1 (Végétations des fissures des rochers eu à nord-atalantiques)
Parietario judaicae - Cheiranthetum cheiri	B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / J1.31 (Végétations des murs des vieilles villes)	NI (Végétaions de murs) / 1230-1 (Végétations des fissures des rochers eu à nord-atalantiques)
PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE	B1.85 / C3.2 / C3.2111 / C3.2112 / C3.22 / C3.231 / C3.24 / C3.241 / C3.243 / C3.244 / C3.245 / C3.246 / C3.248 / C3.249 / C3.24A / C3.251 / C3.26 / C3.27 / C3.28 / C3.29 / D2.3 / D4.1I / D5.1 / D5.111 / D5.12 / D5.131 / D5.21 / D5.2121 / D5.2141 / D5.2142 / D5.2151 / D5.216/ D5.217 / D5.218 / D5.24 / E3.417	NI / 1330-3 / 2190-1 / 2190-5 / 7110-1 / 7140-1 / 7210-1 / 7230-1
Phragmitetalia australis	B1.85 / C3.2 / C3.2111 / C3.22 / C3.231 / C3.24 / C3.241 / C3.243 / C3.244 / C3.245 / C3.246 / C3.248 / C3.249 / C3.24A / C3.251 / C3.26 / C3.28 / D5.1 / D5.111 / D5.12 / D5.131	NI / 2190-1 / 2190-5 / 7210-1
Oenanthion aquaticae	B1.85 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies des pannes dunaires) / C3.24 (Communautés non graminoïdes de moyenne-haute taille bordant l'eau)	NI (Roselières et cariçaies non dunaires) / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires)
Groupement à *Eleocharis palustris* subsp. *vulgaris* et *Hippuris vulgaris*	B1.85 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies des pannes dunaires) / C3.249 (Tapis d'Hippurus commun) / C3.24A (Tapis de Scirpe des marais)	NI (Roselières et cariçaies non dunaires) / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires)

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Magnocaricetalia elatae	B1.85/ C3.24 / C3.29 / D2.3 / D4.1I / D5.21 / D5.2121 / D5.2141 / D5.2142 / D5.2151 / D5.216 / D5.217 / D5.218 / D5.24 / E3.417	NI / 2190-5 / 7110-1 / 7140-1 / 7210*-1 / 7230-1
Magnocaricion elatae	B1.85 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies des pannes dunaires) / C3.29 (Communautés à Grandes laîches) / D4.1I (Bas mairais à hautes herbes) / D5.21 (Communautés de Grand Carex (Magnocariçaies) / D5.24 (Bas marais à *Cladium mariscus*)	NI (Roselières et cariçaies non dunaires) / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires) / 7210*-1 (Végétations à Marisque)
Cladietum marisci	B1.85 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies des pannes dunaires) / D5.24 (Bas marais à Cladium mariscus)	2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires) / 7210*-1 (Végétations à Marisque)
'Thelypteridо palustris - Phragmitetum australis'	D4.1I	7230*-1
Caricion gracilis	C3.24 (Communautés non graminoïdes de moyenne-haute taille bordant l'eau) / D5.21 Communautés de Grand Carex (Magnocariçaies) / E3.417 (Prairies humides atlantiques à Joncs épars)	NI (Roselières et cariçaies non dunaires) / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires)
Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*	B1.85 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies des pannes dunaires) / D5.21 Communautés de Grand Carex (Magnocariçaies)	NI (Roselières et cariçaies non dunaires) / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires)
Scirpetalia compacti	B1.85 / C3.2112 / C3.27	NI / 1330-3 / 2190-5
Scirpion compacti	C3.2112 (Phragmitaies des eaux salées à saumâtres (estuaires et lagunes côtières) / C3.27 (Formations halophiles à *Scirpus, Bolboschoenus* et *Schoenoplectus*)	NI (Roselières subhalophiles non estuariennes) 1130-1 (Estuaires atlantiques) à confirmer / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires)
Groupement à *Scirpus triqueter*	C3.27	NI (Roselières subhalophiles non estuariennes) / 1130-1 (Estuaires atlantiques) à confirmer
Scirpetum compacti	C3.27	NI (Roselières subhalophiles non estuariennes) / 1130-1 (Estuaires atlantiques) à confirmer / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires)
Astero tripolii - Phragmitetum australis	B1.85 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies des pannes dunaires) / C3.2112 (Phragmitaies des eaux salées à saumâtres (estuaires et lagunes côtières)	NI (Roselières subhalophiles non estuariennes) / 1130-1 (Estuaires atlantiques) à confirmer / 2190-5 (Roselières, cariçaies et mégaphorbiaies dunaires)
POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE	B1.47 / E1.E / E2.8	NI / 2130*-5
Sagino apetalae - Polycarpetalia tetraphylli	B1.47 / E1.E	NI / 2130*-5
Polycarpion tetraphylli	B1.47 (Communautés de fines herbacées annuelles dunaires) / E1.E (Pelouses xériques piétinées à espèces annuelles)	NI (Pelouses rases annuelles non dunaires) / 2130*-5 (Pelouses rases annuelles arrière-dunaires)
Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae	B1.47 (Communautés de fines herbacées annuelles dunaires) / E1.E (Pelouses xériques piétinées à espèces annuelles)	NI (Pelouses rases annuelles non dunaires) / 2130*-5 (Pelouses rases annuelles arrière-dunaires)
POTAMETEA PECTINATI	B1.81 / C1.1 / C1.131 / C1.2 / C1.23 / C1.232 / C1.2411 / C1.33 / C1.34 / C1.341 / C1.3411 / C1.3412 / C1.3413 / C1.43 / C2.1 / C2.19 / C2.1A / C2.2 / C2.27 / C2.28 / C2.3 / C2.33 / C2.34	NI / 2190-1 / 3150 / 3150-1 / 3150-4 / 3160-1 / 3260-2 / 3260-3 / 3260-4 / 3260-5 / 3260-6
Potametalia pectinati	B1.81/ C1.1 / C1.131 / C1.2 / C1.23 / C1.232 / C1.2411/ C1.33 / C1.34 / C1.341 / C1.3411 / C1.3412 / C1.3413 / C1.43 / C2.1 / C2.19 / C2.1A / C2.2 / C2.27 / C2.28 / C2.3 / C2.33 / C2.34	NI / 2190-1 / 3150 / 3150-1 / 3150-4 / 3160-1 / 3260-2 / 3260-3 / 3260-4 / 3260-5 / 3260-6
Potamion polygonifolii	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.1 (Lacs, étangs et mares oligotrophes permanents) / C1.2 (Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents) / C1.43 (Végétation enracinées flottantes des plans d'eau dystrophes) / C2.1 (Végétations de sources et résurgences avec ruisseaux) / C2.27 (Végétations mésotrophes des cours d'eau à débit rapide)	NI (Mares non dunaires) / 2190-1 (Mares dunaires) / 3260-2 (Rivières oligotrophes basiques)
Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées	B1.81	2190-1
Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.232 (Formations à Petits potamots) / C2.1A (Végétations mésotrophes des ruisseaux de sources) / C2.27 (Végétations mésotrophes des cours d'eau à débit rapide)	NI (Plans d'eau) / 2190-1 (Mares dunaires) / 3260-4 (Rivières oligo-mésotrophes à méso-eutrophes neutres à basiques)
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE	B1.72 / G1.21 / G1.211 / G1.2111 / G1.2112 / G1.2115 / G1.21211 / G1.21311 / G1.2132 / G1.222 / G1.6 / G1.61 / G1.6111 / G1.62 / G1.621 / G1.6312 / G1.6321 / G1.6322 / G1.66 / G1.6611 / G1.7112 / G1.81 / G1.84 / G1.91 / G1.911 / G1.9111 / G1.9112 / G1.922 / G1.A1 / G1.A11 / G1.A12 / G1.A13 / G1.A131 / G1.A132 / G1.A133 / G1	NI / 2180-1 / 2180-5 / 9110-1 / 9120-2 / 9130-2 / 9130-3 / 9130-4 / 9130-5 / 9160 / 9160-1 / 9160-2 / 9160-3 / 9180-2 / 9190-1 / 91E0-10 / 91E0-11 / 91E0-6 / 91E0-8 / 91E0-9 / 91F0 / 9330-5
Fagetalia sylvaticae	B1.72 / G1.6 / G1.6111 / G1.6312 / G1.6321 / G1.6322 / G1.66 / G1.6611 / G1.A1 / G1.A11 / G1.A12 / G1.A13 / G1.A131 / G1.A132 / G1.A133 / G1.A14 / G1.A141 / G1.A171 / G1.A25 / G1.A4111 / G1.A611	NI / 2180-1 / 9110-1 / 9130-2 / 9130-3 / 9130-5 / 9160 / 9160-1 / 9160-2 / 9160-3 / 9180-2
Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae	B1.72 / G1.6 / G1.6312 / G1.6321 / G1.6322 / G1.66 / G1.6611 / G1.A1 / G1.A11 / G1.A12 / G1.A13 / G1.A131 / G1.A132 / G1.A133 / G1.A14 / G1.A141 / G1.A171 / G1.A25 / G1.A4111 / G1.A611	NI / 2180-1 / 9130-2 / 9130-3 / 9130-5 / 9160 / 9160-1 / 9160-2 / 9160-3 / 9180-2
Fraxino excelsioris - Quercion roboris	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.A1 (Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à *Quercus, Fraxinus* et *Carpinus betulus*) / G1.A25 (Frênaies mixtes atlantiques à *Hyacinthoides non-scripta*) / G1.A611 (Ormaies à Violette odorante)	NI (Chênaies-frênaies édaphiques atlantiques) / 2180-1 (Dunes mésophiles boisées du littoral nord-atlantique) / 9160 (Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes à affinités submontagnardes) / 9160-1 (Chênaies pédonculées calcicoles continentales) / 9160-2 (Chênaies pédonculées neutrophiles subatlantiques à Primevère élevée) / 9160-3 (Chênaies pédonculées neutro-acidiclines à méso-acidiphiles subatlantiques et médio-européennes)
Violo odoratae - Ulmetum minoris	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.A611 (Ormaies à Violette odorante)	NI (Forêts poldériennes) / 2180-1 (Dunes mésophiles boisées du littoral nord-atlantique)

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Carpinion betuli	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.6 (Hêtraies) / G1.A1 (Forêts atlantiques à médio-européennes dominées par *Quercus robur* ou *Quercus petraea*, sur sols eutrophes ou mésotrophes)	NI (Chênaies-charmaies très appauvries) / 2180-1 (Dunes mésophiles boisées du littoral nord-atlantique) / 9130-2 (Hêtraies neutro-calcicoles à Lauréole des bois et Laîche glauque) / 9130-3 (Hêtraies-chênaies atlantiques à Jacinthe des bois) / 9130-5 (Hêtraies-chênaies neutrophiles à Aspérule odorante et Mélique uniflore) / 9160-1 (Chênaies pédonculées calcicoles continentales) / 9160-3 (Chênaies pédonculées neutro-acidiclines à méso-acidiphiles subatlantiques et médio-européennes)
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur*	B1.72	2180-1
Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et Fraxinus excelsior	B1.72	2180-1
Populetalia albae	G1.21 / G1.211 / G1.2111 / G1.2112 / G1.2115 / G1.21211 / G1.21311 / G1.2132 / G1.222	2180-5 / 91E0-10 / 91E0-11 / 91E0-6 / 91E0-8 / 91E0-9 / 91F0
Alno glutinosae - Ulmenalia minoris	G1.21 / G1.211 / G1.2111 / G1.2112 / G1.2115 / G1.21211 / G1.21311 / G1.2132 / G1.222	2180-5 / 91E0-10 / 91E0-11 / 91E0-6 / 91E0-8 / 91E0-9 / 91F0
Alnion incanae	G1.21 (Forêts alluviales des rivières et ruisseaux) / G1.222 (Forêts alluviales résiduelles des grands fleuves)	2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires) / 91E0-10 (Frênaies-ormaies continentales à Cerisier à grappes des rivières à cours lent) / 91E0-11 (Aulnaies à hautes herbes) / 91E0-6 (Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses) / 91E0-8 (Aulnaies-frênaies à Laîche espacée des petits ruisseaux) / 91E0-9 (Frênaies-ormaise atlantiques à Aegopode des rivières à cours lent)
Alnenion glutinoso - incanae	G1.21	2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires) / 91E0-10 (Frênaies-ormaies continentales à Cerisier à grappes des rivières à cours lent) / 91E0-11 (Aulnaies à hautes herbes) / 91E0-6 (Aulnaies-frênaies de rivières à eaux rapides à Stellaire des bois sur alluvions siliceuses) / 91E0-8 (Aulnaies-frênaies à Laîche espacée des petits ruisseaux) / 91E0-9 (Frênaies-ormaise atlantiques à Aegopode des rivières à cours lent)
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris	G1.211	91E0-8
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris chrysosplenietosum alternifolii	G1.2112	91E0-8
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris caricetosum	G1.2111	91E0-8
Betulo pendulae - Populetalia tremulae	B1.72 / G1.91 / G1.911 / G1.9111 / G1.9112 / G1.922 / G1.C3 / J6.51	NI / 2180-1 / 2180-5

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis	B1.72 (Dunes côtières boisées de feuillus) / G1.91 (Boulaies des terrains non marécageux)	NI (Bétulaies littorales non dunaires) / 2180-1 (Dunes mésophiles boisées du littoral nord-atlantique) / 2180-5 (Aulnaies, saulaies, bétulaies et chênaies pédonculées marécageuses arrière-dunaires)
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula*	B1.72	2180-1
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis	B1.72	2180-5
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis typicum	B1.72	2180-5
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis hydrocotyletosum vulgaris	B1.72	2180-5
Groupement à *Pyrola rotundifolia* et *Betula pubescens*	G1.911	NI
RUPPIETEA MARITIMAE	A2.521 / A2.614 / B1.81 / C1.5211 / C1.523 / C1.54	NI / 1130 / 1150*-1 / 2190-1
Ruppietalia maritimae	A2.521 / A2.614 / B1.81 / C1.5211 / C1.523 / C1.54	NI / 1130 / 1150*-1 / 2190-1
Ruppion maritimae	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / A2.614 (Fonds sédimentaires du bas de l'estran à *Ruppia maritima*) / B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.5211 (Mares poldériennes à *Ruppia*) / C1.54 (Végétations submergées des eaux saumâtres)	NI (Mares de polders et plages vertes) / 1130-1 (Végétations d'estuaires atlantiques) / 1150*-1 (Lagunes côtières atlantiques) / 2190-1 (Mares dunaires)
Ruppietum maritimae	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / A2.614 (Fonds sédimentaires du bas de l'estran à *Ruppia maritima*) / B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.5211 (Mares poldériennes à *Ruppia*) / C1.54 (Végétations submergées des eaux saumâtres)	NI (Mares de polders et plages vertes) / 1130-1 (Végétations d'estuaires atlantiques) / 1150*-1 (Lagunes côtières atlantiques) / 2190-1 (Mares dunaires)
Ruppietum spiralis	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.5211 (Mares poldériennes à *Ruppia*) / C1.54 (Végétations submergées des eaux saumâtres)	NI (Mares de polders et plages vertes) / 1130-1 (Végétations d'estuaires atlantiques) / 1150*-1 (Lagunes côtières atlantiques) / 2190-1 (Mares dunaires)
Zannichellion pedicellatae	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.523 (Végétations flottantes des eaux saumâtres)	NI (Mares poldériennes) / 1150*-1 (Lagunes côtières atlantiques) / 2190-1 (Mares dunaires)
Ranunculetum baudotii	B1.81 (Mares des pannes dunaires) / C1.523 (Végétations flottantes des eaux saumâtres)	NI (Mares poldériennes) / 1150*-1 (Lagunes côtières atlantiques) / 2190-1 (Mares dunaires)
SAGINETEA MARITIMAE	A2.552 / A2.553 / B1.82 / B2.4 / B3.31 / J4.5 / J6.1	NI / 1220-2 / 1230-3 / 1230-6 / 1310-4 / 2190-2
Saginetalia maritimae	A2.553 / B2.4 / B3.31 / J4.5 / J6.1	NI / 1220-2 / 1230-3 / 1230-6 / 1310-4

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Saginion maritimae	A2.553 (Communautés atlantiques à *Sagina maritima*) / B2.4 (Communautés des plages de galets fixés à végétation herbacée) / B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / J4.5 (Végétations des placages sableux sur digues bétonnées des ports) / J6.1 (Végétations sur remblais de matériaux inertes)	1230-6 (Pelouses rases de hauts de falaises sur arènes détritiques, sables ou autres substrats) / 1310-4 (Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles des hauts de prés salés)
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae	A2.553	1310-4
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae plantaginetosum coronopodis	A2.553	1310-4
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae glaucetosum maritimae	A2.553	1310-4
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae	B2.4 (Communautés des plages de galets fixés à végétation herbacée) / B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques)	1220-2 (Végétations des revers internes des cordons de galets) / 1230-6 (Pelouses rases sur dalles rocheuses, arènes détritiques ou autres substrats)
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae typicum	B2.4 (Communautés des plages de galets fixés à végétation herbacée) / B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques)	1220-2 (Végétations des revers internes des cordons de galets) / 1230-6 (Pelouses rases sur dalles rocheuses, arènes détritiques ou autres substrats)
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae armerietosum maritimae	B2.4 (Communautés des plages de galets fixés à végétation herbacée) / B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques)	1220-2 (Végétations des revers internes des cordons de galets) / 1230-6 (Pelouses rases sur dalles rocheuses, arènes détritiques ou autres substrats)
Sagino maritimae - Cochlearietum danicae	A2.553	1310-4
Sagino maritimae - Catapodietum marini	B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / J4.5 (Végétations des placages sableux sur digues bétonnées des ports)	NI (Autres biotopes littoraux non naturels) / 1230-6 (Pelouses rases sur dalles rocheuses, arènes détritiques ou autres substrats)
Catapodio marini - Trifolietum scabri	B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques) / J6.1 (Végétations sur remblais de matériaux inertes)	NI (Autres biotopes littoraux non naturels) / 1230-6 (Pelouses rases sur dalles rocheuses, arènes détritiques ou autres substrats)
Soncho oleracei - Cochlearietum danicae	A2.553 (Communautés atlantiques à Sagina maritima) / B3.31 (Communautés des falaises littorales atlantiques)	1230-3
Frankenietalia pulverulentae	A2.552 / B1.82	1310-4 / 2190-2
Frankenion pulverulentae	A2.552 (Communautés halo-nitrophiles pionnières du littoral méditerranéen et thermo-atlantique) / B1.82 (Gazons pionniers des pannes dunaires)	1310-4 (Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles des hauts de prés salés) / 2190-2 (Pelouses pionnières des pannes)
Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis	A2.552 (Communautés halo-nitrophiles pionnières du littoral méditerranéen et thermo-atlantique) / B1.82 (Gazons pionniers des pannes dunaires)	1310-4 (Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles des hauts de prés salés) / 2190-2 (Pelouses pionnières des pannes)
Parapholido strigosae - Hordeetum marini	A2.552	1310-4
SALICORNIETEA FRUTICOSAE	A2.5271	1330-2
Salicornietalia fruticosae	A2.5271	1330-2
Halimionion portulacoidis	A2.5271	1330-2
Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis	A2.5271	1330-2

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE	A2.521 / B1.83 / D2.222 / D2.27 / D2.3 / D2.31 / D2.311 / D2.312 / D2.33 / D2.332 / D2.391 / D2.3H1 / D4.1 / D4.112 / D4.15 / D4.1A / D4.1H / D4.1M / E3.512	NI / 2170 / 2190-3 / 6410-12 / 6410-13 / 6410-14 / 7140-1 / 7150-1 / 7230-1
Scheuchzerietalia palustris	D2.3/ D2.31 / D2.311 / D2.312 / D2.33 / D2.332 / D2.391 / D2.3H1	7140-1 / 7150-1
Caricion lasiocarpae	D2.3	7140-1
Junco acutiflori - Caricenion lasiocarpae	D2.3	7140-1
Groupement à *Juncus acutiflorus* et *Carex rostrata*	D2.33	7140-1
Caricetalia fuscae	D2.222 / D2.27 / D2.391	NI / 6410-12 / 6410-13 / 6410-14
Caricion fuscae	D2.222 (Bas-marais subatlantiques à Laîche vulgaire, Laîche blanchâtre et Laîche étoilée) / D2.27 (Bas-marais acides dunaires à laîches) / D2.391 (Radeaux boréonémoraux de Trèfle d'eau et Comaret)	NI (Bas-marais acides non dunaires) / 6410-12 (Prés humides et bas-marais acidiphiles nord à subatlantiques) / 6410-13 (Moliniaies acidiphiles subatlantiques à précontinentales) / 6410-14 (Prés humides acidiphiles dunaires)
Caricetum canescenti - echinatae	D2.222 (Bas-marais subatlantiques à Laîche vulgaire, Laîche blanchâtre et Laîche étoilée) / D2.27 (Bas-marais acides dunaires à laîches)	NI (Bas-marais acides non dunaires) / 6410-12 (Prés humides et bas-marais acidiphiles nord à subatlantiques) / 6410-14 (Prés humides acidiphiles dunaires)
Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae	D2.222 (Bas-marais subatlantiques à Laîche vulgaire, Laîche blanchâtre et Laîche étoilée) / D2.27 (Bas-marais acides dunaires à laîches)	6410-12 (Prés humides et bas-marais acidiphiles nord à subatlantiques) / 6410-14 (Prés humides acidiphiles dunaires)
Comaro palustris - Juncetum acutiflori	D2.391	6410-12
Caricetum trinervi - fuscae	D2.27	6410-14
Caricetalia davallianae	A2.521 / B1.83 / D4.1 / D4.112 / D4.15 / D4.1A / D4.1H / D4.1M / E3.512	2190-3 / 7230-1
Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis	B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / D4.1H (Bas-marais calcaires dunaires à *Juncus*)	2190-3 (Bas-marais dunaires) / 7230-1 (Bas-marais neutro-alcalins intérieurs ou littoraux non dunaires)
Caricenion pulchello - trinervis	B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / D4.1H (Bas-marais calcaires dunaires à *Juncus*)	2190-3
Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*	/ B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / D4.1H (Bas-marais calcaires dunaires à *Juncus*)	2190-3
Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi	/ B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / D4.1H (Bas-marais calcaires dunaires à *Juncus*)	2190-3
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'	B1.83	2190-3
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' caricetosum paniceae	B1.83	2190-3
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' samoletosum valerandi	B1.83	2190-3
Carici trinervis - Schoenetum nigricantis	B1.83	2190-3
Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae	B1.83	2190-3
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris	D4.1H (Bas-marais calcaires dunaires à *Juncus*)	2190-3
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris typicum	D4.1H (Bas-marais calcaires dunaires à *Juncus*)	2190-3

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris anagallidetosum tenellae	D4.1H (Bas-marais calcaires dunaires à *Juncus*)	2190-3
Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis	D4.1 (Bas-marais riches en bases, y compris les bas-marais eutrophes à hautes herbes, suintements et ruissellements calcaires) / E3.512 (Prairies acidoclines à Molinie bleue)	2190-3 (Bas-marais dunaires) / 7230-1 (Bas-marais neutro-alcalins intérieurs ou littoraux non dunaires)
Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis	B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / D4.1 (Bas-marais riches en bases)	2190-3 (Bas-marais dunaires) / 7230-1 (Bas-marais neutro-alcalins intérieurs ou littoraux non dunaires)
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / D4.1 (Bas-marais riches en bases)	2190-3 (Bas-marais dunaires) / 7230-1 (Bas-marais neutro-alcalins intérieurs ou littoraux non dunaires)
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi typicum	B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / D4.1 (Bas-marais riches en bases)	2190-3 (Bas-marais dunaires) / 7230-1 (Bas-marais neutro-alcalins intérieurs ou littoraux non dunaires)
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi variante à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*	B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / D4.1 (Bas-marais riches en bases)	2190-3 (Bas-marais dunaires) / 7230-1 (Bas-marais neutro-alcalins intérieurs ou littoraux non dunaires)
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi agrostietosum caninae	D4.1	7230-1
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi lotetosum tenuis	A2.521 (Marais maritimes atlantiques (Estuaires actuels ou fossiles, plages vertes, polders en contact avec la mer) / B1.83 (Bas-marais des pannes dunaires) / D4.1H (Bas-marais calcaires dunaires à Juncus)	2190-3 (Bas-marais dunaires) / 7230-1 (Bas-marais neutro-alcalins intérieurs ou littoraux non dunaires)
SISYMBRIETEA OFFICINALIS	E1.6 / E5.14 / I / J / J1 / J1.51 / J2 / J2.61 / J4 / J4.2 / J6.4 / J6.5 / J6.51	NI
Brometalia rubenti - tectorum	E1.6	NI
Laguro ovati - Bromion rigidi	E1.6	NI
Laguro ovati - Vulpietum fasciculatae	E1.6	NI
Laguro ovati - Vulpietum membranaceae	E1.6	NI
Laguro ovati - Brometum rigidi	E1.6	NI
Sileno conicae - Vulpietum ambiguae	E1.6	NI
Sisymbrietalia officinalis	E5.14 / J / J1 / J1.51 / J2 / J2.61 / J4 / J4.2 / J6.4 / J6.5 / J6.51	NI
Salsolion ruthenicae	E5.14 (Communautés d'espèces rudérales des sites industriels extractifs récemment abandonnés) / J6.5 (Végétations colonisant des déchets industriels)	NI
Plantagini indicae - Senecionetum viscosi	E5.14	NI
SPARTINETEA GLABRAE	A2.5541	1320-1
Spartinetalia glabrae	A2.5541	1320-1
Spartinion anglicae	A2.5541	1320-1
Spartinetum anglicae	A2.5541	1320-1
Spartinetum anglicae typicum	A2.5541	1320-1
Spartinetum anglicae sous-association à *Puccinellia maritima* et *Aster tripolium*	A2.5541	1320-1

Syntaxons	EUNIS	Union européenne - Cahiers d'habitats
THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS	A2.512 / A2.5424 / A2.55 / A2.551 / A2.5512 / A2.5513 / A2.556	1310-1 / 1310-2
Thero - Salicornietalia dolichostachyae	A2.512 / A2.5424 / A2.55 / A2.551 / A2.5512 / A2.5513 / A2.556	1310-1 / 1310-2
Communauté basale à *Suaeda maritima*	A2.5512	1310-1 / 1310-2
Salicornion dolichostachyo - fragilis	A2.55	1310-1
Salicornietum procumbentis	A2.551	1310-1
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae	A2.5512 (Marais salés pionniers à *Suaeda maritima*) / A2.556 (Marais salés pionniers à *Tripolium pannonicum*)	1310-1
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae variation à *Salicornia procumbens* var. *procumbens*	A2.5512 (Marais salés pionniers à *Suaeda maritima*) / A2.556 (Marais salés pionniers à *Tripolium pannonicum*)	1310-1
Salicornion europaeo - ramosissimae	A2.5424 (Massifs atlantiques à Arroche à fruits pédonculés) / A2.5512 (Marais salés pionniers à *Suaeda maritima*) / A2.5513 (Marais salés pionniers à *Salicornia spp.* (conditions estuariennes très protégées)	1310-2
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae	A2.5424 (Massifs atlantiques à Arroche à fruits pédonculés) / A2.5513 (Marais salés pionniers à *Salicornia spp.* (conditions estuariennes très protégées)	1310-2
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae typicum	A2.5513	1310-2
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae halimionetosum pedunculatae	A2.5424 (Massifs atlantiques à Arroche à fruits pédonculés) / A2.5513 (Marais salés pionniers à *Salicornia spp.* (conditions estuariennes très protégées)	1310-2
Salicornietum pusillo - ramosissimae	A2.5513	1310-2
TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI	B1.41 / B1.46 / E5.21 / E5.22	NI / 2130*-4 / 6210 / 6210-15 / 6210-20 / 6210-22 / 6210-7 / 6210-9
Origanetalia vulgaris	B1.41 / B1.46 / E5.21 / E5.22	NI / 2130*-4 / 6210 / 6210-15 / 6210-20 / 6210-22 / 6210-7 / 6210-9
Galio littoralis - Geranion sanguinei	B1.41 (Dunes grises fixées septentrionales ourlifiées) / B1.46 (Ourlets thermophiles dunaires atlantiques)	2130*-4
Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati	B1.46	2130*-4
Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis	B1.46	2130*-4
Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*	B1.46	2130*-4
Carici arenariae - Silenetum nutantis	B1.41	2130*-4
Carici arenariae - Silenetum nutantis ammophiletosum arenariae	B1.41	2130*-4
Carici arenariae - Silenetum nutantis festucetosum tenuifoliae	B1.41	2130*-4
Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum*	B1.46	2130*-4

ANALYSE PATRIMONIALE

Démarche

Cette démarche vise l'évaluation d'un syntaxon donné dans son intégralité (i.e. de l'ensemble de ses individus) sur un territoire (ici les trois anciennes régions du Territoire d'agrément du CBNBL) relativement aux autres syntaxons. Elle permet donc la comparaison de syntaxons entre eux en fonction de paramètres fixés.

Il s'agit donc d'une démarche intercatégorielle, selon la distinction introduite par BOULLET (1989 & 1992). Elle s'oppose à une démarche intracatégorielle qui permet la comparaison d'individus d'un même syntaxon (par exemple l'estimation de l'état de conservation relève d'une comparaison intracatégorielle de l'individu de végétation avec ce qui est considéré comme l'expression optimale du syntaxon).

En pratique, l'évaluation ne peut pas porter sur l'intégralité des individus d'un syntaxon, mais sur les individus d'un syntaxon connus à une date donnée. L'évaluation évoluera donc en parallèle de l'évolution des connaissances sur le syntaxon.

Acception du syntaxon

On définit le syntaxon par des paramètres floristiques et statistiques (composition floristique), et de manière secondaire par des paramètres écologiques, dynamiques et chorologiques.

Chaque individu d'un syntaxon possède, pour chacun des paramètres, de légères différences avec les autres individus du même syntaxon. Toutefois, le fait de rassembler les différents individus dans le même syntaxon revient à considérer que ces différences sont négligeables vis-à-vis des différences existant avec des individus d'autres syntaxons.

> Exemples : présence d'espèces accidentelles ; différences d'exposition à la lumière, de pH des horizons supérieurs du sol, de granulométrie du sol, etc.

Réciproquement, un syntaxon de rang donné possède une amplitude vis-à-vis de chacun des différents paramètres, qui correspond à l'écart entre les deux individus les plus profondément différents du syntaxon. Cette amplitude est partiellement corrélée à la tolérance de l'observateur, qui considère ou non l'individu étudié comme significativement différent du reste des individus du syntaxon.

Selon l'importance de l'amplitude que l'on donne à un syntaxon (i.e. selon qu'on intègre ou non des individus de végétation marginaux dans ce syntaxon), sa fréquence sur un territoire donné sera plus ou moins importante, ce qui a un impact sur les indices d'évaluation patrimoniale. Il est donc important de fixer un cadre conceptuel précis concernant l'acception du syntaxon.

Une première acception du syntaxon est liée à la théorie selon laquelle chaque individu de végétation peut être rapporté à un syntaxon élémentaire (une association végétale, une sous-association ou une variante). Pour satisfaisante qu'elle soit, celle-ci n'est pas conforme à la définition prioritairement floristique et statistique du syntaxon : on rencontrera fatalement des individus de végétation floristiquement appauvris qu'il n'est possible de rapprocher d'une association végétale que sur des justifications écologiques ("compte tenu des paramètres du milieu, la végétation présente ici ne peut correspondre qu'à telle association"). Il ne s'agit plus alors de décrire des unités de végétation, floristiquement définies mais plutôt des types d'habitats.

Il nous paraît préférable de considérer, par application de la théorie des ensembles flous, que les différents syntaxons de même rang constituent des ensembles disjoints. Certains individus de végétation ne sont rattachables à aucun des syntaxons de ce rang mais doivent être rapportés à un syntaxon de rang supérieur. Ce principe est applicable à chaque rang de la synsystématique selon un emboîtement hiérarchique.

> Par conséquent, pour une alliance intégrant x associations, le nombre des individus de végétation contenus dans les x associations est inférieur au nombre des individus de végétation contenus dans l'alliance elle-même. De même, pour un ordre contenant x alliances, etc.

On appelle "communautés basales" (d'après KOPECKÝ & HEJNÝ 1974) les individus de végétation dont la composition floristique ne permet pas de les rattacher à une association. Leur composition permet néanmoins de les rattacher à un syntaxon de rang supérieur (alliance, ordre, voire classe pour les plus appauvris). Elles sont dénommées par l'abréviation BC (pour *basal community*) suivie d'une espèce dominante et de l'indication entre crochets du syntaxon de rang supérieur auquel elles ont été rapportées.

> Exemple : "BC *Humulus lupulus* [*Filipendulo ulmariae – Convolvuletea sepium*]" désigne une communauté basale des *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* dominée par *Humulus lupulus*.
>
> On peut alors définir le nombre des individus de végétation contenus dans une alliance comme égale à la somme des individus de végétation contenus dans les x associations, plus la somme des individus de communautés basales rapportées à l'alliance

Critères d'évaluation patrimoniale et codification

Sept critères ont été retenus pour l'analyse de la valeur patrimoniale des syntaxons : présence, influence anthropique intrinsèque, rareté, tendance, menace, syntaxon d'intérêt patrimonial, inscription à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » (sans tenir compte du caractère prioritaire ou non de l'habitat d'intérêt communautaire).

Territoire

Ancienne région concernée par l'évaluation patrimoniale, en attendant la mise à jour des évaluations patrimoniale sur les nouvelles régions administratives :

NPC = Nord - Pas de Calais

PIC = Picardie

HN = Haute-Normandie

Présence

La présence renseigne sur le statut de présence du syntaxon sur le territoire.

= Syntaxon **absent** du territoire. Ces syntaxons ne sont pas mentionnés dans l'analyse.

P = syntaxon **présent** actuellement ou historiquement dans le territoire.

E = syntaxon **cité par erreur** dans le territoire.

?? = syntaxon dont **la présence est hypothétique** dans le territoire (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en *confer* ou encore présence probable à confirmer en absence de citation).

NB – La symbolique "**E?**" concerne des syntaxons cités sans ambiguïté dans le territoire mais dont la présence effective reste fort **douteuse** ; il s'agit généralement de syntaxons appartenant à des agrégats complexes dont, soit le contenu syntaxinomique a considérablement varié au cours de l'histoire phytosociologique, soit la délimitation et la détermination posent d'importants problèmes. Les citations syntaxinomiques apparemment douteuses ou incertaines entrent aussi dans cette catégorie, en attente d'une confirmation.

Influence anthropique

modifiée d'après BERG et al. (2001, 2004)

L'évaluation de l'influence anthropique concerne le syntaxon dans son ensemble, à l'échelle du territoire étudié. Il s'agit bien d'un critère d'évaluation intercatégoriel. L'indice d'influence anthropique ne peut donc varier en fonction des individus de végétation concernés. Il s'agit de mettre en évidence les facteurs déterminants de l'écologie des syntaxons et non pas les facteurs effectifs de leur distribution.

Toutefois, un certain nombre de syntaxons contiennent plusieurs syntaxons de rang inférieur : il s'agit en particulier des alliances, mais également des associations exprimées sur le territoire sous la forme de plusieurs sous-associations. Ces syntaxons « complexes » peuvent avoir plusieurs indices d'influence anthropique, qui correspondent aux indices des différents syntaxons de rang inférieur.

N = Végétation à peine influencée par l'homme

Communautés végétales liées à l'absence d'usage de l'espace, à la dynamique naturelle (spontanée) du milieu. L'homme n'est pas intervenu dans la genèse du biotope. La fréquentation humaine est limitée à des pratiques n'influençant pas la végétation (cueillette, promenade, pêche ou chasse sans installations). La communauté végétale est rapidement dégradée par l'influence humaine.

Le facteur anthropique n'intervient pas dans l'écologie des syntaxons, la nature du substrat et le climat sont fondamentaux.

> Exemples : tourbières actives, falaises, paysages côtiers quasi naturels (dunes pour partie, estuaires).

F = Végétation faiblement influencée par l'homme

- Communautés végétales liées à un usage extensif de l'espace sans modification du milieu et sans intrants, à un blocage de la dynamique à un stade donné (fauche, pâturage, taille des arbustes), sans modification des caractéristiques du milieu (Fd).

- Communautés végétales spontanées susceptibles, dans d'autres situations, de se développer sans influence de l'homme, mais liées dans le territoire concerné à une modification ancienne ou légère des caractères du biotope : création de plan d'eau, coupe à blanc, etc. (Fm).

Le facteur anthropique est peu important dans l'écologie des syntaxons, la nature du substrat et le climat sont fondamentaux.

> Exemples : forêts faiblement exploitées, prés marécageux et pelouses maigres utilisés de manière très extensive, plans d'eau, coupes à blanc.

M = Végétation modérément influencée par l'homme

Communautés végétales liées à un usage de l'espace avec une modification claire du milieu, un apport occasionnel d'intrants et une modification des processus dynamiques. Le facteur anthropique est fondamental dans l'écologie des syntaxons, mais la nature du substrat et le climat restent déterminants.

> Exemples : forêts exploitées, eaux plus ou moins polluées, prés et pâturages semi-intensifs utilisés comme prairies permanentes (pâturage peu intensif mais apports d'intrants significatifs sans être excessifs ou pâturage plus intensif mais sans fertilisation), cultures traditionnelles avec communautés de commensales diversifiées.

H = Végétation hautement influencée par l'homme

Communautés végétales liées à un usage de l'espace intensif sur la base de modifications importantes du milieu (irrigation et drainage, fertilisation minérale, chaulage, utilisation de biocides, aplanissement et défrichement), une dynamique de la végétation anthropogène, éventuellement des entrées de matière allochtone.

Le facteur anthropique est fondamental dans l'écologie des syntaxons, la nature du substrat et le climat présentent une importance secondaire (végétations azonales, végétations de convergence).

> Exemples : prairies et champs exploités intensivement avec flore sauvage appauvrie ou banale, friches.

X = Végétation extrêmement influencée par l'homme

Communautés végétales liées à une transformation radicale du milieu par des interventions profondes, l'engagement de moyens chimiques forts, le remaniement des sols avec l'apport de matériaux exogènes. Présence déterminante d'espèces rudérales.

Le facteur anthropique est fondamental dans l'écologie des syntaxons, la nature du substrat est profondément influencée par l'homme et le climat présente une importance secondaire.

> Exemples : végétations rudérales sur substrat allochtone ou fortement perturbé, végétations surpiétinées, champs et jardins avec des mauvaises herbes résistant aux herbicides.

Remarque : dans l'absolu et sur un plan théorique, il existe deux indices extrêmes en plus des cinq indices présentés précédemment :

T = Végétation totalement naturelle

Communautés végétales totalement étrangères à la présence de l'homme, préexistant avant l'intervention décisive de l'homme et subsistant désormais, théoriquement, dans des milieux qui ne sont absolument

pas modifiés par l'homme (végétation primitive *sensu* GÉHU 1993). L'existence de ce type de communauté est tout à fait hypothétique dans nos régions et devrait être démontrée par des études diachroniques extrêmement poussées. Cet indice a donc été amalgamé avec l'indice N.

A = Végétation artificielle

Communautés végétales créées par l'homme par l'intermédiaire de plantations ou de semis. De telles communautés végétales ne sont pas traitées ici.

Exemples : cultures, parcs ornementaux, jardins d'agrément, plantations d'arbres, prairies et jachères «fleuries», etc.

? = syntaxon présent dans une région mais dont l'influence anthropique intrinsèque ne peut être évaluée sur la base des connaissances actuelles.

? = **indication complémentaire d'influence anthropique incertaine** se plaçant après le code d'influence anthropique (N?, F?, M?, H?, X?).

: Indice **non applicable** car le syntaxon est absent, cité par erreur ou présumé cité par erreur dans le territoire, ou encore parce que sa présence est hypothétique dans le territoire (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en *confer*, présence probable à confirmer en l'absence de citation).

NB – Si le syntaxon possède plusieurs indices d'influence anthropique, on indique en premier lieu le ou les indices dominant(s) suivi(s) éventuellement entre parenthèses par le ou les autres indices, dit(s) secondaire(s). Dans chaque groupe d'indices (dominant / secondaire), la présentation des indices se fait dans l'ordre hiérarchique suivant : N, F, M, H, X.

Rareté globale

E, RR, R, AR, AC, PC, C, CC = indice de rareté régionale du syntaxon [adapté d'après BOULLET 1988 et 1990] :

E = exceptionnel ;

RR = très rare ;

R = rare ;

AR = assez rare ;

PC = peu commun ;

AC = assez commun ;

C = commun ;

CC = très commun.

L'indice de rareté régionale est théoriquement basé sur le coefficient de rareté régionale selon une table (cf. exemple ci-dessous pour le Nord – Pas de Calais). Toutefois, en l'absence de démarche d'inventaire systématique, nous sommes contraints actuellement d'estimer l'indice de rareté régionale en fonction des connaissances actuelles.

RARETÉ RÉGIONALE exemple pour le NORD - PAS de CALAIS (selon grille 4x4 km)

Calcul du Coefficient de Rareté régionale (Rr)

$$Rr_{(i)(z)} = 100 - 100 \times \frac{T_{(i)(z)}}{C_{(z)}}$$

avec : $C_{(z)}$ = nombre total de mailles de la grille régionale en réseau (*z* désignant la taille unitaire de la maille en km2),

$T_{(i)(z)}$ = nombre de mailles de la grille régionale où le syntaxon *i* est présent.

	Région	**Nord-Pas de Calais**
	Nombre total de carrés 4x4 km dans la région [C(16)]	885
Classe de rareté régionale	Intervalle de valeur du coefficient de rareté régionale (Rr)	Nb de carrés (4x4 km) de présence
Exceptionnelle (E)	Rr >= 99,5	1-4
Très rare (RR)	99,5 > Rr >= 98,5	5-13
Rare (R)	98,5 > Rr >= 96,5	14-30
Assez rare (AR)	96,5 > Rr >= 92,5	31-66
Peu commune (PC)	92,5 > Rr >= 84,5	67-137
Assez commune (AC)	84,5 > Rr >= 68,5	138-278
Commune (C)	68,5 > Rr >= 36,5	279-561
Très commune (CC)	36,5 > Rr	562-885

Un signe d'interrogation placé à la suite de l'indice de rareté régionale "E?, RR ?, R?, AR ?, PC?, AC?, C? ou CC?" indique que la rareté estimée doit être confirmée. Dans la pratique, ce « ? » indique que l'indice de rareté régionale du syntaxon est soit celui indiqué, soit celui situé une catégorie au-dessus ou au-dessous.

Ex. : R? correspond à un indice réel AR, R ou RR.

Lorsque l'incertitude est plus importante, on utilisera le signe d'interrogation seul (voir ci-dessous).

? = syntaxon présent dans la région concernée mais dont la rareté ne peut être évaluée sur la base des connaissances actuelles.

D = syntaxon **disparu** (non revu depuis 1980 ou revu depuis, mais dont on sait pertinemment que les stations ont disparu, ou bien qui n'a pu être retrouvé après investigations particulières).

D? = syntaxon **présumé disparu** dont la disparition doit encore être confirmée.

: Indice **non applicable** car le syntaxon est absent, cité par erreur ou présumé cité par erreur dans le territoire, ou encore parce que sa présence est hypothétique dans le territoire (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en *confer*, présence probable à confirmer en l'absence de citation).

Quand un syntaxon présente plusieurs indices d'influence anthropique, la rareté globale peut être déclinée et précisée pour chacun des indices. Dans ce cas, les raretés par indice sont données entre accolades, dans l'ordre hiérarchique des indices d'influence anthropique suivant : N, F, M, H, X.

Tendance

L'indice de tendance régionale est théoriquement basé sur le coefficient de tendance régionale, selon un calcul du rapport entre le nombre de carrés où le syntaxon a disparu et le nombre de carrés où le syntaxon a été signalé. Toutefois, en l'absence de démarche d'inventaire systématique, nous sommes contraints actuellement d'estimer l'indice de tendance régionale en fonction des connaissances actuelles. Nous avons choisi 1945 comme date butoir, considérant que les profondes modifications sociétales (intensification agricole, urbanisation, industrialisation) de la fin du XIX^e^ siècle et du début du XX^e^ siècle avaient fondamentalement modifié le paysage végétal de la seconde moitié du XX^e^ siècle.

E = végétation en **extension générale**

P = végétation en **progression**

S = végétation apparemment **stable**

R = végétation en **régression**

D = végétation en voie de **disparition**

Un signe d'interrogation placé à la suite de l'indice de tendance régionale «E?, P?, S?, R? ou D?» indique que la tendance estimée doit être confirmée.

? = syntaxon présent dans le territoire concerné mais dont la raréfaction ne peut être évaluée sur la base des connaissances actuelles.

: Indice **non applicable** car le syntaxon est absent, cité par erreur ou présumé cité par erreur dans le territoire, ou encore parce que sa présence est hypothétique dans le territoire (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en *confer*, présence probable à confirmer en l'absence de citation).

Menace

L'évaluation des menaces a été faite dans un cadre régional en s'inspirant des indices de menaces définis par l'UICN en 1994, celles-ci étant adaptées aux catégories syntaxinomiques et au contexte territorial restreint de l'aire du syntaxon (adapté de BOULLET, 1998). La nomenclature des indices de menace suit celle de l'UICN (2003), mais les méthodes et critères définis pour la flore (UICN 2003, 2010) n'ont pas encore été adaptés à l'évaluation des végétations.

EX = syntaxon éteint sur l'ensemble de son aire de distribution.

RE = syntaxon éteint à l'échelle régionale.

CR* = syntaxon **en danger critique d'extinction (non revu récemment)**.

CR = syntaxon **en danger critique d'extinction**.

EN = syntaxon **en danger d'extinction**.

VU = syntaxon **vulnérable**.

NT = syntaxon **quasi menacé**.

LC = syntaxon de **préoccupation mineure**.

DD = syntaxon **insuffisamment documenté**.

NA : évaluation **non applicable** car le syntaxon ne correspond pas à une végétation pleinement exprimée : communauté basale, communauté envahie ou caractérisée par une espèce exotique envahissante.

: Indice **non applicable** car le syntaxon est absent, cité par erreur ou présumé cité par erreur dans le territoire, ou encore parce que sa présence est hypothétique dans le territoire (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en *confer*, présence probable à confirmer en l'absence de citation).

N.B. : une incertitude sur la rareté (?, AC?, R?, E? ...) induit automatiquement un coefficient de menace = DD

Intérêt patrimonial

La sélection des végétations d'intérêt patrimonial doit s'appuyer sur des critères d'influence anthropique, de menace, de rareté et de protection (cadre réglementaire).

Il importe, dans les documents faisant référence à une liste de syntaxons d'intérêt patrimonial, de **préciser l'échelle géographique qui sert de référence** (ex : « végétation d'intérêt patrimonial dans le Nord-Pas de Calais », « liste des végétations d'intérêt patrimonial du département du Nord », etc.).

Seront considérés comme d'intérêt patrimonial, à l'échelle géographique considérée :

1. Tous les syntaxons inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » (c'est-à-dire des types d'habitats naturels dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et considérés comme « en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle » ou « ayant une répartition naturelle réduite par suite de leur régression ou en raison de leur aire intrinsèquement restreinte ».
2. Les syntaxons inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore », considérés comme « constituant des exemples remarquables de caractéristiques propres à l'une ou à plusieurs des cinq régions biogéographiques » de l'Union européenne, et au moins assez rares (AR) à l'échelle biogéographique concernée.

N.B. : cette liste ne sera établie qu'au niveau régional dans un premier temps.

3. **Tous les syntaxons dont l'influence anthropique déterminante est T, N, F, M ou H** et présentant au moins un des 2 critères suivants :
    - **MENACE au minimum égale à « Quasi menacé »** (NT) à l'échelle géographique considérée ou à une échelle géographique supérieure ;
    - **RARETÉ égale à Rare (R), Très rare (RR), Exceptionnel (E), Présumé très Rare (RR ?) ou Présumé exceptionnel (E?)** à l'échelle géographique considérée ou à une échelle géographique supérieure et **MENACE différente de Non applicable (NA)**.

Par défaut, on affectera le statut de végétation d'intérêt patrimonial à un syntaxon insuffisamment documenté (menace = DD) si le syntaxon de rang supérieur auquel il se rattache est lui-même d'intérêt patrimonial.

Dans le cas de syntaxons à statuts multiples (par exemple : N(X), M(X), etc.), **le statut de végétation d'intérêt patrimonial n'est pas applicable aux individus de végétation extrêmement influencés par l'homme** (X), voire artificiels ou reconstitués dans le cadre d'aménagements de sites (A). L'application de cette règle se révèlera quelquefois délicate lorsque les informations historiques, chorologiques ou écologiques manqueront.

Oui = syntaxon d'intérêt patrimonial dans l'ancienne région concernée.

pp = syntaxon partiellement d'intérêt patrimonial (un des syntaxons subordonnés au moins est d'intérêt patrimonial).

Non = syntaxon non d'intérêt patrimonial.

: Indice **non applicable** car le syntaxon est absent, cité par erreur ou présumé cité par erreur dans le territoire, ou encore parce que sa présence est hypothétique dans le territoire (indication vague pour le territoire, détermination rapportée en *confer*, présence probable à confirmer en l'absence de citation).

( ) = cas particulier des syntaxons disparus ou présumés disparus du territoire. Le statut d'intérêt patrimonial est indiqué entre parenthèses.

? = syntaxon présent dans le territoire concerné mais dont l'intérêt patrimonial ne peut être évalué sur la base des connaissances actuelles.

Directive Habitats = Inscription à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore »

Oui = Inscription à l'annexe 1 de la directive 92/43/CEE : « Habitats-Faune-Flore », modifiée par la directive 97/62/CE, regroupant les « types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation », ceci sans tenir compte ici de leur caractère prioritaire ou non prioritaire.

pp = syntaxon dont certains des syntaxons de rang inférieur sont inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE : « Habitats-Faune-Flore ».

Non = syntaxon non inscrit à l'annexe I de la directive 92/43/CEE : « Habitats-Faune-Flore ».

{ } = syntaxon inscrit à l'annexe 1 de la directive 92/43/CEE : « Habitats-Faune-Flore », sous certaines conditions.

( ) = cas particulier des syntaxons disparus ou présumés disparus du territoire. Le statut d'inscription à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore » est indiqué entre parenthèses.

[ ] = cas particulier des syntaxons absents du territoire (**#**) ou dont la présence est hypothétique (??)

? = syntaxon présent dans le territoire donné mais dont l'inscription à l'annexe I de la directive 92/43/CEE : « Habitats-Faune-Flore » ne peut être évaluée sur la base des connaissances actuelles (notamment certains syntaxons non cités dans les cahiers d'habitats et ne pouvant sans ambiguïté être rapportés à un habitat générique).

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
AGROPYRETEA PUNGENTIS	NPC	P	N;F;M;H	CC	P	LC	pp	pp
AGROPYRETEA PUNGENTIS	PIC	P	N;F;M;H	CC	P	LC	pp	pp
AGROPYRETEA PUNGENTIS	HN	P	N;F;M;H	CC	?	LC	pp	pp
Agropyretalia pungentis	NPC	P	N;F(M)	RR	P	LC	pp	Oui
Agropyretalia pungentis	PIC	P	N;F(M)	RR	P	LC	pp	Oui
Agropyretalia pungentis	HN	P	N;F(M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Agropyrion pungentis	NPC	P	N;F(M)	RR	P	LC	pp	Oui
Agropyrion pungentis	PIC	P	N;F(M)	RR	P	LC	pp	Oui
Agropyrion pungentis	HN	P	N;F(M)	RR	?S	VU	pp	Oui
Communauté basale à *Elymus athericus*	NPC	P	F(N;M)	RR	P	NA	Non	Oui
Communauté basale à *Elymus athericus*	PIC	P	F(N;M)	RR	P	NA	Non	Oui
Communauté basale à *Elymus athericus*	HN	P	F(N;M)	RR	?S	NA	Non	Oui
Beto maritimae - Agropyretum pungentis	NPC	P	N(F)	E	R	VU	Oui	Oui
Beto maritimae - Agropyretum pungentis	PIC	P	N(F)	E	R	NT	Oui	Oui
Beto maritimae - Agropyretum pungentis	HN	P	N(F)	E	R	VU	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi	NPC	P	N(F)	RR	R?	VU	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi	PIC	P	N(F)	E	S?	NT	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi	HN	P	N(F)	E	R?	VU	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi typicum	NPC	P	N(F)	E	R?	VU	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi typicum	PIC	P	N(F)	E	?	NT	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi typicum	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi scirpetosum compacti	NPC	P	N(F)	E	R?	VU	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi scirpetosum compacti	PIC	P	N(F)	E	?	NT	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi scirpetosum compacti	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi calystegietosum sepium	NPC	P	N(F)	E	R?	VU	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi calystegietosum sepium	PIC	P	N(F)	E	?	NT	Oui	Oui
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi calystegietosum sepium	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Agropyretalia intermedii - repentis	NPC	P	F;M;H	CC	P	LC	?	Non
Agropyretalia intermedii - repentis	PIC	P	F;M;H	CC	P?	DD	pp	Non
Agropyretalia intermedii - repentis	HN	P	M;H	C	P?	LC	pp	Non
Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis	NPC	P	F;M;H	CC	P	LC	?	Non
Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis	PIC	P	F;M;H	CC	P?	LC	pp	Non
Convolvulo arvensis - Agropyrion repentis	HN	P	M;H	CC	P?	LC	pp	Non
Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji	NPC	P	F;M	AR	?	LC	Non	Non
Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji	PIC	P	F;M	RR	?	LC	Oui	Non
Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji	HN	P	M	E?	?	DD	Oui	Non
AGROSTIETEA STOLONIFERAE	NPC	P	N;F;M;H	C	R?	LC	pp	pp
AGROSTIETEA STOLONIFERAE	PIC	P	N;F;M(H)	C	R?	LC	pp	{pp}
AGROSTIETEA STOLONIFERAE	HN	P	N;F;M(H)	C	R?	LC	pp	pp
Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis	NPC	P	N;F;M;H	AC	R?	LC	pp	pp
Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis	PIC	P	F;M(N;H)	AC	R?	LC	pp	{pp}
Potentillo anserinae - Polygonetalia avicularis	HN	P	F;M(N;H)	AC	R?	LC	pp	pp
Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae	NPC	P	N;F;M(H)	R	R	NT	Oui	{pp}
Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae	PIC	P	M(N;F;H)	RR	?	VU	Oui	{pp}
Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae	HN	P	M(N;F)	RR	R	EN	Oui	{pp}
Loto tenuis - Trifolion fragiferi	NPC	P	N;F;M(H)	R	R	NT	Oui	pp
Loto tenuis - Trifolion fragiferi	PIC	P	M(N;F;H)	RR	?	VU	Oui	{pp}
Loto tenuis - Trifolion fragiferi	HN	P	M(N;F)	RR	R	EN	Oui	{pp}

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis	NPC	P	F;M(N)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis	PIC	P	M(N;F)	RR	?	VU	Oui	{Oui}
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis	HN	P	M(N;F)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis lotetosum tenuis	NPC	P	F;M	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis lotetosum tenuis	PIC	P	M(F)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis lotetosum tenuis	HN	P	M(F)	RR?	R	DD	Oui	{Oui}
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis oenanthetosum lachenalii	NPC	P	F;M	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis oenanthetosum lachenalii	PIC	P	M(F)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis oenanthetosum lachenalii	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis cynodontetosum dactyli	NPC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis cynodontetosum dactyli	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis cynodontetosum dactyli	HN	P	M(F)	RR?	?	DD	Oui	{Oui}
Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati	NPC	P	M	RR?	R	DD	Oui	{Oui}
Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati	PIC	P	M	RR?	?	DD	Oui	{Oui}
Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Potentillo reptantis - Elymetum repentis	NPC	P	M(H)	RR?	?	DD	Oui	Non
Potentillo reptantis - Elymetum repentis	PIC	P	M(H)	RR?	?	DD	Oui	Non
Potentillo reptantis - Elymetum repentis	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Trifolietum fragifero - repentis	NPC	P	M	RR?	?	DD	Oui	Non
Trifolietum fragifero - repentis	PIC	P	M	RR?	?	DD	Oui	Non
Trifolietum fragifero - repentis	HN	P	M	RR?	?	DD	Oui	Non
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis	NPC	P	N	RR	R	VU	Oui	Oui
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis typicum	NPC	P	N	E	R	VU	Oui	Oui
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis typicum	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis typicum	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis triglochinetosum palustris	NPC	P	N	E	R	EN	Oui	Oui
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis triglochinetosum palustris	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis triglochinetosum palustris	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis pulicarietosum dysentericae	NPC	P	N	E	R	VU	Oui	Oui
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis pulicarietosum dysentericae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis pulicarietosum dysentericae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis juncetosum subnodulosi	NPC	P	N	E?	R	DD	Oui	Oui
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis juncetosum subnodulosi	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis juncetosum subnodulosi	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis festucetosum pruinosae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis festucetosum pruinosae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis festucetosum pruinosae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae	HN	??	#	#	#	#	#	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae ranunculetosum acris	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae ranunculetosum acris	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae ranunculetosum acris	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae asteretosum tripolii	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae asteretosum tripolii	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae asteretosum tripolii	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis	NPC	P	N;F;M;H	PC	R	NT	Oui	{pp}
Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis	PIC	P	F;M(N;H)	AC	R	NT	Oui	{pp}
Loto pedunculati - Cardaminenalia pratensis	HN	P	N;F;M;H	PC	R	LC	pp	{pp}
Mentho longifoliae - Juncion inflexi	NPC	P	N;F;M(H)	PC	R	LC	pp	pp
Mentho longifoliae - Juncion inflexi	PIC	P	F;M(N;H)	PC	R	NT	Oui	{pp}
Mentho longifoliae - Juncion inflexi	HN	P	N;F;M(H)	PC	R	LC	pp	{pp}
Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina*	NPC	P	F;M(N)	RR?	?	DD	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina*	PIC	P	F;M	RR?	?	DD	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi	NPC	P	N;F;M(H)	PC	R	LC	pp	{pp}
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi	PIC	P	M(F;H)	PC	R	LC	pp	{pp}
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi	HN	P	F;M(N;H)	PC	R	LC	pp	{pp}
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum	NPC	P	M(H)	PC	R	LC	Non	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum	PIC	P	M(H)	AR	R	LC	Non	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum	HN	P	M(H)	PC	R	LC	Non	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. typique	NPC	P	M(F;H)	PC	R	LC	Non	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. typique	PIC	P	M(H)	AR	R	LC	Non	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. typique	HN	P	M(F;H)	AR	R	LC	Non	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. subhalophile	NPC	P	F(M;H)	RR	R	NT	Oui	{Oui}
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. subhalophile	PIC	P	F(M;H)	E?	R	DD	Oui	{Oui}
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. subhalophile	HN	P	F(M;H)	E	R	VU	Oui	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. à espèces de mégaphorbiaies	NPC	P	F(M)	R	?	NT	Oui	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. à espèces de mégaphorbiaies	PIC	P	F(M)	R?	?	DD	?	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi typicum var. à espèces de mégaphorbiaies	HN	P	F(M)	RR?	?	DD	Oui	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi juncetosum acutiflori	NPC	P	M(F)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi juncetosum acutiflori	PIC	P	M(F)	RR?	?	DD	Oui	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi juncetosum acutiflori	HN	P	M(F)	RR?	?	DD	Oui	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae	NPC	P	N(F)	RR	S	NT	Oui	{Oui}
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi tussilaginetosum farfarae	HN	P	N(F)	E	S?	NT	Oui	{Oui}
Ranunculo repentis - Cynosurion cristati	NPC	P	M(F;H)	PC?	R	DD	pp	Non
Ranunculo repentis - Cynosurion cristati	PIC	P	M(F;H)	PC?	R	DD	pp	Non
Ranunculo repentis - Cynosurion cristati	HN	P	M(F;H)	PC?	?	DD	Non	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati	NPC	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati	PIC	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati	HN	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati typicum	NPC	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati typicum	PIC	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati typicum	HN	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati pulicarietosum dysentericae	NPC	P	M(F)	RR	R	VU	Oui	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati pulicarietosum dysentericae	PIC	P	M(F)	RR?	?	DD	Oui	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati pulicarietosum dysentericae	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati scorzoneretosum humilis	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati scorzoneretosum humilis	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati scorzoneretosum humilis	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati caricetosum vulgaris	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati caricetosum vulgaris	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati caricetosum vulgaris	HN	#	#	#	#	#	#	Non
Potentillion anserinae	NPC	P	M;H(F)	AC	S?	LC	pp	{pp}
Potentillion anserinae	PIC	P	M;H(F)	AC	S?	LC	Non	{pp}
Potentillion anserinae	HN	P	M;H(F)	AC	S?	LC	pp	{pp}
Junco compressi - Blysmetum compressi	NPC	P	M(F)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Junco compressi - Blysmetum compressi	PIC	P	M(F)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Junco compressi - Blysmetum compressi	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Junco compressi - Blysmetum compressi typicum	NPC	P	M(F)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Junco compressi - Blysmetum compressi typicum	PIC	P	M(F)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Junco compressi - Blysmetum compressi typicum	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardi	NPC	P	M(F)	E	R	EN	Oui	{Oui}
Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardi	PIC	P	M(F)	RR?	R	DD	Oui	{Oui}
Junco compressi - Blysmetum compressi juncetosum gerardi	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati	NPC	P	M(H)	AC	S?	LC	Non	Non
Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati	PIC	P	M(H)	AC	S?	LC	Non	Non
Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati	HN	P	M(H)	AC?	S?	DD	Non	Non
Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae	NPC	P	M(F)	RR?	?	DD	Oui	{Oui}
Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae	PIC	P	M(F)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae	HN	P	M(F)	E	?	EN	Oui	Non
Deschampsietalia cespitosae	NPC	P	F;M(N)	PC	R	NT	Oui	{Oui}
Deschampsietalia cespitosae	PIC	P	F;M(N)	R	R	VU	Oui	{Oui}
Deschampsietalia cespitosae	HN	P	F;M(N)	AR?	R	DD	pp	{Oui}
Mentho pulegii - Eleocharitenalia palustris	NPC	P	F(N;M)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Mentho pulegii - Eleocharitenalia palustris	PIC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Mentho pulegii - Eleocharitenalia palustris	HN	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Non
Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae	NPC	P	F(N;M)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae	PIC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Ranunculo ophioglossifolii - Oenanthion fistulosae	HN	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Non
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae	NPC	P	F(N;M)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae	PIC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae typicum	NPC	P	F(N;M)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae typicum	PIC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae typicum	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae bolboschoenetosum maritimi	NPC	P	F(N;M)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae bolboschoenetosum maritimi	PIC	P	F(N;M)	E?	R	DD	Oui	{Oui}
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae bolboschoenetosum maritimi	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Eleocharito palustris - Scirpetum americani	NPC	#	#	#	#	#	#	Non
Eleocharito palustris - Scirpetum americani	PIC	#	#	#	#	#	#	Non
Eleocharito palustris - Scirpetum americani	HN	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Carici vulpinae - Eleocharitenalia palustris	NPC	P	F;M(N)	AR	R	NT	Oui	{pp}
Carici vulpinae - Eleocharitenalia palustris	PIC	P	F;M	R	R	DD	Oui	{pp}
Carici vulpinae - Eleocharitenalia palustris	HN	P	F;M	AR?	R	DD	pp	{pp}
Oenanthion fistulosae	NPC	P	F;M	AR	R	NT	Oui	{pp}
Oenanthion fistulosae	PIC	P	F;M	R	R	NT	Oui	{pp}
Oenanthion fistulosae	HN	P	F;M	AR?	R	DD	pp	{pp}
Groupement dunaire à *Teucrium scordium* et *Eleocharis palustris*	NPC	P	F(M)	E?	?	DD	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Teucrium scordium* et *Eleocharis palustris*	PIC	P	F(M)	E?	?	DD	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Teucrium scordium* et *Eleocharis palustris*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris	NPC	P	F(M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris	PIC	P	F(M)	RR?	?	DD	Oui	{Oui}
Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris	HN	P	F(M)	RR?	?	DD	Oui	Non
Loto glabri - Caricetum distichae	NPC	P	F(M)	RR?	?	DD	Oui	{Oui}
Loto glabri - Caricetum distichae	PIC	P	F(M)	RR?	?	DD	Oui	Non
Loto glabri - Caricetum distichae	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Holoschoenetalia vulgaris	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Holoschoenetalia vulgaris	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Holoschoenetalia vulgaris	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Trifolio fragiferi - Cynodontion dactyli	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Trifolio fragiferi - Cynodontion dactyli	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Trifolio fragiferi - Cynodontion dactyli	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Teucrio scordioidis - Agrostietum stoloniferae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Teucrio scordioidis - Agrostietum stoloniferae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Teucrio scordioidis - Agrostietum stoloniferae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
ALNETEA GLUTINOSAE	NPC	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
ALNETEA GLUTINOSAE	PIC	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
ALNETEA GLUTINOSAE	HN	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
Alnetalia glutinosae	NPC	P	N;F;M	AR	R	NT	Oui	pp
Alnetalia glutinosae	PIC	P	N;F;M	R	R	VU	Oui	pp
Alnetalia glutinosae	HN	P	N;F;M	AR	R	VU	Oui	Non
Alnion glutinosae	NPC	P	F;M(N)	AR	R	NT	Oui	{pp}
Alnion glutinosae	PIC	P	F;M(N)	R?	R	DD	Oui	pp
Alnion glutinosae	HN	P	F;M	AR?	R	DD	pp	Non
Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*	NPC	P	F(N;M)	E?	R	DD	Oui	{Oui}
Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*	PIC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris*	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae	NPC	P	F;M	AR	R	NT	Oui	{pp}
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae	PIC	P	F;M	R?	R	DD	?	{pp}
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae	HN	P	F;M	AR	R	NT	Oui	Non
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae typicum	NPC	P	F(M)	R?	R	DD	Oui	?
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae typicum	PIC	P	F(M)	R?	R	DD	?	?
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae typicum	HN	P	F(M)	R	R	VU	Oui	Non
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae cardaminetosum amarae	NPC	P	F(M)	RR?	R	DD	Oui	?
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae cardaminetosum amarae	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae cardaminetosum amarae	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae symphytetosum officinalis	NPC	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	?
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae symphytetosum officinalis	PIC	P	M(F)	R?	?	DD	?	?
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae symphytetosum officinalis	HN	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae	NPC	P	F;M	R	R	NT	Oui	{Oui}
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae	PIC	P	F(M)	RR	R	VU	Oui	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae	HN	??	#	#	#	#	#	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae equisetetosum fluviatilis	NPC	P	F(M)	E?	?	DD	Oui	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae equisetetosum fluviatilis	PIC	P	F(M)	E?	?	DD	Oui	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae equisetetosum fluviatilis	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae loniceretosum periclymeni	NPC	P	M(F)	RR?	?	DD	Oui	?
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae loniceretosum periclymeni	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae loniceretosum periclymeni	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae chrysosplenietosum oppositifolii	NPC	P	F(M)	RR?	?	DD	Oui	?
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae chrysosplenietosum oppositifolii	PIC	P	F(M)	E?	?	DD	Oui	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae chrysosplenietosum oppositifolii	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae stachyetosum palustris	NPC	P	M(F)	RR?	?	DD	Oui	?
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae stachyetosum palustris	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae stachyetosum palustris	HN	??	#	#	#	#	#	Non
ARRHENATHERETEA ELATIORIS	NPC	P	N;F;M;H(X)	CC	?	LC	pp	pp
ARRHENATHERETEA ELATIORIS	PIC	P	F;M;H(N;X)	CC	?	LC	pp	pp
ARRHENATHERETEA ELATIORIS	HN	P	N;F;M;H(X)	CC	?	LC	pp	pp
Arrhenatheretalia elatioris	NPC	P	N;F;M;H	AC	?	LC	pp	Oui
Arrhenatheretalia elatioris	PIC	P	F;M;H(N;X)	AC	?	LC	pp	Oui
Arrhenatheretalia elatioris	HN	P	N;F;M;H	C	?	LC	pp	Oui
Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris	NPC	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	Oui
Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris	PIC	P	F(N;M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Carici arenariae - Arrhenatherion elatioris	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Trisetetum flavescentis	NPC	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	Oui
Carici arenariae - Trisetetum flavescentis	PIC	P	F(N;M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Carici arenariae - Trisetetum flavescentis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti typicum	NPC	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	Oui
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti typicum	PIC	P	F(N;M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti typicum	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti lolietosum perennis	NPC	P	F;M	R	R	NT	Oui	Oui
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti lolietosum perennis	PIC	P	F;M	E?	?	DD	Oui	Oui
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti lolietosum perennis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti elytrigietosum repentis	NPC	P	F(N;M)	RR?	?	DD	Oui	Oui
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti elytrigietosum repentis	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Trisetetum flavescenti elytrigietosum repentis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Luzuletum campestris	NPC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Carici arenariae - Luzuletum campestris	PIC	P	F(N;M)	E	R	VU	Oui	Oui
Carici arenariae - Luzuletum campestris	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris	NPC	P	F(M)	RR?	?	DD	Oui	Oui
Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris	NPC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris	PIC	P	N;F(M)	E	?	EN	Oui	Oui
Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Saxifragetum granulatae	NPC	P	N;F	RR	R	EN	Oui	Oui
Carici arenariae - Saxifragetum granulatae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Saxifragetum granulatae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Arrhenatherion elatioris	NPC	P	F;M;H(N)	AC	?	LC	pp	Oui
Arrhenatherion elatioris	PIC	P	F;M;H(N)	AC	R	LC	pp	Oui
Arrhenatherion elatioris	HN	P	F;M;H(N)	C	R?	LC	pp	Oui

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Arrhénathéraie à *Symphytum officinale*	NPC	P	F(M)	RR?	R	DD	Oui	Oui
Arrhénathéraie à *Symphytum officinale*	PIC	P	F(M)	RR?	R	DD	Oui	Oui
Arrhénathéraie à *Symphytum officinale*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris	NPC	P	F(N;M)	RR?	?	DD	Oui	Oui
Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris	PIC	P	F(N;M)	E?	?	DD	Oui	Oui
Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati	NPC	P	M(F;H)	PC?	R	DD	pp	Non
Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati	PIC	P	M(F;H)	AR?	R	DD	pp	Non
Sanguisorbo minoris - Cynosurenion cristati	HN	P	M(F;H)	PC	R	LC	Non	Non
Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne*	NPC	P	M(H)	R?	R	DD	?	Non
Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne*	PIC	P	M(H)	RR?	R	DD	Oui	Non
Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne*	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Polygalo vulgaris - Cynosurenion cristati	NPC	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Polygalo vulgaris - Cynosurenion cristati	PIC	P	M(F)	AR?	R?	DD	?	Non
Polygalo vulgaris - Cynosurenion cristati	HN	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Luzulo campestris - Cynosuretum cristati	NPC	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Luzulo campestris - Cynosuretum cristati	PIC	P	M(F)	AR?	R?	DD	?	Non
Luzulo campestris - Cynosuretum cristati	HN	P	M(F)	AR	R	NT	Oui	Non
Plantaginetalia majoris	NPC	P	M;H(X)	CC	P	LC	pp	{pp}
Plantaginetalia majoris	PIC	P	M;H(X)	CC	P	LC	pp	Non
Plantaginetalia majoris	HN	P	M;H(X)	CC	S	LC	Non	{pp}
Lolio perennis - Plantaginion majoris	NPC	P	M;H(X)	CC	P	LC	pp	{pp}
Lolio perennis - Plantaginion majoris	PIC	P	M;H(X)	CC	P	LC	Non	Non
Lolio perennis - Plantaginion majoris	HN	P	M;H(X)	CC	S	LC	Non	{pp}
Anthemido nobilis - Agrostietum capillaris	NPC	P	M	E	D	CR	Oui	{Oui}
Anthemido nobilis - Agrostietum capillaris	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Anthemido nobilis - Agrostietum capillaris	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis	NPC	P	M(H)	AR	P	LC	Non	Non
Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis	PIC	P	M(H)	R?	P	DD	?	Non
Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis	HN	P	M(H)	PC	S	LC	Non	Non
Puccinellio distantis - Polygonetum avicularis	NPC	P	H(X)	AR?	P	DD	Non	Non
Puccinellio distantis - Polygonetum avicularis	PIC	P	H(X)	AR?	P	DD	?	Non
Puccinellio distantis - Polygonetum avicularis	HN	??	#	#	#	#	#	Non
ARTEMISIETEA VULGARIS	NPC	P	M;H(F;X)	CC	P	LC	pp	Non
ARTEMISIETEA VULGARIS	PIC	P	M;H(F;X)	CC	P	LC	pp	Non
ARTEMISIETEA VULGARIS	HN	P	M;H(F;X)	CC	P	LC	pp	Non
Onopordetalia acanthii	NPC	P	M(F;H;X)	CC	?	LC	pp	Non
Onopordetalia acanthii	PIC	P	M(F;H;X)	CC	P?	LC	pp	Non
Onopordetalia acanthii	HN	P	M(F;H;X)	CC	P	LC	pp	Non
Dauco carotae - Melilotion albi	NPC	P	M(F;H;X)	CC	S	LC	pp	Non
Dauco carotae - Melilotion albi	PIC	P	M(F;H;X)	CC	S	LC	pp	Non
Dauco carotae - Melilotion albi	HN	P	M(F;H;X)	CC	P	LC	pp	Non
Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae	NPC	P	M(F)	AR	P	LC	Non	Non
Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae	PIC	P	M(F)	RR	P	LC	Oui	Non
Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Anchuso officinalis - Diplotaxietum tenuifoliae	NPC	P	M(H)	E	?	NT	Oui	Non
Anchuso officinalis - Diplotaxietum tenuifoliae	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Anchuso officinalis - Diplotaxietum tenuifoliae	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Groupement à *Diplotaxis muralis* et *Glaucium flavum*	NPC	P	F;M	E	?	NT	Oui	Non
Groupement à *Diplotaxis muralis* et *Glaucium flavum*	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Groupement à *Diplotaxis muralis* et *Glaucium flavum*	HN	??	#	#	#	#	#	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Echio vulgaris - Verbascetum thapsi	NPC	P	M(H)	R	S	LC	Oui	Non
Echio vulgaris - Verbascetum thapsi	PIC	P	M(H)	PC	S	LC	Non	Non
Echio vulgaris - Verbascetum thapsi	HN	P	M(H)	PC	S	LC	Non	Non
ASTERETEA TRIPOLII	NPC	P	N;F(M)	RR	R	NT	Oui	Oui
ASTERETEA TRIPOLII	PIC	P	N;F;M	RR	R	VU	Oui	Oui
ASTERETEA TRIPOLII	HN	P	N;F;M	E	R	CR	Oui	Oui
Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae	NPC	P	N;F(M)	RR	R	NT	Oui	Oui
Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae	PIC	P	N;F;M	RR	R	VU	Oui	Oui
Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae	HN	P	N;F	E	R	CR	Oui	Oui
Puccinellion maritimae	NPC	P	N;F(M)	RR	?	NT	Oui	Oui
Puccinellion maritimae	PIC	P	N;F;M	RR	S	LC	Oui	Oui
Puccinellion maritimae	HN	P	N;F(M)	E	R	CR	Oui	Oui
Puccinellienion maritimae	NPC	P	N;F(M)	RR	?	NT	Oui	Oui
Puccinellienion maritimae	PIC	P	N;F;M	RR	S	LC	Oui	Oui
Puccinellienion maritimae	HN	P	N;F(M)	E	R	CR	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae	NPC	P	N;F(M)	RR	?	NT	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae	PIC	P	N;F;M	RR	S	LC	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae	HN	P	N;F(M)	E	R	VU	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae salicornietosum fragilis	NPC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae salicornietosum fragilis	PIC	P	F;M	RR	?	VU	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae salicornietosum fragilis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Puccinellietum maritimae sous-association pâturée	NPC	P	F(M)	RR	?	#	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae sous-association pâturée	PIC	P	F;M	RR	S	LC	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae sous-association pâturée	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Puccinellietum maritimae variante à *Spergularia salina*	NPC	P	F(M)	E	R	VU	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae variante à *Spergularia salina*	PIC	P	F;M	RR?	?	DD	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae variante à *Spergularia salina*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Puccinellietum maritimae faciès à *Triglochin maritimum*	NPC	P	N;F	E	R	EN	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae faciès à *Triglochin maritimum*	PIC	P	F;M	RR?	?	DD	Oui	Oui
Puccinellietum maritimae faciès à *Triglochin maritimum*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Puccinellietum fasciculatae	NPC	P	N	D?	D	CR*	(Oui)	(Oui)
Puccinellietum fasciculatae	PIC	P	N	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
Puccinellietum fasciculatae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Puccinellio maritimae - Spergularienion salinae	NPC	P	F(N;M)	D?	D	CR*	(Oui)	(Oui)
Puccinellio maritimae - Spergularienion salinae	PIC	P	F(N;M)	RR?	?	DD	Oui	Oui
Puccinellio maritimae - Spergularienion salinae	HN	P	F(N;M)	E	?	CR	Oui	Oui
Puccinellio distantis - Spergularietum salinae	NPC	P	F(N;M)	D?	D	CR*	(Oui)	(Oui)
Puccinellio distantis - Spergularietum salinae	PIC	P	F(N;M)	E	?	CR	Oui	Oui
Puccinellio distantis - Spergularietum salinae	HN	P	F(N;M)	E	?	CR	Oui	Oui
Armerion maritimae	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Armerion maritimae	PIC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Armerion maritimae	HN	P	N(F;M)	E	D?	CR	Oui	Oui
Festucenion littoralis	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Festucenion littoralis	PIC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Festucenion littoralis	HN	P	N(F;M)	E	D?	CR	Oui	Oui
Festucetum litoralis	NPC	P	N(F;M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Festucetum litoralis	PIC	P	N(F;M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Festucetum litoralis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Festucetum litoralis typicum	NPC	P	N(F;M)	RR?	?	DD	Oui	Oui
Festucetum litoralis typicum	PIC	P	N(F;M)	RR?	?	DD	Oui	Oui
Festucetum litoralis typicum	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Festucetum litoralis puccinellietosum maritimae	NPC	P	N(F;M)	E	?	VU	Oui	Oui
Festucetum litoralis puccinellietosum maritimae	PIC	P	N(F;M)	E?	?	DD	Oui	Oui
Festucetum litoralis puccinellietosum maritimae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Festucetum litoralis elymetosum atherici	NPC	P	F(N;M)	E	P?	VU	Oui	Oui
Festucetum litoralis elymetosum atherici	PIC	P	F(N;M)	RR	P?	VU	Oui	Oui
Festucetum litoralis elymetosum atherici	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Festucetum litoralis agrostietosum stoloniferae	NPC	P	N(F;M)	E	?	VU	Oui	Oui
Festucetum litoralis agrostietosum stoloniferae	PIC	P	N(F;M)	E?	P?	DD	Oui	Oui
Festucetum litoralis agrostietosum stoloniferae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Juncetum gerardii	NPC	P	N(F;M)	RR	?	EN	Oui	Oui
Juncetum gerardii	PIC	P	N(F;M)	E?	R	DD	Oui	Oui
Juncetum gerardii	HN	P	N(F;M)	E	R	CR	Oui	Oui
Juncetum gerardii variante typique	NPC	P	N(F;M)	RR	?	EN	Oui	Oui
Juncetum gerardii variante typique	PIC	P	N(F;M)	E?	R	DD	Oui	Oui
Juncetum gerardii variante typique	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Juncetum gerardii variante à *Suaeda maritima, Salicornia europaea, Halimione pedunculata* et *Spergularia marina*	NPC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Juncetum gerardii variante à *Suaeda maritima, Salicornia europaea, Halimione pedunculata* et *Spergularia marina*	PIC	P	N(F)	E?	R	DD	Oui	Oui
Juncetum gerardii variante à *Suaeda maritima, Salicornia europaea, Halimione pedunculata* et *Spergularia marina*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Limonio vulgaris - Plantaginenion maritimae	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Limonio vulgaris - Plantaginenion maritimae	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Limonio vulgaris - Plantaginenion maritimae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris glaucetosum maritimae	NPC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris glaucetosum maritimae	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris glaucetosum maritimae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Glauco maritimae - Juncion maritimi	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Glauco maritimae - Juncion maritimi	PIC	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Oui
Glauco maritimae - Juncion maritimi	HN	P	N(F)	D	D	RE	(Oui)	[Oui]
Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi	NPC	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Oui
Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi	PIC	P	N(F)	E	?	CR	Oui	Oui
Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi	HN	P	N(F)	D	D	RE	(Oui)	[Oui]
Junco maritimi - Caricetum extensae	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Junco maritimi - Caricetum extensae	PIC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Junco maritimi - Caricetum extensae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Junco maritimi - Caricetum extensae typicum	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Junco maritimi - Caricetum extensae typicum	PIC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Junco maritimi - Caricetum extensae typicum	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Junco maritimi - Caricetum extensae festucetosum litoralis	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Junco maritimi - Caricetum extensae festucetosum litoralis	PIC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Junco maritimi - Caricetum extensae festucetosum litoralis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Junco maritimi - Caricetum extensae oenanthetosum lachenalii	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Junco maritimi - Caricetum extensae oenanthetosum lachenalii	PIC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Junco maritimi - Caricetum extensae oenanthetosum lachenalii	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE	PIC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE	HN	P	N;F(M)	R	S?	NT	Oui	Oui

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Crithmo maritimi - Armerietalia maritimae	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Armerietalia maritimae	PIC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Armerietalia maritimae	HN	P	N;F(M)	R	S?	NT	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Armerion maritimae	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Armerion maritimae	PIC	P	F(N;M)	E	R	EN	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Armerion maritimae	HN	P	N;F(M)	R	S?	NT	Oui	Oui
Armerio maritimae - Asplenienion marini	NPC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Armerio maritimae - Asplenienion marini	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Armerio maritimae - Asplenienion marini	HN	P	N	E	S?	NA	Non	Oui
Communauté basale à Asplenium marinum	NPC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Communauté basale à Asplenium marinum	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Communauté basale à Asplenium marinum	HN	P	N	E	S?	NA	Non	Oui
Sileno maritimae - Festucenion pruinosae	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Sileno maritimae - Festucenion pruinosae	PIC	P	F(N;M)	E	R	EN	Oui	Oui
Sileno maritimae - Festucenion pruinosae	HN	P	N;F(M)	R	S?	NT	Oui	Oui
Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae	NPC	P	N(F)	RR	S?	NT	Oui	Oui
Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae	HN	P	N(F)	E	S?	VU	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae	NPC	P	F(N;M)	E	R?	VU	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae	PIC	P	F(N;M)	E	R	EN	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae	HN	P	F(N;M)	R	R?	NT	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae typicum	NPC	P	F(N;M)	E	S?	VU	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae typicum	PIC	P	F(N;M)	E	R	EN	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae typicum	HN	P	F(N;M)	R	S?	NT	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae crithmetosum maritimae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae crithmetosum maritimae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae crithmetosum maritimae	HN	P	N(F)	E	?	VU	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae brachypodietosum rupestris	NPC	P	F(N;M)	E	?	NT	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae brachypodietosum rupestris	PIC	P	F(N;M)	E	?	EN	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae brachypodietosum rupestris	HN	P	F(N;M)	E	?	VU	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae primuletosum vulgaris	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae primuletosum vulgaris	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae primuletosum vulgaris	HN	P	F(N;M)	RR	?	NT	Oui	Oui
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae tussilaginetosum farfarae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae tussilaginetosum farfarae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Dauco intermedii - Festucetum pruinosae tussilaginetosum farfarae	HN	P	F(N;M)	E	?	VU	Oui	Oui
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae	NPC	P	N;F(M)	RR	R	NT	Oui	Oui
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae typicum	NPC	P	N;F(M)	RR	R	NT	Oui	Oui
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae typicum	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae typicum	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae crithmetosum maritimi	NPC	P	N(F)	E	S?	VU	Oui	Oui
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae crithmetosum maritimi	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae crithmetosum maritimi	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Brassicetum oleraceae	NPC	P	N	E	R	NT	Oui	Oui
Brassicetum oleraceae	PIC	P	N	E	R?	NT	Oui	Oui
Brassicetum oleraceae	HN	P	N	RR	R?	NT	Oui	Oui

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Brassicetum oleraceae typicum	NPC	P	N	E	R	NT	Oui	Oui
Brassicetum oleraceae typicum	PIC	P	N	E	R?	VU	Oui	Oui
Brassicetum oleraceae typicum	HN	P	N	RR	R?	NT	Oui	Oui
Brassicetum oleraceae senecionetosum cinerariae	NPC	P	N(F)	E	?	VU	Oui	Oui
Brassicetum oleraceae senecionetosum cinerariae	PIC	P	N(F)	E	S	NT	Oui	Oui
Brassicetum oleraceae senecionetosum cinerariae	HN	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
CAKILETEA MARITIMAE	NPC	P	N;F;M(H)	R	R	NT	Oui	pp
CAKILETEA MARITIMAE	PIC	P	N(F;M)	RR	R	NT	Oui	Oui
CAKILETEA MARITIMAE	HN	P	N;F;M	RR	R	VU	Oui	Oui
Cakiletalia integrifoliae	NPC	P	N;F;M(H)	R	R	NT	Oui	pp
Cakiletalia integrifoliae	PIC	P	N(F;M)	RR	R	NT	Oui	Oui
Cakiletalia integrifoliae	HN	P	N;F;M	RR	R	VU	Oui	Oui
Atriplicion littoralis	NPC	P	N(F;M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Atriplicion littoralis	PIC	P	N(F;M)	E	R	NT	Oui	Oui
Atriplicion littoralis	HN	P	N(F;M)	E	?	CR	Oui	Oui
Beto maritimae - Atriplicetum littoralis	NPC	P	N(F;M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Beto maritimae - Atriplicetum littoralis	PIC	P	N(F;M)	E	R	CR	Oui	Oui
Beto maritimae - Atriplicetum littoralis	HN	P	N(F;M)	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
Matricario maritimae - Atriplicetum littoralis	NPC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Matricario maritimae - Atriplicetum littoralis	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Matricario maritimae - Atriplicetum littoralis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Atriplici laciniatae - Salsolion kali	NPC	P	N;M(F;H)	R	R	EN	Oui	pp
Atriplici laciniatae - Salsolion kali	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Atriplici laciniatae - Salsolion kali	HN	P	N(F)	E	?	CR	Oui	Oui
Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae	PIC	P	N(F)	E	S?	EN	Oui	Oui
Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Salsolo kali - Suaedetum maritimae	NPC	P	N(F)	E	?	VU	Oui	Oui
Salsolo kali - Suaedetum maritimae	PIC	P	N(F)	E	?	CR	Oui	Oui
Salsolo kali - Suaedetum maritimae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae	PIC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae	HN	P	N(F)	E	?	CR	Oui	Oui
Cakilo maritimae - Corispermetum leptopteri	NPC	P	M(H)	RR	?	LC	Oui	Non
Cakilo maritimae - Corispermetum leptopteri	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Cakilo maritimae - Corispermetum leptopteri	HN	??	#	#	#	#	#	Non
CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS	NPC	P	F(N;M)	R	R	VU	pp	Oui
CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS	PIC	P	F(N;M)	R	R	VU	pp	Oui
CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS	HN	P	F(N;M)	PC	R	NT	Oui	Oui
Ulicetalia minoris	NPC	P	F(N;M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Ulicetalia minoris	PIC	P	F(N,M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Ulicetalia minoris	HN	P	F(N,M)	R	R	VU	Oui	Oui
Ulicion minoris	NPC	P	F(N;M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Ulicion minoris	PIC	P	F(N,M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Ulicion minoris	HN	P	F(N,M)	R	R	VU	Oui	Oui
Ulici minoris - Ericenion ciliaris	NPC	P	F	RR	R	CR	Oui	Oui
Ulici minoris - Ericenion ciliaris	PIC	P	F	E	R	CR	Oui	Oui
Ulici minoris - Ericenion ciliaris	HN	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
Carici trinervis - Callunetum vulgaris	NPC	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
Carici trinervis - Callunetum vulgaris	PIC	E	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici trinervis - Callunetum vulgaris	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Carici trinervis - Callunetum vulgaris typicum	NPC	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
Carici trinervis - Callunetum vulgaris typicum	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici trinervis - Callunetum vulgaris typicum	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici trinervis - Callunetum vulgaris airetosum praecocis	NPC	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
Carici trinervis - Callunetum vulgaris airetosum praecocis	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici trinervis - Callunetum vulgaris airetosum praecocis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici trinervis - Callunetum vulgaris genistetosum anglicae	NPC	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
Carici trinervis - Callunetum vulgaris genistetosum anglicae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici trinervis - Callunetum vulgaris genistetosum anglicae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ulici gallii - Ericetum tetralicis	NPC	#	#	#	#	#	#	nd
Ulici gallii - Ericetum tetralicis	PIC	#	#	#	#	#	#	nd
Ulici gallii - Ericetum tetralicis	HN	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
CARDAMINETEA HIRSUTAE	NPC	P	N;F(M)	AC	P	LC	pp	Non
CARDAMINETEA HIRSUTAE	PIC	P	N;F(M)	AC?	S?	DD	pp	Non
CARDAMINETEA HIRSUTAE	HN	P	N;F(M)	AC?	P	DD	Non	Non
Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae	NPC	P	N;F(M)	AC	P	LC	pp	Non
Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae	PIC	P	N;F(M)	AC?	P	DD	pp	Non
Bromo sterilis - Cardaminetalia hirsutae	HN	P	N;F(M)	AC?	P	DD	Non	Non
Drabo muralis - Cardaminion hirsutae	NPC	P	F(M)	AC	?	LC	Non	Non
Drabo muralis - Cardaminion hirsutae	PIC	P	F(M)	AC	?	LC	Non	Non
Drabo muralis - Cardaminion hirsutae	HN	P	F(M)	AC	?	LC	Non	Non
Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis	NPC	P	F(M)	E	?	DD	Oui	Non
Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis	PIC	P	F(M)	E?	?	DD	Oui	Non
Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis	HN	#	#	#	#	#	#	Non
Anthrisco caucalidis - Cochlearion danicae	NPC	P	N(F;M)	AR	P	LC	Non	Non
Anthrisco caucalidis - Cochlearion danicae	PIC	P	N(F;M)	RR	P	LC	Oui	Non
Anthrisco caucalidis - Cochlearion danicae	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis	NPC	P	N(F;M)	AR	P	LC	Non	Non
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis	PIC	P	N(F;M)	RR	P	LC	Oui	Non
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis	HN	#	#	#	#	#	#	Non
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis festucetosum arenariae	NPC	P	N(F)	AR	P	LC	Non	Non
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis festucetosum arenariae	PIC	P	N(F)	RR?	P	DD	Oui	Non
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis festucetosum arenariae	HN	#	#	#	#	#	#	Non
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis claytonietosum perfoliatae	NPC	P	N(F;M)	AR	P	LC	Non	Non
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis claytonietosum perfoliatae	PIC	P	N(F;M)	RR?	P	DD	Oui	Non
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis claytonietosum perfoliatae	HN	#	#	#	#	#	#	Non
Anthrisco caucalidis - Cochlearietum danicae	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Anthrisco caucalidis - Cochlearietum danicae	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Anthrisco caucalidis - Cochlearietum danicae	HN	??	#	#	#	#	#	Non
CHARETEA FRAGILIS	NPC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
CHARETEA FRAGILIS	PIC	P	F(N)	AR?	R?	DD	Oui	Oui
CHARETEA FRAGILIS	HN	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Charetalia hispidae	NPC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Charetalia hispidae	PIC	P	F(N)	AR?	R?	DD	Oui	Oui
Charetalia hispidae	HN	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Charion fragilis	NPC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Charion fragilis	PIC	P	F(N)	R?	R?	DD	Oui	Oui
Charion fragilis	HN	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Magnocharetum hispidae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Magnocharetum hispidae	PIC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Magnocharetum hispidae	HN	P	F(N)	D?	D	CR*	(Oui)	(Oui)
Charetum asperae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Charetum asperae	PIC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Charetum asperae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Charetum polyacanthae	NPC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Charetum polyacanthae	PIC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Charetum polyacanthae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Charion vulgaris	NPC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Charion vulgaris	PIC	P	F(N)	AR?	R?	DD	Oui	Oui
Charion vulgaris	HN	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Tolypelletum glomeratae	NPC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Tolypelletum glomeratae	PIC	P	F(N)	?	?	DD	Oui	Oui
Tolypelletum glomeratae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Charetalia canescentis	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Charetalia canescentis	PIC	P	F(N)	E?	R?	DD	Oui	Oui
Charetalia canescentis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Charion canescentis	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Charion canescentis	PIC	P	F(N)	E?	R?	DD	Oui	Oui
Charion canescentis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Charetum canescentis	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Charetum canescentis	PIC	P	F(N)	E?	R?	DD	Oui	Oui
Charetum canescentis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE	NPC	P	N;F;M;H(X)	CC	S?	LC	pp	pp
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE	PIC	P	N;F;M;H(X)	CC	S?	LC	pp	pp
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE	HN	P	N;F;M;H(X)	CC	S?	LC	pp	pp
Salicetalia arenariae	NPC	P	N(F;M)	AR	P	LC	Oui	Oui
Salicetalia arenariae	PIC	P	N(F;M)	RR	P	LC	Oui	Oui
Salicetalia arenariae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Salicion arenariae	NPC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Salicion arenariae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Salicion arenariae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis*	NPC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis*	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis	NPC	P	N(F;M)	AR	P	LC	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis	PIC	P	N(F;M)	RR	P	LC	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Hippophaion rhamnoidis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis	NPC	P	N(F)	R	R	VU	Oui	Oui
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis	PIC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis typicum	NPC	P	N(F)	R	R	VU	Oui	Oui
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis typicum	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis typicum	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis calamagrostietosum epigeji	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis calamagrostietosum epigeji	PIC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis calamagrostietosum epigeji	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis clematidetosum vitalbae	NPC	P	N(F)	RR?	R	DD	Oui	Oui
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis clematidetosum vitalbae	PIC	P	N(F)	E?	R	DD	Oui	Oui
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis clematidetosum vitalbae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis	NPC	P	N(F;M)	AR	P	LC	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis	PIC	P	N(F;M)	RR	P	LC	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis typicum	NPC	P	N(F;M)	AR	P	LC	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis typicum	PIC	P	N(F;M)	RR	P	LC	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis typicum	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini	NPC	P	N(F;M)	AR	S	LC	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini	PIC	P	N(F;M)	RR	P	LC	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis eupatorietosum cannabini	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis	NPC	P	N(F)	R	R	VU	Oui	Oui
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis	PIC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis var. à *Calamagrostis epigejos*	NPC	P	N(F)	R	R	VU	Oui	Oui
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis var. à *Calamagrostis epigejos*	PIC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis var. à *Calamagrostis epigejos*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis var. à *Brachythecium albicans*	NPC	P	N(F)	R	R?	VU	Oui	Oui
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis var. à *Brachythecium albicans*	PIC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis var. à *Brachythecium albicans*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Prunetalia spinosae	NPC	P	N;F;M;H(X)	CC	S?	LC	pp	pp
Prunetalia spinosae	PIC	P	N;F;M;H(X)	CC	R	LC	pp	pp
Prunetalia spinosae	HN	P	N;F;M;H(X)	CC	S?	LC	pp	pp
Tamo communis - Viburnion lantanae	NPC	P	N;F(M)	PC	R	LC	pp	{Oui}
Tamo communis - Viburnion lantanae	PIC	P	N;F(M)	PC	?	LC	pp	{Oui}
Tamo communis - Viburnion lantanae	HN	P	N;F(M)	AC	P	LC	pp	{Oui}
Tamo communis - Viburnetum lantanae	NPC	P	F(N;M)	PC	R	LC	Non	{Oui}
Tamo communis - Viburnetum lantanae	PIC	P	F(N;M)	AR?	?	DD	?	{Oui}
Tamo communis - Viburnetum lantanae	HN	P	F(N;M)	PC	P	LC	Non	{Oui}
Tamo communis - Viburnetum lantanae race nord-atlantique	NPC	P	F(N;M)	PC	R	LC	Non	{Oui}
Tamo communis - Viburnetum lantanae race nord-atlantique	PIC	P	F(N;M)	AR?	?	DD	?	{Oui}
Tamo communis - Viburnetum lantanae race nord-atlantique	HN	P	F(N;M)	PC	P	LC	Non	{Oui}
Tamo communis - Viburnetum lantanae race à *Quercus pubescens*	NPC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Tamo communis - Viburnetum lantanae race à *Quercus pubescens*	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Tamo communis - Viburnetum lantanae race à *Quercus pubescens*	HN	P	F(N;M)	R	?	DD	Oui	{Oui}
Loniceretum periclymeno - xylostei	NPC	P	N(F)	E	S?	VU	Oui	Non
Loniceretum periclymeno - xylostei	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Loniceretum periclymeno - xylostei	HN	#	#	#	#	#	#	Non
Lonicerion periclymeni	NPC	P	F;M(N)	PC	R	LC	pp	Non
Lonicerion periclymeni	PIC	P	F;M(N)	AR?	?	DD	pp	Non
Lonicerion periclymeni	HN	P	F;M(N)	AC	R?	LC	?	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Ulici europaei - Prunetum spinosae	NPC	P	F(N;M)	AR	S	LC	Non	Non
Ulici europaei - Prunetum spinosae	PIC	P	F(N;M)	RR?	?	DD	Oui	Non
Ulici europaei - Prunetum spinosae	HN	P	F(N;M)	R?	?	DD	?	Non
Salici cinereae - Rhamnion catharticae	NPC	P	N;F;M(H)	AC	P	LC	pp	Non
Salici cinereae - Rhamnion catharticae	PIC	P	N;F;M(H)	AC	P	LC	pp	Non
Salici cinereae - Rhamnion catharticae	HN	P	N;F;M(H)	PC?	P	DD	Non	Non
Salici cinereae - Viburnenion opuli	NPC	P	N;F;M	PC	R?	LC	Oui	Non
Salici cinereae - Viburnenion opuli	PIC	P	N;F;M	AR	R	LC	Non	Non
Salici cinereae - Viburnenion opuli	HN	P	N;F;M	PC?	?	DD	?	Non
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli	NPC	P	N;M(F)	AR	R	LC	Oui	Non
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli	PIC	P	N;M(F)	AR	R	LC	Non	Non
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli	HN	P	N;M(F)	R?	?	DD	?	Non
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli variation type	NPC	P	N;M(F)	R?	R	DD	?	Non
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli variation type	PIC	P	N;M(F)	AR	R	LC	Non	Non
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli variation type	HN	P	N;M(F)	R?	?	DD	?	Non
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli variation à *Carpinus betulus, Crataegus laevigata* et *Rosa arvensis*	NPC	P	M	R?	R	DD	?	Non
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli variation à *Carpinus betulus, Crataegus laevigata* et *Rosa arvensis*	PIC	P	M	R?	R	DD	?	Non
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli variation à *Carpinus betulus, Crataegus laevigata* et *Rosa arvensis*	HN	??	#	#	#	#	#	Non
CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI	NPC	P	F(N)	AR	S	LC	Non	Non
CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI	PIC	P	F(N)	R?	S?	DD	Oui	Non
CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI	HN	P	F(N)	AC	S	LC	Non	Non
Cytisetalia scopario - striati	NPC	P	F(N)	AR	S	LC	Non	Non
Cytisetalia scopario - striati	PIC	P	F(N)	R?	S?	DD	Oui	Non
Cytisetalia scopario - striati	HN	P	F(N)	AC	S	LC	Non	Non
Ulici europaei - Cytision striati	NPC	P	F(N)	AR?	P?	DD	?	Non
Ulici europaei - Cytision striati	PIC	P	F(N)	R?	S?	DD	Oui	Non
Ulici europaei - Cytision striati	HN	P	F(N)	AC	S	LC	Non	Non
Ulici europaei - Cytisetum scoparii	NPC	P	F(N)	AR?	P?	DD	?	Non
Ulici europaei - Cytisetum scoparii	PIC	P	F(N)	R?	S?	DD	Oui	Non
Ulici europaei - Cytisetum scoparii	HN	P	F(N)	AC	S	LC	Non	Non
EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII	NPC	P	F;M	AC	S	LC	pp	Non
EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII	PIC	P	F;M	AC	S	LC	pp	Non
EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII	HN	P	F;M	AC	S	LC	pp	Non
Epilobietalia angustifolii	NPC	P	F;M	AC	S	LC	pp	Non
Epilobietalia angustifolii	PIC	P	F;M	AC	S	LC	pp	Non
Epilobietalia angustifolii	HN	P	F;M	AC	S	LC	pp	Non
Atropion belladonnae	NPC	P	F;M	PC	?	LC	pp	Non
Atropion belladonnae	PIC	P	F;M	PC?	?	DD	pp	Non
Atropion belladonnae	HN	P	F;M	PC	S	LC	Non	Non
Epilobio angustifolii - Atropetum belladonnae	NPC	P	F;M	RR	?	NT	Oui	Non
Epilobio angustifolii - Atropetum belladonnae	PIC	P	F;M	RR	?	NT	Oui	Non
Epilobio angustifolii - Atropetum belladonnae	HN	P	F;M	AR	?	LC	Non	Non
Carici piluliferae - Epilobion angustifolii	NPC	P	F;M	PC	S	LC	pp	Non
Carici piluliferae - Epilobion angustifolii	PIC	P	F;M	PC?	?	DD	pp	Non
Carici piluliferae - Epilobion angustifolii	HN	P	F;M	AC	S	LC	pp	Non
Senecioni - Epilobietum angustifolii	NPC	P	F;M	RR	?	LC	Oui	Non
Senecioni - Epilobietum angustifolii	PIC	P	F;M	RR?	?	DD	Oui	Non
Senecioni - Epilobietum angustifolii	HN	#	#	#	#	#	#	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS	NPC	P	F(N;M;X)	AR	R	NT	Oui	Oui
EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS	PIC	P	F(N;M;X)	R	R	NT	Oui	Oui
EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS	HN	P	F(N;M)	E	S?	CR	Oui	Oui
Ammophiletalia australis	NPC	P	F(N;M;X)	AR	R	NT	Oui	Oui
Ammophiletalia australis	PIC	P	F(N;M;X)	R	R	NT	Oui	Oui
Ammophiletalia australis	HN	P	F(N;M)	E	S?	CR	Oui	Oui
Ammophilion arenariae	NPC	P	N;F;X(M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Ammophilion arenariae	PIC	P	N;F;X(M)	RR	R	NT	Oui	Oui
Ammophilion arenariae	HN	P	F(N;M)	E	S?	CR	Oui	Oui
Agropyro boreoatlantici - Minuartienion peploidis	NPC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Agropyro boreoatlantici - Minuartienion peploidis	PIC	P	N(F)	E	R?	VU	Oui	Oui
Agropyro boreoatlantici - Minuartienion peploidis	HN	P	N(F)	E	S?	CR	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei	NPC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei	PIC	P	N(F)	E	R?	VU	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei	HN	P	N(F)	E	S?	CR	Oui	Oui
Ammophilenion arenariae	NPC	P	N;F;X(M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Ammophilenion arenariae	PIC	P	N;F;X(M)	RR	R	NT	Oui	Oui
Ammophilenion arenariae	HN	P	F(N;M)	E	S?	CR	Oui	Oui
Groupement à *Ammophila arenaria* issu de plantation récente	NPC	P	X(M)	R	P	NA	Non	Oui
Groupement à *Ammophila arenaria* issu de plantation récente	PIC	P	X(M)	RR	?	NA	Non	Oui
Groupement à *Ammophila arenaria* issu de plantation récente	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae	NPC	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae	PIC	P	F(N;M)	RR	R	NT	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae	HN	P	F(N;M)	E	S?	CR	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae typicum	NPC	P	F(N;M)	AR	R	VU	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae typicum	PIC	P	F(N;M)	RR	R	NT	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae typicum	HN	P	F(N;M)	E	S?	CR	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae festucetosum arenariae	NPC	P	N(F)	R	R	VU	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae festucetosum arenariae	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae festucetosum arenariae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
FESTUCO VALESIACAE - BROMETEA ERECTI	NPC	P	F	AR	R	NT	Oui	Oui
FESTUCO VALESIACAE - BROMETEA ERECTI	PIC	P	F	AR	R	NT	Oui	Oui
FESTUCO VALESIACAE - BROMETEA ERECTI	HN	P	F	PC	R	NT	Oui	Oui
Brometalia erecti	NPC	P	F	AR	R	NT	Oui	Oui
Brometalia erecti	PIC	P	F	AR	R	NT	Oui	Oui
Brometalia erecti	HN	P	F	PC	R	NT	Oui	Oui
Gentianello amarellae - Avenulion pratensis	NPC	P	F	AR	R	VU	Oui	Oui
Gentianello amarellae - Avenulion pratensis	PIC	P	F	E	R	CR	Oui	Oui
Gentianello amarellae - Avenulion pratensis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Succiso pratensis - Brachypodietum pinnati	NPC	P	F	AR	R	VU	Oui	Oui
Succiso pratensis - Brachypodietum pinnati	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Succiso pratensis - Brachypodietum pinnati	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Thymo britannici - Festucetum hirtulae	NPC	P	F	RR	R	EN	Oui	Oui
Thymo britannici - Festucetum hirtulae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Thymo britannici - Festucetum hirtulae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM	NPC	P	N;F;M;H	C	P	LC	pp	{Oui}
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM	PIC	P	N;F;M;H	C	S?	LC	pp	{Oui}
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM	HN	P	N;F;M;H	C	P	LC	pp	{Oui}

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Convolvuletalia sepium	NPC	P	N;F;M;H	C	P	LC	pp	{Oui}
Convolvuletalia sepium	PIC	P	N;F;M;H	C	S?	LC	pp	{Oui}
Convolvuletalia sepium	HN	P	N;F;M;H	C	P	LC	pp	{Oui}
Convolvulion sepium	NPC	P	F;M;H(N)	C	P	LC	pp	{Oui}
Convolvulion sepium	PIC	P	F;M;H(N)	C	P	LC	pp	{Oui}
Convolvulion sepium	HN	P	F;M;H(N)	C	P	LC	pp	{Oui}
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae	NPC	P	F;M(N)	R	R	NT	Oui	{Oui}
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae	PIC	P	F;M(N)	AR	R	LC	Oui	{Oui}
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae	HN	P	F;M(N)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae variante à *Tussilago farfara* et *Pulicaria dysenterica*	NPC	P	F(N)	RR	R	NT	Oui	{Oui}
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae variante à *Tussilago farfara* et *Pulicaria dysenterica*	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae variante à *Tussilago farfara* et *Pulicaria dysenterica*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae variante à *Filipendula ulmaria* et *Angelica sylvestris*	NPC	P	F;M	R	R	NT	Oui	{Oui}
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae variante à *Filipendula ulmaria* et *Angelica sylvestris*	PIC	P	F;M	AR?	R	DD	Oui	{Oui}
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae variante à *Filipendula ulmaria* et *Angelica sylvestris*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae	NPC	P	N(F)	RR?	?	DD	Oui	Oui
Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae	HN	P	N(F)	E	?	EN	Oui	{Oui}
Calystegio sepium - Althaeion officinalis	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Calystegio sepium - Althaeion officinalis	PIC	P	N;F(M)	E?	?	DD	Oui	{Oui}
Calystegio sepium - Althaeion officinalis	HN	P	N;F(M)	RR	?	VU	Oui	{Oui}
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium	PIC	P	N;F(M)	E?	?	DD	Oui	{Oui}
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium	HN	P	N;F(M)	RR	?	VU	Oui	{Oui}
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji	NPC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji	HN	P	N;F(M)	RR	?	VU	Oui	[Oui]
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji variante à *Galium aparine* et *Lycopus europaeus*	NPC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji variante à *Galium aparine* et *Lycopus europaeus*	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji variante à *Galium aparine* et *Lycopus europaeus*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji variante à *Eupatorium cannabinum, Pulicaria dysenterica* et *Angelica archangelica* subsp. *littoralis*	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji variante à *Eupatorium cannabinum, Pulicaria dysenterica* et *Angelica archangelica* subsp. *littoralis*	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium calamagrostietosum epigeji variante à *Eupatorium cannabinum, Pulicaria dysenterica* et *Angelica archangelica* subsp. *littoralis*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium cochlearietosum officinalis	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium cochlearietosum officinalis	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium cochlearietosum officinalis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae	NPC	P	N;F;M	PC	R	NT	Oui	{Oui}
Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae	PIC	P	N;F;M	PC	R	NT	Oui	{Oui}
Loto pedunculati - Filipenduletalia ulmariae	HN	P	N;F;M	PC	R	NT	Oui	{Oui}
Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris	NPC	P	F;M(N)	R	R	VU	Oui	{Oui}
Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris	PIC	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	{Oui}
Achilleo ptarmicae - Cirsion palustris	HN	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	{Oui}
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris	NPC	P	F(N;M)	R	?	VU	Oui	{Oui}
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris	PIC	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	{Oui}
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris	HN	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	{Oui}
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris urticetosum dioicae	NPC	P	F;M(N)	R	?	VU	Oui	{Oui}
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris urticetosum dioicae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris urticetosum dioicae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris epilobietosum hirsuti	NPC	P	F(N)	RR?	?	DD	Oui	{Oui}
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris epilobietosum hirsuti	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris epilobietosum hirsuti	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris stellarietosum uliginosae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris stellarietosum uliginosae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris stellarietosum uliginosae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae	NPC	P	N;F;M	PC	R	NT	Oui	{Oui}
Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae	PIC	P	N;F;M	PC	R	NT	Oui	{Oui}
Thalictro flavi - Filipendulion ulmariae	HN	P	N;F;M	PC	R?	LC	Oui	{Oui}
Groupement à *Cyperus longus*	NPC	P	N(F)	E	S	VU	Oui	{Oui}
Groupement à *Cyperus longus*	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Cyperus longus*	HN	P	N(F)	E	?	EN	Oui	{Oui}
Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji	NPC	P	N;F	R	R	NT	Oui	Oui
Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji	PIC	P	N;F	RR?	?	DD	Oui	Oui
Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
FRANGULETEA ALNI	NPC	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
FRANGULETEA ALNI	PIC	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
FRANGULETEA ALNI	HN	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
Salicetalia auritae	NPC	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
Salicetalia auritae	PIC	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
Salicetalia auritae	HN	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
Salicion cinereae	NPC	P	N;F;M	PC	S?	LC	pp	pp
Salicion cinereae	PIC	P	N;F;M	PC?	S?	DD	pp	pp
Salicion cinereae	HN	P	N;F;M	PC?	S?	DD	pp	pp
Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea*	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea*	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea*	HN	P	F	?	?	DD	?	Non
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae	NPC	P	N(F)	AR	R	NT	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae	PIC	P	N(F)	RR	R	NT	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Rubo caesii - Salicetum cinereae	NPC	P	M	AR	P	LC	Non	{Oui}
Rubo caesii - Salicetum cinereae	PIC	P	M	AR?	P	DD	?	{Oui}
Rubo caesii - Salicetum cinereae	HN	P	M	AR?	S?	DD	?	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Alno glutinosae - Salicetum cinereae	NPC	P	F(N)	R	R	VU	Oui	Non
Alno glutinosae - Salicetum cinereae	PIC	P	F(N)	R	R	NT	Oui	Non
Alno glutinosae - Salicetum cinereae	HN	P	F(N)	RR	R?	VU	Oui	Non
Salicion aurito - arenariae	NPC	P	N;F(M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Salicion aurito - arenariae	PIC	P	N;F(M)	RR	R	NT	Oui	Oui
Salicion aurito - arenariae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis	NPC	P	N;F(M)	AR	S	NT	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis	PIC	P	N;F(M)	RR	R?	NT	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
HELIANTHEMETEA GUTTATI	NPC	P	N;F(M)	AR	R	NT	Oui	{pp}
HELIANTHEMETEA GUTTATI	PIC	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	{pp}
HELIANTHEMETEA GUTTATI	HN	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	Non
Helianthemetalia guttati	NPC	P	N;F(M)	AR	R	NT	Oui	{pp}
Helianthemetalia guttati	PIC	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	{pp}
Helianthemetalia guttati	HN	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	Non
Thero-Airion	NPC	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	{pp}
Thero-Airion	PIC	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	{pp}
Thero-Airion	HN	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	Non
Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae	NPC	P	F(M)	E	D	CR	Oui	{Oui}
Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae	PIC	P	F(M)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae	HN	P	F(M)	RR	R	EN	Oui	Non
Sclerantho annui - Airetum praecocis	NPC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	{Oui}
Sclerantho annui - Airetum praecocis	PIC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Sclerantho annui - Airetum praecocis	HN	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Non
Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	{Oui}
Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	{Oui}
Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis	HN	#	#	#	#	#	#	Non
HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII	NPC	P	N(F;M)	RR	R	EN	Oui	Oui
HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII	PIC	P	N;F;M	RR	R	VU	Oui	Oui
HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII	HN	P	N(F;M)	RR	S?	EN	Oui	Oui
Honckenyo peploidis - Elymetalia arenarii	NPC	P	N(F;M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Honckenyo peploidis - Elymetalia arenarii	PIC	P	N;F;M	RR	R	VU	Oui	Oui
Honckenyo peploidis - Elymetalia arenarii	HN	P	N(F;M)	RR	S?	EN	Oui	Oui
Honckenyo peploidis - Elymion arenarii	NPC	P	N(F;M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Honckenyo peploidis - Elymion arenarii	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Honckenyo peploidis - Elymion arenarii	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae	NPC	P	N(F;M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Elymo arenarii - Agropyretum juncei	NPC	P	N(F)	E	D?	CR	Oui	Oui
Elymo arenarii - Agropyretum juncei	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Elymo arenarii - Agropyretum juncei	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae	NPC	P	N(F)	E	S?	EN	Oui	Oui
Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae	PIC	P	N;F;M	E	S	VU	Oui	Oui
Honckenyo latifoliae - Crambion maritimae	HN	P	N(F)	RR	S?	EN	Oui	Oui
Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora*	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora*	PIC	P	N(F;M)	E	?	DD	Oui	Oui
Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus*	NPC	P	N(F;M)	E	?	CR	Oui	Oui
Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus*	PIC	P	N(F;M)	E	S?	VU	Oui	Oui
Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae	NPC	P	N(F)	E	S?	EN	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae	PIC	P	N;F;M	E	S	VU	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae	HN	P	N(F)	RR	S?	EN	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae typicum	NPC	P	N(F)	E	S?	EN	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae typicum	PIC	P	N;F;M	E	S	VU	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae typicum	HN	P	N(F)	RR	S?	EN	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae silenetosum maritimae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae silenetosum maritimae	PIC	P	N;F;M	E	S	VU	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae silenetosum maritimae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae euphorbietosum paraliae	NPC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae euphorbietosum paraliae	PIC	P	N;F;M	E	S	VU	Oui	Oui
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae euphorbietosum paraliae	HN	P	N(F)	E	S?	CR	Oui	Oui
Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae	NPC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae	PIC	P	N;F	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
JUNCETEA BUFONII	NPC	P	N;F;M	AC	S?	LC	pp	pp
JUNCETEA BUFONII	PIC	P	N;F;M	AC	S	LC	pp	pp
JUNCETEA BUFONII	HN	P	N;F;M	AC	R?	LC	pp	pp
Nanocyperetalia flavescentis	NPC	P	N;F;M	AR	R	NT	Oui	Oui
Nanocyperetalia flavescentis	PIC	P	N;F;M	AR?	R	DD	Oui	Oui
Nanocyperetalia flavescentis	HN	P	N;F;M	AR	R	NT	Oui	Oui
Radiolion linoidis	NPC	P	N;M(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Radiolion linoidis	PIC	P	N;M(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Radiolion linoidis	HN	P	N;M(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Centunculo minimi - Isolepidetum setaceae	NPC	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Oui
Centunculo minimi - Isolepidetum setaceae	PIC	P	N(F)	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
Centunculo minimi - Isolepidetum setaceae	HN	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Centaurio pulchelli - Blackstonion perfoliatae	NPC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Centaurio pulchelli - Blackstonion perfoliatae	PIC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Centaurio pulchelli - Blackstonion perfoliatae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis	NPC	P	N(F)	R	R	VU	Oui	Oui
Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS	NPC	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	Oui
KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS	PIC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS	HN	P	N(F;M)	RR	D	EN	Oui	Oui
Corynephoretalia canescentis	NPC	P	N(F)	RR	S?	VU	Oui	Oui
Corynephoretalia canescentis	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Corynephoretalia canescentis	HN	P	N(F)	RR	D	EN	Oui	Oui
Corynephorion canescentis	NPC	P	N(F)	RR	S?	VU	Oui	Oui
Corynephorion canescentis	PIC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Corynephorion canescentis	HN	P	N(F)	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
Violo dunensis - Corynephoretum canescentis	NPC	P	N(F)	E	S?	EN	Oui	Oui
Violo dunensis - Corynephoretum canescentis	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Violo dunensis - Corynephoretum canescentis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Artemisio lloydii - Koelerietalia albescentis	NPC	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	Oui
Artemisio lloydii - Koelerietalia albescentis	PIC	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	Oui
Artemisio lloydii - Koelerietalia albescentis	HN	P	M	E	R	EN	Oui	Oui

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Koelerion albescentis	NPC	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	Oui
Koelerion albescentis	PIC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Koelerion albescentis	HN	P	M	E	R	EN	Oui	?
Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima*	NPC	P	F(M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima*	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Festuco filiformis - Galietum maritimi	NPC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Festuco filiformis - Galietum maritimi	PIC	P	N;F	E	?	CR	Oui	Oui
Festuco filiformis - Galietum maritimi	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii	NPC	P	N(F;M)	AR	R	VU	Oui	Oui
Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii	PIC	P	N(F;M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii	HN	P	M	E	R	CR	Oui	?
Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*	NPC	P	F(M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*	PIC	P	F(M)	E	?	CR	Oui	Oui
Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Festucetum filiformis	NPC	P	F(M)	E	?	CR	Oui	Oui
Carici arenariae - Festucetum filiformis	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Festucetum filiformis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
LEMNETEA MINORIS	NPC	P	F;M(H;X)	C	S?	LC	pp	pp
LEMNETEA MINORIS	PIC	P	F;M(H;X)	AC	S?	LC	pp	pp
LEMNETEA MINORIS	HN	P	F;M(H;X)	C	S?	LC	pp	pp
Lemnetalia minoris	NPC	P	F;M(H;X)	C	S?	LC	pp	pp
Lemnetalia minoris	PIC	P	F;M(H;X)	AC	S?	LC	pp	pp
Lemnetalia minoris	HN	P	F;M(H;X)	C	S?	LC	pp	pp
Hydrocharition morsus-ranae	NPC	P	F;M;H	PC	P	LC	pp	Oui
Hydrocharition morsus-ranae	PIC	P	F;M;H	AR	P	LC	pp	Oui
Hydrocharition morsus-ranae	HN	P	F;M;H	AR	P	LC	pp	Oui
Potamo - Ceratophylletum submersi	NPC	P	F(M)	E	R	VU	Oui	Oui
Potamo - Ceratophylletum submersi	PIC	P	F(M)	E	R	CR	Oui	Oui
Potamo - Ceratophylletum submersi	HN	P	F(M)	R?	P	DD	Oui	Oui
LITTORELLETEA UNIFLORAE	NPC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
LITTORELLETEA UNIFLORAE	PIC	P	N;F	R	R	VU	Oui	Oui
LITTORELLETEA UNIFLORAE	HN	P	N;F	R	R	VU	Oui	Oui
Eleocharitetalia multicaulis	NPC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Eleocharitetalia multicaulis	PIC	P	N;F	R	R	VU	Oui	Oui
Eleocharitetalia multicaulis	HN	P	N;F	R	D	EN	Oui	Oui
Elodo palustris - Sparganion	NPC	P	F	R	R	VU	Oui	Oui
Elodo palustris - Sparganion	PIC	P	F	R	R	EN	Oui	Oui
Elodo palustris - Sparganion	HN	P	F	R	R	EN	Oui	Oui
Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi	NPC	P	F	R?	R	DD	Oui	Oui
Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi	PIC	P	F	RR?	R	DD	Oui	Oui
Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi	HN	P	F	RR	R	EN	Oui	Oui
Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Samolo valerandi - Baldellion ranunculoidis	HN	P	N(F)	R	?	EN	Oui	Oui
Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae	NPC	P	N(F)	RR	R	CR	Oui	Oui
Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae	PIC	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Oui
Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae	HN	E	#	#	#	#	#	[Oui]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis	HN	P	N(F)	RR	R	CR	Oui	Oui
MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS	NPC	P	N;F;M	PC	?	LC	pp	pp
MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS	PIC	P	N;F;M	AC	?	LC	pp	pp
MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS	HN	P	N;F;M	C	?	LC	pp	Non
Melampyro pratensis - Holcetalia mollis	NPC	P	N;F;M	PC	?	LC	pp	pp
Melampyro pratensis - Holcetalia mollis	PIC	P	N;F;M	AC	?	LC	pp	pp
Melampyro pratensis - Holcetalia mollis	HN	P	N;F;M	C	?	LC	pp	Non
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni	NPC	P	N(F)	RR	S	VU	Oui	Oui
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni	PIC	P	N(F)	E	S	EN	Oui	Oui
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni teucrietosum scorodoniae	NPC	P	N(F)	RR	S	VU	Oui	Oui
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni teucrietosum scorodoniae	PIC	P	N(F)	E	S	EN	Oui	Oui
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni teucrietosum scorodoniae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni deschampsietosum flexuosae	NPC	P	N(F)	E	?	CR	Oui	Oui
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni deschampsietosum flexuosae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni deschampsietosum flexuosae	HN	#	#	#	#	#	#	Non
MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI	NPC	P	F(N;M)	PC	R	NT	Oui	pp
MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI	PIC	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	pp
MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI	HN	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	pp
Molinietalia caeruleae	NPC	P	F(N;M)	PC	R	NT	Oui	pp
Molinietalia caeruleae	PIC	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	pp
Molinietalia caeruleae	HN	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	pp
Juncion acutiflori	NPC	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Juncion acutiflori	PIC	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Juncion acutiflori	HN	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Juncenion acutiflori	NPC	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Juncenion acutiflori	PIC	P	F(M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Juncenion acutiflori	HN	P	F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus*	NPC	P	F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus*	PIC	P	F(M)	RR?	R	DD	Oui	Oui
Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus*	HN	P	F(M)	RR?	R	DD	Oui	Oui
Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae	NPC	P	F	E	?	CR	Oui	Oui
Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae	NPC	P	F	D?	D	CR*	(Oui)	(Oui)
Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae	PIC	P	F	E	R	CR	Oui	Oui
Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae	HN	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE	NPC	P	N;F(M)	PC?	R?	DD	Oui	pp
MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE	PIC	P	N;F(M)	AC?	S?	DD	Oui	pp
MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE	HN	P	N;F(M)	AR?	R?	DD	?	pp
Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii	NPC	P	N;F(M)	PC?	R?	DD	Oui	pp
Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii	PIC	P	N;F(M)	AC?	S?	DD	Oui	pp
Cardamino amarae - Chrysosplenietalia alternifolii	HN	P	N;F(M)	AR?	R?	DD	?	pp
Riccardio pinguis - Eucladion verticillati	NPC	P	N	RR?	?	DD	Oui	Oui
Riccardio pinguis - Eucladion verticillati	PIC	P	N	R	S	NT	Oui	Oui
Riccardio pinguis - Eucladion verticillati	HN	P	N	RR?	?	DD	Oui	Oui

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Eucladietum verticillati	NPC	P	N	?	?	DD	Oui	Oui
Eucladietum verticillati	PIC	P	N	R	S	NT	Oui	Oui
Eucladietum verticillati	HN	P	N	RR	S	VU	Oui	Oui
Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum*	NPC	P	N	E?	R	DD	Oui	Oui
Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum*	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Montio fontanae - Cardaminetalia amarae	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	{Oui}
Montio fontanae - Cardaminetalia amarae	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Non
Montio fontanae - Cardaminetalia amarae	HN	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Non
Epilobio nutantis - Montion fontanae	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	{Oui}
Epilobio nutantis - Montion fontanae	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Non
Epilobio nutantis - Montion fontanae	HN	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Non
Stellario alsines - Montietum fontanae variabilis	NPC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	{Oui}
Stellario alsines - Montietum fontanae variabilis	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Non
Stellario alsines - Montietum fontanae variabilis	HN	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Non
NARDETEA STRICTAE	NPC	P	F(N,M)	AR	R	VU	Oui	pp
NARDETEA STRICTAE	PIC	P	F(M)	R	R	VU	Oui	pp
NARDETEA STRICTAE	HN	P	F(M)	PC	R	NT	Oui	pp
Nardetalia strictae	NPC	P	F(N,M)	AR	R	VU	Oui	pp
Nardetalia strictae	PIC	P	F(M)	R	R	VU	Oui	pp
Nardetalia strictae	HN	P	F(M)	AR	R	VU	Oui	pp
Carici arenariae - Festucion filiformis	NPC	P	F(N)	E	R	CR	Oui	Oui
Carici arenariae - Festucion filiformis	PIC	#	#	#	#	#	#	Oui
Carici arenariae - Festucion filiformis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*	NPC	P	F(N)	E	R	CR	Oui	Oui
Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Nardo strictae - Juncion squarrosi	NPC	P	F	RR	R	EN	Oui	Non
Nardo strictae - Juncion squarrosi	PIC	P	F	E	R	CR	Oui	Non
Nardo strictae - Juncion squarrosi	HN	P	F	E	D	CR	Oui	Non
Carici trinervis - Nardetum strictae	NPC	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
Carici trinervis - Nardetum strictae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici trinervis - Nardetum strictae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
PARIETARIETEA JUDAICAE	NPC	P	F(M)	PC?	?	DD	pp	Non
PARIETARIETEA JUDAICAE	PIC	P	F;M	C	S	LC	pp	{pp}
PARIETARIETEA JUDAICAE	HN	P	F(M)	C?	S	DD	Non	Non
Parietarietalia judaicae	NPC	P	F(M)	PC?	?	DD	pp	Non
Parietarietalia judaicae	PIC	P	F;M	C	S	LC	pp	{pp}
Parietarietalia judaicae	HN	P	F(M)	C?	S	DD	Non	Non
Cymbalario muralis - Asplenion rutae-muralis	NPC	P	F(M)	PC?	?	DD	pp	Non
Cymbalario muralis - Asplenion rutae-muralis	PIC	P	F(M)	AC?	S	DD	pp	{pp}
Cymbalario muralis - Asplenion rutae-muralis	HN	P	F(M)	AC?	S	DD	pp	Non
Parietario judaicae - Cheiranthetum cheiri	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Parietario judaicae - Cheiranthetum cheiri	PIC	P	F	RR?	?	DD	Oui	{Oui}
Parietario judaicae - Cheiranthetum cheiri	HN	P	F	RR?	S	DD	Oui	Non
PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE	NPC	P	F;M(N;H;X)	AC	R?	LC	pp	pp
PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE	PIC	P	F;M(N;H;X)	AC	R?	LC	pp	pp
PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE	HN	P	F;M(N;H;X)	PC	R?	LC	pp	[pp]
Phragmitetalia australis	NPC	P	F;M(N;H;X)	AC	R?	LC	pp	pp
Phragmitetalia australis	PIC	P	F;M(N;H;X)	AC	R?	LC	pp	pp
Phragmitetalia australis	HN	P	F;M(N;H;X)	PC	R?	LC	pp	[pp]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Oenanthion aquaticae	NPC	P	F;M(H;X)	AC	R	LC	pp	{pp}
Oenanthion aquaticae	PIC	P	F;M(H;X)	PC	P?	LC	pp	{pp}
Oenanthion aquaticae	HN	P	F;M(H;X)	PC?	R	DD	Non	Non
Groupement à *Eleocharis palustris* subsp. *vulgaris* et *Hippuris vulgaris*	NPC	P	F(M)	RR?	?	DD	Oui	{Oui}
Groupement à *Eleocharis palustris* subsp. *vulgaris* et *Hippuris vulgaris*	PIC	P	F(M)	RR	R?	EN	Oui	{Oui}
Groupement à *Eleocharis palustris* subsp. *vulgaris* et *Hippuris vulgaris*	HN	??	#	#	#	#	#	Non
Magnocaricetalia elatae	NPC	P	F;M(N)	PC	R	LC	pp	pp
Magnocaricetalia elatae	PIC	P	F(N;M)	AR?	R	DD	pp	pp
Magnocaricetalia elatae	HN	P	F(N;M)	PC	R	LC	pp	pp
Magnocaricion elatae	NPC	P	F(N;M)	AR	R	NT	Oui	pp
Magnocaricion elatae	PIC	P	F(N;M)	AR?	R	DD	pp	pp
Magnocaricion elatae	HN	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	pp
Cladietum marisci	NPC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Cladietum marisci	PIC	P	N(F)	RR	R	VU	Oui	Oui
Cladietum marisci	HN	P	N(F)	E	D	EN	Oui	Oui
'Thelypterido palustris - Phragmitetum australis'	NPC	P	F(M)	RR	R	EN	Oui	Oui
'Thelypterido palustris - Phragmitetum australis'	PIC	P	F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
'Thelypterido palustris - Phragmitetum australis'	HN	P	F(M)	E	D	CR	Oui	Oui
Caricion gracilis	NPC	P	F;M	AR	R	LC	pp	{pp}
Caricion gracilis	PIC	P	F;M	PC	S?	LC	pp	{pp}
Caricion gracilis	HN	P	F;M	PC	R	LC	Non	Non
Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*	NPC	P	F(M)	AR	R	LC	Non	{Oui}
Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*	PIC	P	F(M)	PC	S?	LC	Non	{Oui}
Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia*	HN	P	F(M)	PC	R?	LC	Non	Non
Scirpetalia compacti	NPC	P	N(F)	R	S?	NT	Oui	{Oui}
Scirpetalia compacti	PIC	P	N(F)	RR	S?	NT	Oui	{Oui}
Scirpetalia compacti	HN	P	N(F)	RR	?	NT	Oui	{Oui}
Scirpion compacti	NPC	P	N(F)	R	S?	NT	Oui	{Oui}
Scirpion compacti	PIC	P	N(F)	RR	S?	NT	Oui	{Oui}
Scirpion compacti	HN	P	N(F)	RR?	P?	DD	Oui	{Oui}
Groupement à *Scirpus triqueter*	NPC	#	#	#	#	#	#	nd
Groupement à *Scirpus triqueter*	PIC	#	#	#	#	#	#	nd
Groupement à *Scirpus triqueter*	HN	P	N(F)	RR	D	VU	Oui	{Oui}
Scirpetum compacti	NPC	P	N(F)	RR	R	NT	Oui	{Oui}
Scirpetum compacti	PIC	P	N(F)	E	R?	NT	Oui	{Oui}
Scirpetum compacti	HN	P	N(F)	RR?	R?	DD	Oui	{Oui}
Astero tripolii - Phragmitetum australis	NPC	P	N(F)	RR	S?	NT	Oui	{Oui}
Astero tripolii - Phragmitetum australis	PIC	P	N(F)	E	S?	NT	Oui	{Oui}
Astero tripolii - Phragmitetum australis	HN	P	N(F)	RR?	P?	DD	Oui	{Oui}
POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE	NPC	P	M;H;X	CC	P	LC	pp	Non
POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE	PIC	P	M;H;X	CC	P	LC	pp	Non
POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE	HN	P	M;H;X	CC	P	LC	Non	Non
Sagino apetalae - Polycarpetalia tetraphylli	NPC	P	M	E	?	CR	Oui	Non
Sagino apetalae - Polycarpetalia tetraphylli	PIC	P	M	E	R	EN	Oui	Non
Sagino apetalae - Polycarpetalia tetraphylli	HN	P	H(M;X)	RR?	P?	DD	Oui	Non
Polycarpion tetraphylli	NPC	P	M	E	?	CR	Oui	Non
Polycarpion tetraphylli	PIC	P	M	E	R	EN	Oui	Non
Polycarpion tetraphylli	HN	P	M;H(X)	RR	R	EN	Oui	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae	NPC	P	M	E	?	CR	Oui	Non
Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae	PIC	P	M	E	R	EN	Oui	Non
Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae	HN	P	M	RR	R	EN	Oui	Non
POTAMETEA PECTINATI	NPC	P	F;M;H(N;X)	AC	?	LC	pp	pp
POTAMETEA PECTINATI	PIC	P	F;M;H(N;X)	AC	R?	LC	pp	pp
POTAMETEA PECTINATI	HN	P	F;M;H(N;X)	AC	R?	LC	pp	pp
Potametalia pectinati	NPC	P	F;M;H(N;X)	AC	?	LC	pp	pp
Potametalia pectinati	PIC	P	F;M;H(N;X)	AC	R?	LC	pp	pp
Potametalia pectinati	HN	P	F;M;H(N;X)	AC	R?	LC	pp	pp
Potamion polygonifolii	NPC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	pp
Potamion polygonifolii	PIC	P	N;F(M)	AR	R	VU	Oui	pp
Potamion polygonifolii	HN	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Non
Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées	NPC	P	F(N)	RR	R	VU	Oui	Oui
Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées	PIC	P	F(N)	E	R	VU	Oui	Oui
Groupement à *Potamogeton gramineus* et characées	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae	NPC	P	F(M)	RR?	R	DD	Oui	{Oui}
Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae	PIC	P	F(M)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae	HN	P	F(M)	RR?	R	DD	Oui	Non
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE	NPC	P	F;M;H(N)	C	P	LC	pp	pp
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE	PIC	P	F;M;H(N)	CC	P	LC	pp	pp
QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE	HN	P	F;M;H(N)	CC	P	LC	Non	pp
Fagetalia sylvaticae	NPC	P	F;M;H	AC	S	LC	pp	pp
Fagetalia sylvaticae	PIC	P	F;M;H	AC	P?	LC	pp	pp
Fagetalia sylvaticae	HN	P	F;M;H	CC	P?	LC	Non	pp
Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae	NPC	P	F;M;H	AC	S	LC	pp	pp
Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae	PIC	P	F;M;H	AC	P?	LC	pp	pp
Carpino betuli - Fagenalia sylvaticae	HN	P	F;M;H	AC	S?	LC	Non	pp
Fraxino excelsioris - Quercion roboris	NPC	P	F;M;H	AC	S?	LC	pp	pp
Fraxino excelsioris - Quercion roboris	PIC	P	F;M;H	AC	S?	LC	pp	pp
Fraxino excelsioris - Quercion roboris	HN	P	F;M;H	AC	S?	LC	Non	?
Violo odoratae - Ulmetum minoris	NPC	P	M(F;H)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Violo odoratae - Ulmetum minoris	PIC	P	M(F;H)	E	R	VU	Oui	{Oui}
Violo odoratae - Ulmetum minoris	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carpinion betuli	NPC	P	M;H(F)	AC	S	LC	pp	pp
Carpinion betuli	PIC	P	M;H(F)	AC	P?	LC	pp	pp
Carpinion betuli	HN	P	N;F;M;H	CC	S	LC	pp	pp
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur*	NPC	P	M(F)	RR	?	NT	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur*	PIC	P	M(F)	E?	?	DD	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior*	NPC	P	M(H)	R?	?	DD	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior*	PIC	P	M(H)	E?	?	DD	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Populetalia albae	NPC	P	F;M;H	PC	R	NT	Oui	Oui
Populetalia albae	PIC	P	F;M;H	PC	R	NT	Oui	Oui
Populetalia albae	HN	P	F;M;H	AR?	R	DD	Oui	Oui
Alno glutinosae - Ulmenalia minoris	NPC	P	F;M(H)	PC	R	NT	Oui	Oui
Alno glutinosae - Ulmenalia minoris	PIC	P	F;M(H)	PC	R	NT	Oui	Oui
Alno glutinosae - Ulmenalia minoris	HN	P	F;M;H	AR?	R	DD	Oui	Oui

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Alnion incanae	NPC	P	F;M(H)	PC	R	NT	Oui	Oui
Alnion incanae	PIC	P	F;M(H)	PC	R	NT	Oui	Oui
Alnion incanae	HN	P	F;M;H	AR?	R	DD	Oui	Oui
Alnenion glutinoso - incanae	NPC	P	F;M;H	PC	R	NT	Oui	Oui
Alnenion glutinoso - incanae	PIC	P	F;M;H	PC	R	NT	Oui	Oui
Alnenion glutinoso - incanae	HN	P	F;M;H	AR?	R	DD	Oui	Oui
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris	NPC	P	F(M)	PC	R	NT	Oui	Oui
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris	PIC	P	F(M)	PC?	R?	DD	Oui	Oui
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris	HN	P	F(M)	?	?	DD	?	Oui
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris chrysosplenietosum alternifolii	NPC	P	F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris chrysosplenietosum alternifolii	PIC	P	F(M)	?	?	DD	Oui	Oui
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris chrysosplenietosum alternifolii	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris caricetosum	NPC	P	F(M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris caricetosum	PIC	P	F(M)	?	?	DD	Oui	Oui
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris caricetosum	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Betulo pendulae - Populetalia tremulae	NPC	P	F;M;H(N;X)	AC	?	LC	pp	pp
Betulo pendulae - Populetalia tremulae	PIC	P	F;M;H(N;X)	AR?	P	DD	Oui	pp
Betulo pendulae - Populetalia tremulae	HN	P	F;M;H(N;X)	PC?	?	DD	pp	?
Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis	NPC	P	F(N;M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis	PIC	P	F(N;M)	RR	P	NT	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Betulion pubescentis	HN	P	F(N;M)	E	?	NT	Oui	?
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula*	NPC	P	F;M(N)	R	?	NT	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula*	PIC	P	M(N;F)	E	P	NT	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis	NPC	P	F(N;M)	RR	S	NT	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis	PIC	P	F(N;M)	RR	S	VU	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis typicum	NPC	P	F(N;M)	RR	?	VU	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis typicum	PIC	P	F(N;M)	RR	S	VU	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis typicum	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis hydrocotyletosum vulgaris	NPC	P	F(N;M)	RR	R?	VU	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis hydrocotyletosum vulgaris	PIC	P	F(N;M)	E	?	VU	Oui	Oui
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis hydrocotyletosum vulgaris	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Pyrola rotundifolia* et *Betula pubescens*	NPC	P	F(N;M)	?	?	DD	?	Non
Groupement à *Pyrola rotundifolia* et *Betula pubescens*	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Groupement à *Pyrola rotundifolia* et *Betula pubescens*	HN	P	F(N;M)	E	?	NT	Oui	Non
RUPPIETEA MARITIMAE	NPC	P	F(N)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
RUPPIETEA MARITIMAE	PIC	P	F(N)	E	R	EN	Oui	{Oui}
RUPPIETEA MARITIMAE	HN	P	F(N)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Ruppietalia maritimae	NPC	P	F(N)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Ruppietalia maritimae	PIC	P	F(N)	E	R	EN	Oui	{Oui}
Ruppietalia maritimae	HN	P	F(N)	RR	R	EN	Oui	{Oui}
Ruppion maritimae	NPC	P	F(N)	E	D	CR	Oui	{Oui}
Ruppion maritimae	PIC	P	F(N)	E	D?	CR	Oui	{Oui}
Ruppion maritimae	HN	P	F(N)	E	D	CR	Oui	{Oui}
Ruppietum maritimae	NPC	P	F(N)	E	D	CR	Oui	{Oui}
Ruppietum maritimae	PIC	P	F(N)	E	D?	CR	Oui	{Oui}
Ruppietum maritimae	HN	P	F(N)	E	D	CR	Oui	{Oui}

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Ruppietum spiralis	NPC	P	F(N)	E	D	CR	Oui	{Oui}
Ruppietum spiralis	PIC	P	F(N)	E	D?	CR	Oui	{Oui}
Ruppietum spiralis	HN	P	F(N)	E	D	CR	Oui	{Oui}
Zannichellion pedicellatae	NPC	P	F(N)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Zannichellion pedicellatae	PIC	P	F(N)	E	R	EN	Oui	{Oui}
Zannichellion pedicellatae	HN	P	F(N)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Ranunculetum baudotii	NPC	P	F(N)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Ranunculetum baudotii	PIC	P	F(N)	E	R	EN	Oui	{Oui}
Ranunculetum baudotii	HN	P	F(N)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
SAGINETEA MARITIMAE	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
SAGINETEA MARITIMAE	PIC	P	N;F(M)	E	R	VU	Oui	Oui
SAGINETEA MARITIMAE	HN	P	N;F(M)	E	?	CR	Oui	Oui
Saginetalia maritimae	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Saginetalia maritimae	PIC	P	N;F(M)	E	R	VU	Oui	Oui
Saginetalia maritimae	HN	P	N;F(M)	E	?	CR	Oui	Oui
Saginion maritimae	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Saginion maritimae	PIC	P	N;F(M)	E	R	VU	Oui	Oui
Saginion maritimae	HN	P	N;F(M)	E	?	CR	Oui	Oui
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae	PIC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae	HN	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Oui
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae plantaginetosum coronopodis	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae plantaginetosum coronopodis	PIC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae plantaginetosum coronopodis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae glaucetosum maritimae	NPC	P	N(F)	E?	R	DD	Oui	Oui
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae glaucetosum maritimae	PIC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae glaucetosum maritimae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae	NPC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae	HN	P	N(F)	E	R?	CR	Oui	Oui
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae typicum	NPC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae typicum	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae typicum	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae armerietosum maritimae	NPC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae armerietosum maritimae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae armerietosum maritimae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Sagino maritimae - Cochlearietum danicae	NPC	P	N(F)	E	D?	CR	Oui	Oui
Sagino maritimae - Cochlearietum danicae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Sagino maritimae - Cochlearietum danicae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Sagino maritimae - Catapodietum marini	NPC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Sagino maritimae - Catapodietum marini	PIC	P	F(M)	E	?	CR	Oui	Oui
Sagino maritimae - Catapodietum marini	HN	P	N;F(M)	E	?	CR	Oui	Oui
Catapodio marini - Trifolietum scabri	NPC	P	F(M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Catapodio marini - Trifolietum scabri	PIC	P	F(M)	E	R	CR	Oui	Oui
Catapodio marini - Trifolietum scabri	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Soncho oleracei - Cochlearietum danicae	NPC	P	M(H)	E	?	CR	Oui	Oui
Soncho oleracei - Cochlearietum danicae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Soncho oleracei - Cochlearietum danicae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Frankenietalia pulverulentae	NPC	P	F(M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Frankenietalia pulverulentae	PIC	P	F(M)	E	R	VU	Oui	{Oui}
Frankenietalia pulverulentae	HN	P	F(M)	D?	D	CR*	(Oui)	({Oui})
Frankenion pulverulentae	NPC	P	F(M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Frankenion pulverulentae	PIC	P	F(M)	E	R	VU	Oui	{Oui}
Frankenion pulverulentae	HN	P	F(M)	D?	D	CR*	(Oui)	({Oui})
Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis	NPC	P	F(M)	RR	R	VU	Oui	{Oui}
Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis	PIC	P	F(M)	E	R	VU	Oui	{Oui}
Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Parapholido strigosae - Hordeetum marini	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Parapholido strigosae - Hordeetum marini	PIC	P	F(M)	E	D?	CR	Oui	Oui
Parapholido strigosae - Hordeetum marini	HN	P	F(M)	D?	D	CR*	(Oui)	(Oui)
SALICORNIETEA FRUTICOSAE	NPC	P	N	RR	R	VU	Oui	Oui
SALICORNIETEA FRUTICOSAE	PIC	P	N	E	R	VU	Oui	Oui
SALICORNIETEA FRUTICOSAE	HN	P	N	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
Salicornietalia fruticosae	NPC	P	N	RR	R	VU	Oui	Oui
Salicornietalia fruticosae	PIC	P	N	E	R	VU	Oui	Oui
Salicornietalia fruticosae	HN	P	N	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
Halimionion portulacoidis	NPC	P	N	RR	R	VU	Oui	Oui
Halimionion portulacoidis	PIC	P	N	E	R	VU	Oui	Oui
Halimionion portulacoidis	HN	P	N	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis	NPC	P	N	RR	R	VU	Oui	Oui
Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis	PIC	P	N	E	R	VU	Oui	Oui
Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis	HN	P	N	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE	NPC	P	N;F(M)	AR	R	NT	Oui	Oui
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE	PIC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE	HN	P	N;F(M)	RR	D	EN	Oui	Oui
Scheuchzerietalia palustris	NPC	P	F(N)	RR	D	CR	Oui	Oui
Scheuchzerietalia palustris	PIC	P	F(N)	RR	R	EN	Oui	Oui
Scheuchzerietalia palustris	HN	P	F(N)	E	D	CR	Oui	Oui
Caricion lasiocarpae	NPC	P	F(N)	RR	D	CR	Oui	Oui
Caricion lasiocarpae	PIC	P	F(N)	RR	R	EN	Oui	Oui
Caricion lasiocarpae	HN	P	F(N)	E	D	CR	(Oui)	(Oui)
Junco acutiflori - Caricenion lasiocarpae	NPC	P	F(N)	E	D	CR	Oui	Oui
Junco acutiflori - Caricenion lasiocarpae	PIC	P	F(N)	E?	D?	DD	Oui	Oui
Junco acutiflori - Caricenion lasiocarpae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Juncus acutiflorus* et *Carex rostrata*	NPC	P	F	E?	?	DD	Oui	Oui
Groupement à *Juncus acutiflorus* et *Carex rostrata*	PIC	P	F	E?	?	DD	Oui	Oui
Groupement à *Juncus acutiflorus* et *Carex rostrata*	HN	P	F	E?	?	DD	Oui	Oui
Caricetalia fuscae	NPC	P	F	RR	?	CR	Oui	pp
Caricetalia fuscae	PIC	P	F	R	R	VU	Oui	pp
Caricetalia fuscae	HN	P	F	RR	D	CR	Oui	pp
Caricion fuscae	NPC	P	F	RR	?	CR	Oui	pp
Caricion fuscae	PIC	P	F	R	R	VU	Oui	pp
Caricion fuscae	HN	P	F	RR	D	CR	Oui	pp
Caricetum canescenti - echinatae	NPC	P	F	E	D?	CR	Oui	{Oui}
Caricetum canescenti - echinatae	PIC	P	F	E	R	CR	Oui	Non
Caricetum canescenti - echinatae	HN	P	F	E?	D?	DD	Oui	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae	NPC	P	F	E	D	CR	Oui	{Oui}
Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Comaro palustris - Juncetum acutiflori	NPC	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
Comaro palustris - Juncetum acutiflori	PIC	P	F	E	R?	CR	Oui	Oui
Comaro palustris - Juncetum acutiflori	HN	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
Caricetum trinervi - fuscae	NPC	P	F	E	D	CR	Oui	Oui
Caricetum trinervi - fuscae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Caricetum trinervi - fuscae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Caricetalia davallianae	NPC	P	N;F(M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Caricetalia davallianae	PIC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Caricetalia davallianae	HN	P	N;F(M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis	NPC	P	N;F(M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis	PIC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Schoenion nigricantis	HN	P	N;F(M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Caricenion pulchello - trinervis	NPC	P	N;F(M)	AR	R	NT	Oui	Oui
Caricenion pulchello - trinervis	PIC	P	N;F(M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Caricenion pulchello - trinervis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*	NPC	P	N;F	R	R	VU	Oui	Oui
Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*	PIC	P	N;F	E?	R	DD	Oui	Oui
Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi	NPC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi	PIC	P	N;F(M)	E?	R	DD	Oui	Oui
Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi	HN	E	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'	NPC	P	N;F	R	R	VU	Oui	Oui
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'	PIC	P	N;F	E	R	EN	Oui	Oui
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae'	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' caricetosum paniceae	NPC	P	N;F	R?	R	DD	?	Oui
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' caricetosum paniceae	PIC	P	N;F	E?	R	DD	Oui	Oui
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' caricetosum paniceae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' samoletosum valerandi	NPC	P	N;F	R?	R	DD	?	Oui
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' samoletosum valerandi	PIC	P	N;F	E?	R	DD	Oui	Oui
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' samoletosum valerandi	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici trinervis - Schoenetum nigricantis	NPC	P	N;F	E	R	CR	Oui	Oui
Carici trinervis - Schoenetum nigricantis	PIC	P	N;F	E	R	CR	Oui	Oui
Carici trinervis - Schoenetum nigricantis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae	NPC	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Oui
Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae	PIC	P	N(F)	E	D	CR	Oui	Oui
Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris	PIC	P	N(F)	E	?	CR	Oui	Oui
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris typicum	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris typicum	PIC	P	N(F)	E	?	CR	Oui	Oui
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris typicum	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris anagallidetosum tenellae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris anagallidetosum tenellae	PIC	P	N(F)	E	?	CR	Oui	Oui
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris anagallidetosum tenellae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis	NPC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis	PIC	P	N;F(M)	R	R	VU	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Schoenenion nigricantis	HN	P	N;F(M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis	NPC	P	F(N)	E	D	CR	Oui	Oui
Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis	PIC	P	F(N)	E	R	CR	Oui	Oui
Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis	HN	P	F(N)	D	D	RE	(Oui)	(Oui)
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi	NPC	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi	PIC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi	HN	P	F(N;M)	RR	R	EN	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi typicum	NPC	P	F(N;M)	R	R	VU	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi typicum	PIC	P	F(N;M)	RR	R	VU	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi typicum	HN	P	F(N;M)	E	R	CR	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi variante à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*	NPC	P	F(N)	E	?	CR	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi variante à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi variante à *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi agrostietosum caninae	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi agrostietosum caninae	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi agrostietosum caninae	HN	P	F(N;M)	E	R	CR	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi lotetosum tenuis	NPC	P	F	E	?	EN	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi lotetosum tenuis	PIC	P	F	E	?	EN	Oui	Oui
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi lotetosum tenuis	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
SISYMBRIETEA OFFICINALIS	NPC	P	F;M;H(X)	CC	P	LC	Non	Non
SISYMBRIETEA OFFICINALIS	PIC	P	F;M;H(X)	CC	P	LC	Non	Non
SISYMBRIETEA OFFICINALIS	HN	P	F;M;H(X)	CC	P	LC	Non	Non
Brometalia rubenti - tectorum	NPC	P	F(M)	AR	P	LC	pp	Non
Brometalia rubenti - tectorum	PIC	P	F(M)	E?	P	DD	Oui	Non
Brometalia rubenti - tectorum	HN	P	F(M)	E	P	LC	Oui	Non
Laguro ovati - Bromion rigidi	NPC	P	F(M)	AR	P	LC	pp	Non
Laguro ovati - Bromion rigidi	PIC	P	F(M)	E?	P	DD	Oui	Non
Laguro ovati - Bromion rigidi	HN	P	F(M)	E	P	LC	Oui	Non
Laguro ovati - Vulpietum fasciculatae	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Laguro ovati - Vulpietum fasciculatae	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Laguro ovati - Vulpietum fasciculatae	HN	#	#	#	#	#	#	Non
Laguro ovati - Vulpietum membranaceae	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Laguro ovati - Vulpietum membranaceae	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Laguro ovati - Vulpietum membranaceae	HN	P	F(M)	E	P	LC	Oui	Non
Laguro ovati - Brometum rigidi	NPC	P	F(M)	RR	P	LC	Oui	Non
Laguro ovati - Brometum rigidi	PIC	P	F(M)	E?	P	DD	Oui	Non
Laguro ovati - Brometum rigidi	HN	#	#	#	#	#	#	Non
Sileno conicae - Vulpietum ambiguae	NPC	P	F(M)	AR	P	LC	Non	Non
Sileno conicae - Vulpietum ambiguae	PIC	P	F(M)	E?	?	DD	Oui	Non
Sileno conicae - Vulpietum ambiguae	HN	P	F(M)	E?	?	DD	Oui	Non
Sisymbrietalia officinalis	NPC	P	M;H(X)	CC	P	LC	Non	Non
Sisymbrietalia officinalis	PIC	P	F;M;H(X)	CC	P	LC	Non	Non
Sisymbrietalia officinalis	HN	P	F;M;H(X)	CC	P	LC	Non	Non
Salsolion ruthenicae	NPC	??	#	#	#	#	#	Non
Salsolion ruthenicae	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Salsolion ruthenicae	HN	#	#	#	#	#	#	Non

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Plantagini indicae - Senecionetum viscosi	NPC	#	#	#	#	#	#	Non
Plantagini indicae - Senecionetum viscosi	PIC	??	#	#	#	#	#	Non
Plantagini indicae - Senecionetum viscosi	HN	#	#	#	#	#	#	Non
SPARTINETEA GLABRAE	NPC	P	F(N)	RR	P	NA	Non	Oui
SPARTINETEA GLABRAE	PIC	P	F(N)	RR?	?	NA	Non	Oui
SPARTINETEA GLABRAE	HN	P	F(N)	E	P	NA	Non	Oui
Spartinetalia glabrae	NPC	P	F(N)	RR	P	NA	Non	Oui
Spartinetalia glabrae	PIC	P	F(N)	RR?	?	NA	Non	Oui
Spartinetalia glabrae	HN	P	F(N)	E	P	NA	Non	Oui
Spartinion anglicae	NPC	P	F(N)	RR	P	NA	Non	Oui
Spartinion anglicae	PIC	P	F(N)	RR?	?	NA	Non	Oui
Spartinion anglicae	HN	P	F(N)	E	P	NA	Non	Oui
Spartinetum anglicae	NPC	P	F(N)	RR	P	NA	Non	Oui
Spartinetum anglicae	PIC	P	F(N)	RR?	?	NA	Non	Oui
Spartinetum anglicae	HN	P	F(N)	E	P	NA	Non	Oui
Spartinetum anglicae typicum	NPC	P	F(N)	RR	P	NA	Non	Oui
Spartinetum anglicae typicum	PIC	P	F(N)	RR?	?	NA	Non	Oui
Spartinetum anglicae typicum	HN	P	F(N)	E	P	NA	Non	Oui
Spartinetum anglicae sous-association à *Puccinellia maritima* et *Aster tripolium*	NPC	P	F(N)	RR	P	NA	Non	Oui
Spartinetum anglicae sous-association à *Puccinellia maritima* et *Aster tripolium*	PIC	P	F(N)	RR?	?	NA	Non	Oui
Spartinetum anglicae sous-association à *Puccinellia maritima* et *Aster tripolium*	HN	P	F(N)	E	P	NA	Non	Oui
THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS	NPC	P	N;F	RR	R	NT	Oui	Oui
THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS	PIC	P	N	RR	?	NT	Oui	Oui
THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS	HN	P	N	E	D	CR	Oui	Oui
Thero - Salicornietalia dolichostachyae	NPC	P	N;F	RR	R	NT	Oui	Oui
Thero - Salicornietalia dolichostachyae	PIC	P	N;F	RR	?	NT	Oui	Oui
Thero - Salicornietalia dolichostachyae	HN	P	N;F	E	D	CR	Oui	Oui
Salicornion dolichostachyo - fragilis	NPC	P	N;F	RR	R	NT	Oui	Oui
Salicornion dolichostachyo - fragilis	PIC	P	N;F	RR	?	NT	Oui	Oui
Salicornion dolichostachyo - fragilis	HN	P	N	E	R	CR	Oui	Oui
Salicornietum procumbentis	NPC	P	N	E	R	EN	Oui	Oui
Salicornietum procumbentis	PIC	P	N;F	E	?	VU	Oui	Oui
Salicornietum procumbentis	HN	P	N	E	D	CR	Oui	Oui
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae	NPC	P	N;F	RR	R	NT	Oui	Oui
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae	PIC	P	N;F	RR	S?	NT	Oui	Oui
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae	HN	P	N;F	E	R	CR	Oui	Oui
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae variation à *Salicornia procumbens* var. *procumbens*	NPC	P	N;F	RR	R	NT	Oui	Oui
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae variation à *Salicornia procumbens* var. *procumbens*	PIC	P	N;F	RR?	S?	DD	Oui	Oui
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae variation à *Salicornia procumbens* var. *procumbens*	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Communauté basale à *Suaeda maritima*	NPC	P	N;F	RR	?	NA	Oui	Oui
Communauté basale à *Suaeda maritima*	PIC	P	N;F	E?	?	NA	Oui	Oui
Communauté basale à *Suaeda maritima*	HN	P	N;F	E	?	NA	Oui	Oui
Salicornion europaeo - ramosissimae	NPC	P	N	RR	?	VU	Oui	Oui
Salicornion europaeo - ramosissimae	PIC	P	N	RR	S?	NT	Oui	Oui
Salicornion europaeo - ramosissimae	HN	P	N	E	?	EN	Oui	Oui
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae	NPC	P	N	E	?	EN	Oui	Oui
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae	PIC	P	N	E	?	VU	Oui	Oui
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]

Syntaxon	Territoire	Présence	Influence anthropique	Rareté globale	Tendance	Menace	Intérêt patrimonial	Directive Habitats
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae typicum	NPC	P	N	E	?	CR	Oui	Oui
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae typicum	PIC	P	N	E	R	VU	Oui	Oui
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae typicum	HN	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae halimionetosum pedunculatae	NPC	P	N	E	?	EN	Oui	Oui
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae halimionetosum pedunculatae	PIC	P	N	E	R	VU	Oui	Oui
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae halimionetosum pedunculatae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Salicornietum pusillo - ramosissimae	NPC	P	N	E	?	VU	Oui	Oui
Salicornietum pusillo - ramosissimae	PIC	P	N	E	?	EN	Oui	Oui
Salicornietum pusillo - ramosissimae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI	NPC	P	N;F(M)	AC	R	LC	pp	pp
TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI	PIC	P	N;F(M)	AC	R	LC	pp	pp
TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI	HN	P	N;F(M)	AC	R?	LC	pp	{pp}
Origanetalia vulgaris	NPC	P	N;F(M)	AC	R	LC	pp	pp
Origanetalia vulgaris	PIC	P	N;F(M)	AC	R	LC	pp	pp
Origanetalia vulgaris	HN	P	N;F(M)	AC?	R?	DD	pp	{pp}
Galio littoralis - Geranion sanguinei	NPC	P	N;F(M)	AR	P	LC	Oui	Oui
Galio littoralis - Geranion sanguinei	PIC	P	N;F(M)	RR	?	NT	Oui	Oui
Galio littoralis - Geranion sanguinei	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati	PIC	P	N(F)	E	?	EN	Oui	Oui
Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis	NPC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*	NPC	P	N(F)	AR	P	LC	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*	PIC	P	N(F)	RR	?	NT	Oui	Oui
Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Silenetum nutantis	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Carici arenariae - Silenetum nutantis	PIC	P	N(F)	E	R?	CR	Oui	Oui
Carici arenariae - Silenetum nutantis	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Silenetum nutantis ammophiletosum arenariae	NPC	P	N(F)	RR	R	EN	Oui	Oui
Carici arenariae - Silenetum nutantis ammophiletosum arenariae	PIC	P	N(F)	E	R	CR	Oui	Oui
Carici arenariae - Silenetum nutantis ammophiletosum arenariae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Silenetum nutantis festucetosum tenuifoliae	NPC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Carici arenariae - Silenetum nutantis festucetosum tenuifoliae	PIC	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Carici arenariae - Silenetum nutantis festucetosum tenuifoliae	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum*	NPC	P	N(F)	E	R	EN	Oui	Oui
Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum*	PIC	??	#	#	#	#	#	[Oui]
Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum*	HN	#	#	#	#	#	#	[Oui]

GLOSSAIRE

La très grande majorité des définitions de ce glossaire est extraite des ouvrages suivants, les exemples illustrant les différents termes botaniques ou écologiques ayant été en général adaptés au contexte du littoral du nord-ouest de la France (espèces sauvages ou couramment cultivées) :

Flore vasculaire de Basse-Normandie de M. PROVOST (1998) ;

Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines de LAMBINON, VERLOVE *et al.*, 2012 (sixième édition) ;

- *Flore forestière française* de RAMEAU, MANSION & DUMÉ (1989) ;
- *Dictionnaire d'agriculture* du CILF (1999) ;
- *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales* de GÉHU (2006) ;
- *Écologie des forêts naturelles d'Europe : biodiversité, sylvigénèse, valeur patrimoniale des forêts primaires* de SCHNITZLER-LENOBLE (2002) ;
- *Les forêts riveraines des cours d'eau : écologie, fonctions et gestion* de PIÉGAY (2003) ;
- *Gestion forestière et diversité biologique: identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire, France, Domaine atlantique* de RAMEAU (2000) ;
- *Biodiversité et gestion forestière. Connaître pour préserver: Synthèse bibliographique* de GOSSELIN (2002) ;
- *Le littoral : paysages et dynamiques naturelles.* Collection les petits vocabulaires de la géographie de PRAT, LAGEAT & AULY (2014).

A

Abondance-dominance (*loc. f.*) : critère caractérisant à la fois le recouvrement et la densité des individus d'une espèce dans une communauté végétale. *Elle est appréciée selon une échelle de coefficients normalisés.*

Abroutissement (*n. m.*) : dégât provoqué par les animaux lorsqu'ils broutent les jeunes pousses des plants ou des semis.

Accommodat (*n. m.*) : port, aspect et autres caractères s'écartant sensiblement de la normale que présente une plante vivant dans des conditions contraignantes particulières. Cette modification n'est pas héréditaire (ex. influence du vent –> anémomorphoses ; différences morphologiques entre les feuilles immergées et les feuilles flottantes chez de nombreuses plantes aquatiques).

Accrétion (*n. f.*) : accroissement ou engraissement des côtes sableuses sous l'effet de la dynamique littorale dans un contexte de budget sédimentaire excédentaire.

Acide (*adj.*) : qualifie un milieu dont le pH est inférieur à la neutralité (7).

Acidicline (*adj.*) : qui préfère légèrement les milieux acides et particulièrement les terrains présentant cette réaction (ex. la Porcelle enracinée, la Flouve odorante, la Houlque molle) (≠ basicline, neutrocline).

Acidiphile (*adj.*) : qui aime les milieux acides et particulièrement les terrains présentant cette réaction (ex. la Bruyère cendrée, le Blechne en épi).

Acrocarpe (mousse) (*loc. f.*) : mousse à tige principale dressée, tiges latérales parallèles dressées, capsule terminale.

Adventice (*adj.*) : se dit d'une espèce étrangère à la région qui s'installe à la suite d'une introduction par l'homme : celle-ci peut être volontaire (plante s'échappant des plantations et jardins), involontaire (« mauvaises herbes » introduites avec les semences, les plants ou toute autre importation, comme la laine par exemple). Lorsqu'une adventice se maintient durablement dans sa zone d'introduction en s'y reproduisant, on parle alors de naturalisation.

Aérohalin (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une communauté végétale vivant habituellement sur le littoral, dans des milieux n'entrant pas directement en contact avec l'eau de mer mais largement soumis aux embruns (ex. Criste marine, Silène maritime, Armérie maritime).

Aire de répartition (*loc. f.*) : territoire comprenant l'ensemble des localités où se rencontre un taxon ou un syntaxon. L'aire d'une espèce est disjointe lorsque les différentes zones qui la composent sont séparées ; elle est continue dans le cas contraire.

Aire échantillon (*loc. f.*) : surface définie pour la réalisation d'un relevé de végétation selon la méthode phytosociologique.

Alcalin, e (*adj.*) : voir basique.

Alliance (*n. f.*) : unité syntaxinomique rassemblant plusieurs associations végétales apparentées (ex. : alliance du *Koelerion albescentis*).

Alluvial, e, aux (*adj.*) : qui se développe sur des terrains encore soumis à des inondations quasi annuelles (sur alluvions modernes).

Alluvions (*n. f. pl.*) : sédiments des cours d'eau et des lacs composés, selon les régions traversées et la force du courant, de galets, de graviers et de sables en dépôts souvent lenticulaires, la fraction fine correspondant à des argiles et à des limons.

Anémochore (*adj.*) : se dit d'une espèce végétale dont les diaspores sont disséminées par le vent.

Anmoor (*n. m.*) : forme d'humus en anaérobiose non permanente, constituée d'un mélange intime de matière minérale (à dominante argileuse) et de matière organique bien humifiée, noire, très plastique et assez épaisse.

Annuel, elle (*adj.*) : se dit d'une plante dont la totalité du cycle de végétation dure moins d'un an (syn. : thérophyte).

Anse (*n. f.*) : baie de faible étendue, peu profonde, souvent en arc de cercle.

Anthropique (*adj.*) : qui est lié à l'homme.

Anthropisé, e (*adj.*) : modifié par l'action humaine (en parlant d'un site).

Anticlinal (*n. m.*) : pli présentant une convexité vers le haut et dont le centre est occupé par les couches géologiques les plus anciennes.

Appétant, ante (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une végétation particulièrement appréciée par les animaux herbivores.

Arbrisseau (*n. m.*) : végétal ligneux peu élevé (moins de 4 m de hauteur), à tige naturellement ramifiée dès la base.

Arbuste (*n. m.*) : végétal ligneux à tige simple, nue à la base et ne dépassant pas 7 m de haut.

Arène (*n. f.*) : sable grossier provenant de la désagrégation sur place de roches cristallines.

Arrière-dune (*loc. f.*) : ensemble de dunes situées à l'arrière et à l'abri de la dune bordière. Par extension, dunes les plus éloignées de la mer d'un massif dunaire.

Association végétale (*loc. f.*) : unité de base de la classification phytosociologique. Unité abstraite définie par une combinaison originale d'espèces, partagée statistiquement par l'ensemble des individus d'association à partir desquels elle est décrite.

Atlantique (*adj.*) : qualifie un taxon dont l'aire de distribution s'éloigne peu du littoral ouest-européen. Ex. : Hydrocotyle commune (*Hydrocotyle vulgaris*), Laîche à trois nervures (*Carex trinervis*), etc.

Atterrissement (*n. m.*) : accroissement ou extension progressif des terres par accumulation de matériel (matière organique, argiles, limons, sables, graviers) sous l'action de mécanismes naturels.

Avant-dune (*loc. f.*) : bourrelets sableux parallèles au trait de côte formés en haut d'estran, comprenant les laisses de mer, les dunes embryonnaires et la première dune blanche à Oyat.

Azonal, e, aux (*adj.*) : se dit d'une végétation peu influencée par le climat, dont la composition dépend essentiellement de caractères particuliers du substrat.

B

Baie (*n. f.*) : échancrure d'une côte largement ouverte sur le large, de taille et de profondeur variable, « dont la superficie est au moins égale à celle d'un demi-cercle ayant pour diamètre la droite tracée en travers de l'échancrure » selon la convention des Nations Unies sur le droit de la mer.

Banc (*n. m.*) : accumulation de sédiments (sables, vases ou galets) formés par les courants dans les estuaires ou en bordure du rivage, sur les hauts fonds.

Banque de semences (*loc. f.*) : stock de diaspores (fruits, graines, spores) viables présentes dans le sol d'un lieu donné.

Basicline (*adj.*) : qui présente une légère préférence pour les milieux alcalins (≠ acidicline, neutrocline).

Basiphile (*adj.*) : désigne une affinité pour les milieux basiques (se dit d'une espèce ou d'une végétation).

Basique (*adj.*) : qualifie un milieu dont le pH est supérieur à la neutralité, proche ou à peine inférieur à 7 pour les sols.

Bas-marais (*n. m.*) : terrain saturé d'eau, sans écoulement naturel possible : point le plus bas d'un marécage.

Bioindicateur (*n. m.*) : organisme qui révèle par sa présence, voire par son absence, le niveau atteint par une variable dans un milieu.

Biotique (*adj.*) : interactions du vivant sur le vivant dans un écosystème. Une influence biotique est par exemple l'influence de la faune sauvage ou de la faune domestique sur la flore ou la végétation.

Biotope (*n. m.*) : site homogène susceptible d'accueillir la vie et défini par toute une série de caractéristiques physicochimiques (facteurs topographiques, climatiques, géologiques et pédologiques) [= milieu de vie].

Bisannuel, elle (*adj.*) : se dit d'une plante dont le cycle complet, de la germination à la production de nouvelles semences, se fait sur deux années consécutives ; la plante ne fleurit que la 2ème année puis meurt : ex. Carotte sauvage (*Daucus carota*), Bouillon blanc (*Verbascum thapsus*), bardanes (*Arctium* sp.). Se dit aussi d'une action qui revient tous les deux ans (ex. fauche bisannuelle ou biennale). Ne pas confondre avec biannuel = qui revient deux fois par an.

Bouchon vaseux (*loc. m.*) : masse d'eau de forte turbidité située dans la partie médiane d'un estuaire.

Boulaie (*n. f.*) : bois dominé par les bouleaux, généralement sur sol pauvre ou humide, pouvant correspondre soit à une forêt pionnière (dynamique progressive), soit à un faciès traduisant une certaine dégradation de la forêt (dynamique régressive) [syn. Bétulaie].

Brise-lames (*loc. m.*) : ouvrage longitudinal par rapport au tracé de la côte et situé en avant de cette dernière, dans les petits fonds. Il est censé casser les vagues de tempête et protéger le rivage du déferlement. Il n'est efficace que sur des côtes à faible marnage. Les dépôts sont favorisés entre la côte et le brise-lames, mais l'érosion est souvent aggravée à l'aval du dernier ouvrage (PRAT *et al.*, 2014).

Bryophytes (*n. f. pl.*) : embranchement de plantes non vascularisées regroupant classiquement les mousses, les hépatiques et les anthocérotes.

Bulbe (*n. m.*) : organe souterrain de réserve, généralement ovoïde, constitué d'une tige courte supportant des bourgeons entourés de bases foliaires hypertrophiées et gorgées de substances nutritives ; ex. Ail des vignes (*Allium vineale*), Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*), Jonquille (*Narcissus pseudo-narcissus*).

Budget sédimentaire (*loc. m.*) : somme algébrique des apports et des pertes de sédiments pour un compartiment littoral donné. S'il est positif, il y aura progradation du trait de côte et s'il est négatif, l'érosion se traduira par un recul de la terre au profit de la mer. S'il y a équilibre, le trait de côte reste stable.

C

Calcaricole (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une végétation qui se rencontre exclusivement sur des sols riches en carbonate de calcium (calcaire).

Calcarifère (*adj.*) : se dit d'un substrat contenant du calcaire (ex. sables calcarifères, limons calcarifères) [= carbonaté].

Calcicline (*adj.*) : qui préfère légèrement les milieux ou les terrains calcaires.

Calcicole (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation se rencontrant exclusivement, ou avec une forte préférence, sur

les sols calcaires ou au moins riches en calcium (~calcaricole ≠ calcifuge).

Calcifuge (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une végétation qui fuit le calcaire, pour qui le calcium peut même être toxique.

Calciphile (*adj.*) : se dit d'une plante croissant de préférence sur un substrat contenant du calcaire.

Caoudeyre (*n. f.*) : cuvette d'érosion éolienne dont le fond correspond à des sables nus. Sa taille peut être variable (de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres). La multiplication de cahoudeyres dans la dune bordière peut la fragmenter en buttes successives, appelées crocs en Picardie (« Le Croc à Marié » dans les dunes de Mayville au Touquet-Paris-Plage par exemple).

Caractéristique (*adj.*) : qualifie une espèce dont la fréquence est significativement plus élevée dans une communauté végétale donnée que dans toutes les autres communautés de même rang syntaxinomique.

Cariçaie (*n. f.*) : groupement végétal de milieux humides, dominé par des espèces du genre *Carex*, ou laîches.

Cellule hydrosédimentaire (*loc. f.*) : compartiment littoral à l'intérieur duquel se réalisent les transports sédimentaires. Les limites peuvent être fixes ou fluctuantes et correspondent soit à des discontinuités morphologiques dans le tracé du rivage (cap, embouchures), soit à des inversions dans le sens de la dérive littorale dues à des inflexions du tracé de la côte, soit à des ouvrages anthropiques (digues, épis) qui segmentent le littoral.

Centro-européen (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une association dont l'aire de distribution est centrée sur la partie médiane du continent européen.

Cespiteux, se (*adj.*) : se dit d'une plante formant une touffe.

Chablis (*n. m.*) : arbre (ou par extension petit groupe d'arbres) naturellement renversé, déraciné ou rompu par le vent, ou brisé par le poids de la neige ou du givre.

Chaméphyte (*n. f.*) : type biologique des plantes qui passent l'hiver avec des bourgeons vivants situés entre 5 et 50 cm au-dessus du sol ; les chaméphytes sont ordinairement ligneuses et peuvent alors être nommées sous-arbrisseaux ; ex. le Saule des dunes (Salix *repens* subsp. *dunensis*, l'Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*).

Chasmophyte (*n. f.*) : plante capable de coloniser les fissures de rochers et d'en faire son milieu de vie habituel ; ex. Criste marine (*Crithmum maritimum*), Doradille marine (*Asplenium marinum*).

Chasmophytique (*adj.*) : s'applique aux végétations formées de chasmophytes.

Chenal de marée (*l. m.*) : chenal s'évasant vers l'aval, drainant l'eau des marées vers l'aval au moment du jusant et répartissant les eaux vers l'amont au moment du flot.

Chomophyte (*n. f.*) : plante colonisant des roches recouvertes de débris végétaux ou d'une pellicule de substrat.

Chomophytique (*adj.*) : s'applique aux végétations formées de chomophytes.

Chorologie (*n. f.*) : étude de la répartition géographique des espèces et de son déterminisme. Adj. : chorologique.

Circumboréal (*adj.*) : qualifie un taxon ou un syntaxon dont l'aire de répartition occupe toutes les régions tempérées froides de l'hémisphère nord.

Classe (*n. f.*) : unité supérieure de la classification phytosociologique regroupant deux ou plusieurs ordres apparentés.

Climacique (*adj.*) : relatif au climax.

Climax (*n. m.*) : stade d'équilibre et de maturité d'un écosystème ou d'un type de végétation (station, facteurs physiques, êtres vivants), relativement stable (du moins à l'échelle temporelle humaine), conditionné par les seuls facteurs climatiques ou édaphiques. Adj. : climacique.

Clone (*n. m.*) : ensemble d'individus génétiquement identiques provenant de la multiplication végétative d'un seul individu originel.

Coalescence (*n. f.*) : réunion, fusion d'éléments qui sont en contact ; soudure normale de deux organes végétaux de nature différente qui se sont développés au contact l'un de l'autre, par exemple un pétale et une étamine. Formation d'un cordon dunaire par coalescence de dunes en îlots.

Coin salé (*loc. m.*) : eau de mer pénétrant sous l'eau douce dans un estuaire ou une plaine maritime.

Collinéen (*adj.*) : qualifie, dans les régions tempérées, l'étage de végétation intermédiaire entre l'étage planitiaire et l'étage montagnard.

Colluvions (*n. f. pl.*) : dépôts de bas de pente, relativement fins et dont les éléments ont subi un faible transport à la différence des alluvions.

Communauté végétale (*loc. f.*) : ensemble structuré et homogène, généralement plurispécifique, de végétaux spontanés occupant une portion délimitée de l'espace (station).

Compagne (*adj.*) : dans un groupement végétal déterminé, qualifie une espèce non caractéristique, mais à fréquence non négligeable.

Continental, e, aux (*adj.*) : en bioclimatologie, s'applique au climat des terres éloignées de l'influence océanique. Ce climat est caractérisé par de fortes amplitudes thermiques annuelles et des pluies assez fortes l'été. Se dit également de la flore ou encore de la végétation inféodée à ce climat.

Continentalisation (*n. f.*) : pour les marais maritimes, phénomène naturel ou artificiel, qui tend à diminuer l'influence maritime sur les communautés végétales avec passage de végétations halophiles à subhalophiles voire à des espèces de milieux oligohalins (atterrissement, endiguement, arrivées d'eau douce, etc.).

Contre-poulier (*n. m.*) : dans les estuaires, avancée de sédiments (sables) qui peut se former en fonction des phénomènes de sédimentation sur la rive « aval-dérive », au niveau du musoir, qui lui, est plutôt en érosion. Fait référence au poulier qui se développe sur la rive opposée de l'estuaire, en accrétion (sens des courants dominants). Pour les estuaires de la Manche, le contre-poulier et le musoir sont situés sur la rive nord de l'estuaire.

Convergence trophique (*loc. f.*) : sous l'influence de pratiques anthropozoogènes diverses, à partir de points de départs distincts, des végétations de même nature (pelouses par exemple) perdent progressivement des espèces oligotrophiles, à aire plus ou moins limitée, et s'enrichissent en espèces eutrophiles à aire plus ou moins vaste, si bien que, d'un système à un autre, ces végétations tendent à se ressembler du point de vue floristique. Ce processus engendre une banalisation des végétations : aux associations régionales localisées géographiquement, se substitue, par dynamique convergente, une association unique d'aire nettement plus vaste.

Cordon littoral (*loc. m.*) : bourrelet correspondant à une accumulation linéaire de sables ou de galets, déposés à proximité de la côte, et généralement parallèlement à celle-ci.

Cosmopolite (*adj.*) : qualifie une espèce ou une race à large aire d'extension à travers le globe, dans des régions aux conditions de milieu très variées.

Côte d'accumulation (*loc. f.*) : côte caractérisée par le dépôt de sédiments (galets, sables, vases).

Côte rocheuse (*loc. f.*) : côte abrupte ou basse dont l'aspect dépendra de la disposition et de la nature des roches, de la diversité des processus physiques d'érosion mais aussi des variations du niveau de la mer.

Côte sableuse (*loc. f.*) : côte d'accumulation où les sédiments de la taille des sables (0,05-2 mm) sont dominants.

Coupe rase (ou coupe a blanc) (*loc. f*) : coupe unique de l'ensemble des arbres présents dans une parcelle.

Couvert forestier (*loc. m.*) : ensemble formé par les cimes des arbres d'un peuplement, celles-ci créant un microclimat plus ou moins marqué selon leur recouvrement.

Courant de flot (*loc. m.*) : mouvement de l'eau correspondant à la maré montante.

Courant de jusant (*loc. m.*) : mouvement de l'eau correspondant à la maré descendante.

Courant marin (*loc. m.*) : déplacement des eaux marines caractérisé par sa vitesse, sa direction, son débit, et dont les origines sont diverses.

Cressonnière (*n. f.*) : formation végétale dominée par des espèces ayant la physionomie du cresson (*Nasturtium*, *Apium*, *Berula*).

Crochon (*n. m.*) : extrémité d'une flèche littorale libre recourbée vers l'arrière. Terme apparemment utilisé en Picardie pour nommer localement les cordons de galets.

Cuesta (*n. f.*) : mot espagnol signifiant pente. Relief structural monoclinal où les couches sont régulièrement inclinées avec des pendages modérés. Les plus dures en saillie forment des cuestas dont le côté le plus raide, tourné en sens inverse du pendage, s'appelle le front et le côté le moins raide, le revers.

Cuniculigène (adj.) : relatif à l'action du lapin sur un milieu (grattis, pâturage).

Curtasérie (*n. f.*) : série de végétation tronquée.

D

Débroussaillage (*n. m.*) : intervention consistant à supprimer la végétation ligneuse basse et à couper les branches basses des arbres dans une parcelle, un pare-feu ou en bord de piste.

Décapage (*n. m.*) : extraction de la couche superficielle d'un sol, afin de rajeunir celui-ci et de favoriser le développement de communautés ou d'espèces pionnières.

Déflation (*n. f.*) : enlèvement et mise en mouvement de particules par le vent, ici les sables dans les dunes.

Défrichement (*n. m.*) : opération ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain par la destruction des souches de ligneux et de mettre fin à sa destination forestière.

Delta sous-marin (*loc. m.*) : accumulation alluviale submergée présente en avant de certains estuaires.

Dépoldérisation (*n. f.*) : acte consistant à rendre à la mer des terres basses que l'homme avait endiguées.

Dérive littorale (*loc. f.*) : courant parallèle au littoral engendré par un déferlement oblique et se traduisant par un transfert d'eau le long du littoral qui joue un rôle important dans l'évolution des rivages.

Diaspore (*n. f.*) : tout élément permettant la dissémination d'une espèce végétale (par reproduction ou par multiplication asexuée) : graine, fruit, spore, bouture, etc.

Différentiel, elle (*adj.*) : se dit d'un taxon ayant une présence plus élevée dans une communauté végétale que dans d'autres communautés de même rang syntaxinomique.

Digue (*n. f.*) : ouvrage destiné à contenir les eaux ou à canaliser un fleuve arrivant à la mer afin de maintenir un accès à un espace portuaire. Construite perpendiculairement au rivage, une digue a des impacts sur le fonctionnement du système littoral en interrompant la dérive littorale.

Diversité floristique (*loc. f.*) : voir équitabilité.

Document d'objectifs (DOCOB) (*loc. m.*) : en droit français, document définissant, pour chaque site Natura 2000, les orientations et les mesures de gestion et de conservation des habitats et des espèces, les modalités de leur mise en œuvre et les dispositions financières d'accompagnement.

Domaine public maritime (DPM) (*loc. m.*) : défini, depuis l'ordonnance de la marine de 1861, comme l'espace du domaine public de l'État couvert et découvert par la mer « pendant les nouvelles et les pleines lunes, et jusqu'où le grand flot de mars peut s'étendre sur les grèves ».

Dune embryonnaire (*loc. f.*) : accumulation de sables éoliens formée en haut de plage autour des obstacles rencontrés par le vent (végétaux en place, laisses de mer, bois flotté, etc.). La végétation vivace (alliance de l'*Agropyrion pungentis*), lorsqu'elle s'y installe, les fixe et permet l'évolution vers la dune blanche.

Dune éolienne (*loc. f.*) : forme d'accumulation d'origine éolienne, favorisée sur les littoraux sableux par la fréquence des vents, l'absence d'obstacle topographique, et la présence de larges estrans exposés à la déflation qui prend en charge les sables fins.

Dune fossile (*loc. f.*) : dune ancienne, formée dans des périodes géologiques antérieures. Son sable est généralement décalcifié par lessivage des précipitations (voir dune paléocôtière).

Dune hydraulique (*loc. f.*) : accumulation de sables sous forme de dunes que les courants construisent sous l'eau.

Dune « insulaire » (*loc. f.*) : terme impropre (puisque la dune n'est pas relative à une île mais assimilable à une île), parfois utilisé pour désigner un type particulier de dune embryonnaire ou de dune blanche, caractéristique du littoral flamand, et formé à distance du trait de côte, de sorte que la mer l'encercle à marée haute. Nous avons préféré le terme de dunes en îlots.

Dune paléocôtière (*loc. f.*) : dune fossile aujourd'hui située à l'intérieur des terres, correspondant à un ancien rivage. Ses sables sont généralement en voie de décalcification ou totalement décalcifiés par lessivage des précipitations (voir dune fossile).

Dune parabolique (*loc. f.*) : dune en forme de U à concavité orientée face aux vents dominants. Deux bras plus ou moins fixés par la végétation encadrent une partie centrale érodée par le vent jusqu'au niveau d'affleurement de la nappe phréatique superficielle des sables. C'est cette déflation éolienne qui est à l'origine de la formation des dépressions humides appelées pannes dunaires.

Dune perchée ou dune plaquée (*loc. f.*) : accumulation de sables par le vent au sommet d'un « talus topographique » qui peut être une falaise de hauteur variable, comme dans le Boulonnais (falaise de quelques mètres au nord d'Ambleteuse jusqu'à plus de cent mètres au mont Saint-Frieux)

Dysmoder (*n. m.*) : humus de forme moder présentant une couche noire d'humification de plusieurs centimètres d'épaisseur.

Dystrophe (*adj.*) : se dit d'un milieu très déséquilibré du point de vue nutritif, par excès ou manque d'un élément. Ex. : eau dystrophe calcaire.

E

Écobuage (*n. m.*) : ouverture d'un milieu par brûlis contrôlé, permettant une augmentation de la minéralisation et donc de la fertilité de surface, à des fins agropastorales.

« **Écoplage** » : système de drainage de la plage permettant de freiner l'érosion et favorisant même, dans certaines conditions, un engraissement.

Ecosystème (*n. m.*) : système biologique fonctionnel intégrant l'ensemble des êtres vivants présents dans un biotope donné.

Écotone (*n. m.*) : espace de transition entre deux écosystèmes. A l'interface terre/mer, les écotones littoraux sont particulièrement riches.

Écotype (*n. m.*) : à l'intérieur d'une espèce, ensemble de populations différenciées génétiquement par la sélection naturelle exercée par un ou plusieurs facteur(s) écologique(s).

Édaphique (*adj.*) : qui concerne les relations entre les êtres vivants et leur substrat physique.

Efflorescence (*n. f.*) : transformation des sels qui perdent leur eau de cristallisation en devenant pulvérulents.

Élagage (*n. m.*) : coupe des branches basses des arbres notamment pour produire un bois sans nœud sur une hauteur de 6 mètres en général.

Embouchure (*n. f.*) : exutoire d'un fleuve sous la forme d'un estuaire par lequel les eaux fluviales se jettent dans la mer.

Embruns (*n. m. pl.*) : ensemble de microgouttelettes d'eau de mer chargées de sels minéraux (sodium, magnésium), pulvérisées dans l'atmosphère lors des tempêtes et entraînées par le vent. Ces embruns ont une grande influence sur la flore et la végétation du bord de mer.

Endémique (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale qui ne se rencontre qu'en un seul lieu ou une région donné.

Endozoochorie (*n. f.*) : dispersion des diaspores par les animaux, avec passage dans le tube digestif.

Engorgement (*n. m.*) : état d'un sol dont la porosité totale est occupée par l'eau à plus de 50 %. Adj. engorgé, e.

Engraissement (*n. m.*) : augmentation du volume de sédiments constituant une plage (voir accrétion).

Enrochement (*n. m.*) : ouvrage de protection du littoral constitué de gros blocs rocheux et souvent accolé à une dune ou une digue.

Épi (*n. m.*) : petite jetée en pieux, en palplanches, en pierres ou en béton, construite perpendiculairement au rivage pour lutter contre l'érosion côtière mais qui perturbe les transferts sédimentaires.

Épiphyte (*n. f.*) : végétal vivant sur une plante lui servant de support et sans contact avec le sol.

Equitabilité (*n. f.*) : relation entre le nombre total d'espèces et l'abondance de chacune, c'est-à-dire degré de régularité des effectifs des différentes espèces assemblées dans une communauté. L'équitabilité maximale est atteinte lorsque toutes les espèces d'une communauté possèdent le même nombre d'individus (~ diversité floristique).

Érosion littorale (*loc. f.*) : enlèvement de matière, qui par des processus variés (action des vagues, des courants, des vents, etc.) aboutit à un recul du rivage. Cette érosion peut être marine, éolienne ou les deux à la fois.

Estran (*n. m.*) : étage littoral, dit intertidal, alternativement couvert et découvert par la marée, compris entre la laisse des plus hautes mers et le niveau des plus basses mers. Voir plage macrotidale.

Essence (*n. f.*) : espèce arborescente d'un peuplement forestier.

Estuaire (*n. m.*) : partie terminale d'un fleuve qui se jette dans la mer et qui est pénétrée par les marées. Les niveaux d'inondation et de salinité y sont variables en fonction des marées et du débit du fleuve. La rencontre entre eaux salées et eaux douces y créé un milieu de sédimentation original.

Étage infralittoral (*loc. m.*) : étage situé au-dessous de la ligne des plus basses mers.

Étage médiolittoral (*loc. m.*) : étage marqué par le balancement des marées et donc soumis à l'alternance émersion / submersion.

Étage supralittoral (*loc. m.*) : étage situé au-dessus des hautes mers, mais encore soumis aux éclaboussures et aux embruns.

Étiage (*n. m.*) : niveau moyen le plus bas d'un cours d'eau ou d'un étang atteint généralement en été et en début d'automne.

Étrépage (*n. m.*) : type de décapage, pratiqué sur un sol de bas-marais, de lande ou de tourbière et visant à enlever une grande partie du couvert végétal et des horizons organiques du sol. Traditionnellement, l'étrépage était pratiqué dans le but d'extraire des briquettes de tourbes ou de la terre de bruyère. Actuellement, cette pratique est remise en usage dans le cadre de la gestion conservatoire des milieux herbacés afin de rajeunir le sol et de favoriser des communautés ou espèces végétales pionnières. Cette pratique peut aussi être utilisée pour enlever la partie supérieure de sols, ou des horizons superficiels, eutrophisés.

Euhalin (*adj.*) : dont la salinité se rapproche de celle de l'eau de mer.

Eurasiatique (*adj.*) : qualifie les plantes largement distribuées en Eurasie.

Eurosibérien, ne (*adj.*) : de l'Europe et de tout le nord du continent asiatique.

Euryhalin (*adj.*) : qualifie les plantes ou les végétations possédant une grande tolérance aux variations de salinité.

Eutrophe (*adj.*) : se dit d'un milieu riche en éléments nutritifs, généralement non ou très faiblement acide et permettant une activité biologique intense (≠ oligotrophe). Voir aussi Trophie des milieux aquatiques.

Eutrophile (*adj.*) : qualifie une plante ou une végétation qui aime les sols ou les eaux eutrophes.

Eutrophisation (*n. f.*) : prise dans le sens de processus naturel d'accroissement de la productivité, elle se réalise en fonction de la pérennité des communautés et de l'accumulation de biomasse et de nécromasse dans un milieu. Le terme d'eutrophisation a souvent pris une connotation négative, or, si elle ne dépasse pas un certain seuil, l'eutrophisation est un facteur de diversification des phytocénoses.

Exondation (*n. f.*) : retrait des eaux après une inondation.

Exsurgence (*n. f.*) : source alimentée par des eaux d'infiltration, en général dans les régions karstiques.

F

Facteur limitant (*loc. m.*) : paramètre du milieu qui s'oppose à l'existence d'une plante, d'une espèce, d'une communauté, voire de toute végétation, dès lors qu'il atteint un seuil critique (ex. basse température pour les espèces thermophiles, excès de bases pour les espèces acidiphiles, richesse en sels dissous des sols ou des eaux, embruns pour le littoral).

Falaise (*n. f.*) : escarpement littoral de hauteur variable que sa dynamique régressive intrinsèque singularise par rapport à toutes les autres formes côtières.

Faucardage (*n. m.*) : opération consistant à couper la végétation aquatique ou amphibie.

Fauche exportatrice (*loc. f.*) : coupe du couvert végétal suivie de l'enlèvement de la matière organique.

Feuillus (*n. m.*) : espèces arborescentes portant des feuilles par opposition aux résineux qui portent des aiguilles. Elles appartiennent aux Angiospermes.

Filandre (*n. m.*) : terme utilisé en Normandie pour désigner les chenaux sinueux, naturels ou le plus souvent artificiels, qui parsèment les prés salés et qui alimentent en eau de mer le fond des estuaires (voir aussi marigot). Son utilisation pour les estuaires picards est par contre impropre.

Flèche littorale (*loc. f.*) : cordon plus ou moins allongé parallèlement à la ligne de rivage et correspondant à une accumulation de sables ou de galets apportés par la dérive littorale.

Flot (*n. m.*) : marée montante.

Fontinal, e, aux (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une végétation se développant près des sources, des suintements ou des fontaines.

Formation végétale (*loc. f.*) : végétation de physionomie relativement homogène, due à la dominance d'une ou plusieurs forme(s) biologique(s) ; ex. une prairie, une pelouse, une forêt, etc.

Formes biologiques (*loc. f.*) : voir Types biologiques.

Forêt alluviale (*loc. f.*) : terme utilisé communément pour identifier les forêts installées sur les terrasses du lit majeur des cours d'eau.

Fourré (*n. m.*) : jeune peuplement arbustif, souvent au stade de la régénération, constitué de brins de 2,5 m de hauteur au maximum, branchus dès la base, serrés et rendant l'ensemble difficilement pénétrable.

Frênaie (*n. f.*) : forêt de frênes ou riche en frênes.

Frette (*n. f.*) : terme local (pays de Caux) pour désigner les formes d'érosion particulière des falaises du cap d'Ailly, liées à l'alternance de couches géologiques perméables et imperméables. Ces frettes prennent la forme d'arrière-falaises instables d'où se décollent périodiquement des pans entiers de matériaux, et de terrasses plus ou moins plates sur lesquelles s'accumulent ces matériaux.

Friche (*n. f.*) : terrain antérieurement cultivé puis abandonné depuis plusieurs années ; terme employé aussi, par extension, pour les terrains ayant été utilisés par l'homme pour des activités autres qu'agricoles (ex. friches industrielles, gares abandonnées, zones de dépôts de matériaux).

Fruticée (*n. f.*) : formation végétale dominée par les arbustes et les arbrisseaux caducifoliés (ex. fourrés à prunelliers, aubépines, cornouillers...).

Futaie (*n. f.*) : peuplement forestier composé d'arbres issus de semence (qualifiés encore de franc pied), destinés à atteindre un plein développement avant d'être coupés ; ce type de peuplement permet principalement de récolter du bois d'œuvre.

G

Ganivelle (*n. f.*) : brise-vent réalisé en lattes de bois disposés verticalement, réunies par du fil de fer, mais séparées par un espace suffisant pour constituer un espace perméable. Le sable en transit est ainsi piégé.

Gazon (*n. m.*) : formation végétale dense et rase dominée par des espèces végétales filiformes.

Gazonnant, ante (*adj.*) : formant une touffe serrée, couvrant densément le sol ; ex. Fétuque des sables (*Festuca arenaria*), Orpin âcre (*Sedum acre*), Sagine maritime (*Sagina maritima*).

Géophyte (*n. f.*) : type biologique des plantes qui passent l'hiver avec des bourgeons vivants enfouis à l'abri du gel dans le sol ; les géophytes sont toujours herbacées ; suivant la nature des organes souterrains, on distingue les géophytes à rhizome, les géophytes à bulbe et les géophytes à tubercule ex. le Sceau-de-Salomon multiflore *(Polygonatum multiflorum)*, la Jonquille *(Narcissus pseudo-narcissus)*, le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*).

Glycophile (*adj.*) : plante qui ne peut se développer que sur des sols pauvres en sels (contraire : halophile).

Golfe (*n. m.*) : partie de la mer qui avance dans les terres (ancien golfe de Saint-Omer correspondant aujourd'hui à la plaine maritime flamande).

Graminoïde (*adj.*) : se dit d'un végétal dont les tiges et les feuilles ont la forme linéaire de celles des végétaux appartenant à la famille des Poacées (graminées).

Groupement végétal (*loc. m.*) : expression générale désignant un syntaxon des niveaux de base de la synsystématique (variante, sous-association, association, éventuellement groupe d'associations), sans préjuger de sa définition exacte ni de son rang hiérarchique. Dans cette acception, la notion de groupement végétal correspond au sens allemand originel de «Gesellschaft», c'est-à-dire à une entité phytosociologique non encore individualisée comme association végétale par manque de connaissances écologiques ou chorologiques.

H

Halonitrophile (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation liée à l'abondance de sels et de dérivés azotés dans le substrat, c'est le cas des végétations des laisses de mer.

Halophile (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation habitant, de façon exclusive ou préférentielle, des milieux salés ; ex. Puccinellie maritime (*Puccinellia maritima*), les salicornes (*Salicornia* sp.) et l'Obione faux-pourpier (*Halimione portulacoides*) sont des plantes halophiles = halophytes).

Halophyte (*n. m. ou n. f.*) : végétal adapté à un milieu salé.

Halosère (n. f.) : série de végétations développées dans les dépressions humides parfois inondées par la mer lors de grandes marées ou de tempêtes (eaux saumâtres).

Halotolérant (*adj.*) : plante ou végétation acceptant des concentrations moyennes en sels dans leur milieu.

Héliophile (*adj.*) : se dit d'une espèce vivante exigeant un ensoleillement important pour se développer ou présenter une activité normale (≠ sciaphile).

Hélophyte (*n. m. ou n. f.*) : type biologique des plantes croissant au bord des eaux, avec la souche et les bourgeons d'hiver enfouis dans la vase ou le sable submergé, et à partie supérieure aérienne (« les pieds dans l'eau et la tête au soleil ») ; ex. Roseau commun (*Phragmites australis*), Scirpe maritime (*Bolboschoenus maritimus*).

Hémicryptophyte (*n. m.*) : type biologique des plantes qui passent l'hiver avec des bourgeons vivants situés au niveau du sol ; on distingue les hémicryptophytes à bourgeons nus ; ex. Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Plantain majeur (*Plantago major*), les hémicryptophytes cespiteux, à bourgeons protégés à l'intérieur de touffes serrées : Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Molinie bleue (*Molinia caerulea* subsp. *caerulea*), de nombreuses laîches) et les hémicryptophytes à rosette : ex. Pâquerette (*Bellis perennis*), Porcelle enracinée (*Hypochaeris radicata*).

Hémicryptophyte bisannuel, elle (*loc. m. ou f.*) : type biologique de passage du premier hiver dans le cycle d'une plante bisannuelle ; les bourgeons sont généralement logés au centre d'une rosette de feuilles : ex. Vipérine (*Echium vulgare*), Bouillon blanc (*Verbascum thapsus*), Cirse des marais (*Cirsium palustre*).

Hémiparasite (*adj.*) : se dit d'une plante chlorophyllienne, capable d'une photosynthèse tout à fait normale, qui présente des racines inaptes à se développer normalement et à puiser l'eau et les sels minéraux dans le sol mais, en revanche, capables de se transformer en suçoirs pénétrant dans le xylème d'un hôte (sur tige ou racine) pour y puiser ce qui lui manque, c'est-à-dire de la sève brute : ex., rhinanthes (*Rhinanthus* sp), Thésion couché (*Thesium humifusum*) ; un parasite vrai détournerait de la sève élaborée ou toute autre forme de matière organique.

Herbacé, e (*adj.*) : qui a la consistance souple et tendre de l'herbe (≠ ligneux, coriace, scarieux, membraneux).

Herbier (*n. m.*) : banc d'herbes ou d'algues sous l'eau. De nombreux organismes végétaux ou animaux y trouvent abri et nourriture et ils jouent aussi un rôle important pour l'alimentation de certains oiseaux migrateurs.

Hêtraie (*n. f.*) : forêt de hêtres ou riche en hêtres.

Holarctique (*adj.*) : qualifie un taxon ou un syntaxon dont l'aire de répartition occupe toutes les régions tempérées et froides de l'hémisphère nord.

Holocène (*adj.*) **:** époque géologique correspondant à la subdivision la plus récente du Quaternaire, marquée par un interglaciaire (phase intermédiaire de réchauffement climatique généralisé entre deux glaciations) succédant au Pléistocène, autre subdivision du Quaternaire.

Homéostasie (*n. f.*) : capacité que possède un système biologique à maintenir de lui-même son équilibre interne, en cas de variation des conditions de son environnement.

Houle (*n. f.*) : mouvement ondulatoire de la surface de la mer, déclenché au large, en eau profonde, sous l'impulsion d'un vent suffisamment constant et puissant. La houle se propage hors de l'aire de génération des vagues sous formes d'ondulations régulières, parallèles, se déplaçant dans une même direction jusqu'à atteindre les côtes.

Humicole (*adj.*) : se dit d'un végétal se développant préférentiellement sur les litières et les sols humifères.

Humus (*n. m.*) : matière organique, complexe, noirâtre, provenant de la décomposition partielle des débris, excréments et cadavres (les débris d'origine végétale étant largement dominants en quantité) et s'incorporant peu à peu à la trame minérale du sol. L'humus se trouve à l'origine des phénomènes de structuration du sol et, par sa décomposition ultérieure (= minéralisation), il libère la plupart des éléments nutritifs indispensables aux végétaux chlorophylliens. Suivant le pH, la richesse chimique et l'activité microbiologique du sol, on distingue l'humus calcique (= mull calcique), l'humus doux (= mull forestier), le moder et l'humus brut (= mor).

Hydrochore (*adj.*) : se dit d'une espèce végétale dont les diaspores (graines) sont disséminées par l'eau.

Hydrogéophyte (*n. f.*) : plante aquatique fixée au fond de l'eau, à bourgeons d'hiver portés par un rhizome enfoui dans la vase ou le sable ; ex. Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*).

Hydrohémicryptophyte (*n. m.*) : plante aquatique fixée au fond de l'eau, à bourgeons d'hiver situés à la surface de la vase ou du sable ; ex. Littorelle des étangs (*Littorella uniflora*).

Hydromoder (*n. m.*) : moder développé en milieu temporairement humide.

Hydromor (*n. m.*) : mor développé en milieu temporairement humide, mais néanmoins aéré (pas de taches d'hydromorphie) ; si l'anaérobiose augmente, l'hydromor se transforme en tourbe acide.

Hydromorphe (*adj.*) : se dit d'un sol ou d'un horizon dans lequel un engorgement (temporaire ou permanent) laisse des traces dues, notamment, aux oxydes de fer.

Hydromorphie (*n. f.*) : phénomène affectant certains sols, lié à la présence d'eau dans le profil et se traduisant par une réduction plus ou moins importante des oxydes de fer dans les horizons profonds (généralement d'accumulation) ; si la nappe aquifère est permanente, on aboutit à un gley, si la nappe est temporaire (on dit aussi « battante »), on a un pseudogley (ou horizon marmorisé).

Hydrophyte (*n. m. ou n. f.*) : plante vivant entièrement ou en grande partie immergée dans l'eau ; ex. potamots (*Potamogeton* sp.), lentilles d'eau (*Lemna* sp.) [= plante aquatique].

Hydrothérophyte (*n. f.*) : plante aquatique annuelle, libre ou enracinée au fond de l'eau, passant la mauvaise saison (soit l'hiver à cause du froid, soit l'été à cause de l'assèchement du milieu, ou éventuellement les deux successivement) sous forme de graines ou d'hibernacles ; ex. lentilles d'eau (*Lemna* sp.), callitriches (*Callitriche* sp.).

Hygrocline (*adj.*) : se dit d'une espèce ou, par extension, d'une communauté végétale recherchant des substrats légèrement humides, avec assèchement estival possible. Sur un gradient d'humidité, entre mésophile et mésohygrophile.

Hygrophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou, par extension, d'une communauté végétale ayant besoin de quantités d'eau importantes tout au long de son développement ; ex : Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*). Sur un gradient d'humidité, entre mésohygrophile et aquatique.

Hygrosère (*n. f.*) : série de végétations développées sur substrats humides (pannes d'eau douce).

Hyperacidiphile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une association qui aime les sols très acides, indicatrice de cette acidité prononcée.

Hypereutrophe (*adj.*) : désigne un milieu très riche en éléments minéraux nutritifs.

Hypereutrophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une association qui se développe sur des sols ou dans des eaux hypereutrophes.

Hyperoligotrophe (*adj.*) : désigne un milieu très pauvre en éléments minéraux nutritifs.

Hyperoligotrophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une association qui se développe sur des sols ou dans des eaux hyperoligotrophes.

Hypertrophe (*adj.*) : voir trophie des milieux aquatiques.

Hypertrophisation (*n. f.*) : seuil au-delà duquel les concentrations en éléments nutritifs deviennent excessives ; la diversité spécifique diminue alors et les espèces polluorésistantes deviennent dominantes.

I

Indifférent, e (*adj.*) : se dit d'un être vivant présentant des exigences écologiques extrêmement larges vis-à-vis d'un facteur du milieu ; ex. la Callune commune (*Calluna vulgaris*) est indifférente à l'humidité des sols puisqu'on la rencontre aussi bien dans les landes les plus sèches que dans les landes tourbeuses).

Indigène (*adj.*) : se dit d'une espèce habitant naturellement et depuis longtemps un territoire donné ; les plantes indigènes constituent le fond de la flore d'une région (= spontané ; ≠ planté, introduit, naturalisé, subspontané, adventice, accidentel).

Infrahalin (*adj.*) : qualifie une eau ou un substrat non salé.

Infratidal (*adj.*) : étage côtier continuellement immergé.

Intertidal, e (*adj.*) : étage compris entre les limites extrêmes du balancement des marées.

Introduit, e (*adj.*) : se dit d'une espèce étrangère à un territoire donné mais qui s'y implante de façon plus ou moins stable grâce aux activités humaines, directement ou indirectement, volontairement ou involontairement (≠ indigène, spontané).

J

Jetée (*n. f.*) : ouvrage qui s'avance en mer pour protéger un port de la violence des lames d'eaux ou de son obstruction par les matériaux apportés par la dérive littorale.

Jonciforme (*adj.*) : se dit d'un organe allongé, cylindrique, effilé, raide, ressemblant à une feuille de jonc ; ex. feuilles enroulées de certaines graminées (Poacées), tige et feuilles du Choin noirâtre (*Schoenus nigricans*).

Jusant (*n. m.*) : courant de marée descendante.

L

Lagune (*n. f.*) : étendue d'eau saumâtre, peu profonde, séparée de la mer par un cordon littoral. La communication avec la mer est possible via une passe (lagune ouverte) ou est inexistante (lagune fermée). Il existe des cas intermédiaires, avec des lagunes semi-fermées, quand les apports de la dérive littorale jouent dans le sens d'un colmatage.

Laisse de mer (*loc. f.*) : ensemble des dépôts linéaires organiques (algues, herbes marines ou littorales, bois, coquilles) laissés par la mer en haut des plages et des marais maritimes. Elles sont colonisées par des végétations pionnières halonitrophiles. Elles constituent l'amorce de l'édification des dunes et protègent les dunes embryonnaires de l'érosion par les grandes marées.

Lande (*n. f.*) : formation végétale constituée essentiellement d'espèces ligneuses basses et sempervirentes, telles que bruyères (*Erica* sp.), Callune commune (*Calluna vulgaris*), ajoncs, genêts comme le Genêt d'Angleterre (*Genista anglica*) et ajoncs comme l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), les espèces de ce dernier genre tendant toutefois à détruire la lande chaméphytique basse par leur extension ; dans le nord-ouest de la France et dans la plupart des cas, les landes ont une origine plus ou moins anthropique (surexploitation forestière, dégradation des sols, incendies, etc.).

Lessivé, e (*adj.*) : se dit d'un sol ou d'un horizon dont l'argile à l'état dispersé - et donc les éléments minéraux et le fer qui lui sont associés - ont été entraînés par l'eau en profondeur ou vers le bas (dans une pente).

Ligneux, ligneuse (*adj.*) : formé de bois ou ayant la consistance du bois (ex. arbres, arbrisseaux, lianes) [≠ herbacé].

Limbe (*n. m.*) : partie plane et élargie d'une feuille ou d'une pièce du périanthe.

Lisière forestière (*loc. f.*) : limite entre la forêt et une autre formation végétale, ordinairement plus basse, composée d'espèces dominantes différentes ; la lisière est souvent le refuge des espèces végétales sylvatiques les moins sciaphiles. (Voir manteau, ourlet).

Lœss (*n. m.*) : limon calcaire, très fin, probablement d'origine éolienne.

M

Macro-déchets (*n. m. p.*) : déchets d'origine anthropique (plastiques, verres, filets, etc.) flottant sur les océans et déposés sur les plages lors des hautes mers. Leur origine peut être continentale, littorale ou maritime.

Macrophyte (*n. m.*) : plante aquatique macroscopique (phanérogame, cryptogame vasculaire, bryophyte).

Macrotidal (*adj.*) : qualifie un milieu subissant des amplitudes de marée importantes (plus de 4 à 5 m).

Magnocaricaie (*n. f.*) : végétation de milieux humides, dominé par de grandes espèces du genre *Carex*, ou laîches.

Manteau (*n. m.*) : végétation essentiellement arbustive, de forme linéaire, située en lisière de forêt.

Marais maritime (*loc. m.*) : zone humide littorale affectée par les marées et qui se développe dans les zones abritées (baies, anses, estuaires, portions d'estrans sablo-vaseux abrités de bancs sableux ou coquilliers, etc.) favorisant une sédimentation sous forme de particules fines (limons, argiles). On distingue la slikke (vase nue submergée quotidiennement par les marées) et le schorre (pré salé plus sporadiquement submergé).

Marée (*n. f.*) : variations quotidiennes du niveau de la mer dues principalement aux forces d'attraction combinées de la lune et du soleil. Les marées sont modifiées près du littoral par la topographie des fonds marins et le tracé des côtes. On distingue :

- les marées de vive(s) eau(x) où les coefficients de marée (coefficient > 80) et le marnage sont les plus élevés ; elles ont lieu deux fois par mois, au moment de la pleine lune et de la nouvelle lune, avec leur optimum aux marées d'équinoxe (coefficient pouvant atteindre 120) qui elles, adviennent deux fois par an ;

- les marées de morte(s) eau(x) qui présentent les plus faibles marnages et de petits coefficients (coefficient < 60), lors du premier et du dernier quartier de lune.

Marée dynamique (*n. f.*) : mouvement alternatif des masses d'eaux dans un estuaire. Les eaux marines refoulent les eaux douces vers l'amont pendant le flot.

Marigot (*n. m.*) : terme impropre utilisé par certains auteurs en région Hauts-de-France pour désigner les chenaux sinueux, naturels ou artificiels, qui parsèment les prés salés et qui alimentent en eau de mer le fond des estuaires (voir aussi filandre). Nous avons abandonné ce terme pour ne plus parler que de chenaux de marée naturels ou de fossés.

Marnage (*n. m.*) : variation de la hauteur d'un plan d'eau, ou de la mer sous l'effet des marées sur le littoral.

Marnant, ante (*adj.*) : soumis(e) à un marnage important.

Marnicole (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une végétation qui se développe sur des terrains marneux

Médioeuropéen, éenne (*adj.*) : qualifie un taxon ou un syntaxon dont l'aire de répartition est centrée sur l'Europe centrale.

Méditerranéen, éenne (*adj.*) : qualifie un taxon ou un syntaxon, dont l'aire de répartition est centrée sur le bassin méditerranéen. On peut rencontrer des nuances telles que E-méditerranéenne, W-méditerranéenne.

Méditerranéo-atlantique ou (méditerranéen-atlantique) (*adj.*) : plante ou végétation méditerranéenne remontant vers le nord à la faveur des régions maritimes européennes au climat hivernal très adouci et grâce aussi à la présence de falaises, de rochers ou de dunes pouvant être secs et très chauds en été ; ex. Jonc maritime (*Juncus maritimus*), Liseron des dunes (*Convolvulus soldanella*), Renoncule à feuilles d'ophioglosse (*Ranunculus ophioglossifolius*).

Mégaphorbiaie (*n. f.*) : formation végétale de hautes herbes (surtout des Dicotylédones à larges feuilles), se développant sur des sols humides et riches en éléments nutritifs.

Méso-acidiphile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale qui aime les sols moyennement acides, indicatrice d'une acidité moyenne ; ex. Fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*), Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*).

Méso-eutrophe (*adj.*) : se dit d'un milieu moyennement riche en éléments nutritifs.

Méso-eutrophile (*adj.*) : qualifie une plante ou une végétation qui aime les sols ou les eaux moyennement eutrophes.

Mésohalin (*adj.*) : caractérise une teneur moyenne en sels.

Mésohygrophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou, par extension, d'une communauté végétale recherchant des substrats humides en permanence. Sur un gradient d'humidité, entre hygrocline et hygrophile.

Mésolittoral (*adj.*) : étage littoral alternativement couvert et découvert par la mer (voir aussi estran).

Mésologie (*n. f.*) : partie de l'écologie qui étudie les caractères du milieu physique au contact duquel vivent les organismes, en fonction des exigences de ceux-ci.

Mésologique (*adj.*) : qui se rapporte à la mésologie.

Méso-oligotrophe (*adj.*) : désigne un milieu moyennement pauvre en éléments minéraux nutritifs.

Méso-oligotrophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une association qui se développe sur des sols ou dans des eaux méso-oligotrophes.

Mésophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou, par extension, d'une communauté végétale ayant des exigences moyennes vis-à-vis de l'humidité du sol, lequel doit être ni trop sec ni trop humide. Sur un gradient d'humidité, entre mésoxérophile et hygrocline.

Mésosère (*n. f.*) : série de végétations développées sur substrat mésophile, entre l'hygrosère et la xérosère.

Mésotherme (*adj.*) : qualifie un organisme dont l'optimum thermique est moyen.

Mésotrophe (*adj.*) : se dit d'un milieu moyennement riche en éléments nutritifs, neutre à modérément acide, et permettant une assez bonne activité biologique (≠ oligotrophe) [voir aussi Trophie des milieux aquatiques].

Mésotrophile (*adj.*) : qualifie une plante ou une végétation qui recherche des sols ou des eaux mésotrophes.

Mésoxérophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une association tolérant, ou même recherchant, les milieux moyennement secs à secs mais résistant peu à une sécheresse extrême ; ex. Vipérine (*Echium vulgare*), Laîche des sables (*Carex arenaria*).

Messicole (*adj.*) : se dit d'une espèce, généralement annuelle, vivant en mauvaise herbe dans les champs de céréales.

Micro-falaise (*n. f.*) : petit escarpement dégagé par l'érosion marine aux dépens d'une banquette en haut de plage ou situé entre la slikke et le schorre au sein d'un estuaire.

Microfaune (*n. f.*) : ensemble des individus de la faune d'une biocénose caractérisés par leur petite taille, en général inférieure à un mm.

Microtaxon (*n. m.*) : unité systématique inférieure à l'espèce (sous-espèce, variété, forme).

Microphorbiaie (*n. f.*) : formation végétale composée essentiellement de petits hémicryptophytes non graminoïdes, à feuilles plus ou moins rondes.

Moder (*n. m.*) : type d'humus caractérisé par une acidité moyenne, une richesse chimique assez faible et une minéralisation moyenne.

Mollière (*n. f.*) : terme picard équivalent de schorre.

Monospécifique (*adj.*) : se dit d'une végétation ne comportant qu'une seule espèce.

Montagnard, e (*adj.*) : qualifie l'étage inférieur de la végétation dans les zones montagneuses.

Mor (*n. m.*) : type d'humus caractérisé par une acidité élevée, une grande pauvreté chimique, une minéralisation très lente et une activité biologique faible.

Morphologie littorale (*n. f.*) : description et explication des formes de relief rencontrées sur les côtes.

Mosaïque [de végétations, de sols] (*n. f.*) : ensemble de communautés végétales, de peuplements ou de sols différents, coexistant en un lieu donné sous forme d'éléments de très faible surface étroitement imbriqués les uns avec les autres.

Mull (*n. m.*) : type d'humus caractérisé par une réaction proche de la neutralité, une bonne richesse chimique, une minéralisation rapide et une intense activité biologique.

Musoir (*n. m.*) : terme picard désignant la rive de la partie aval d'un estuaire situé à l'aval-dérive, c'est-à-dire à l'opposé d'un poulier, et érodé par les eaux fluviales et les marées. Pour les estuaires de la Manche, le musoir est situé sur la rive nord de l'estuaire. (≠ poulier)

Mycorhize (*n. f.*) : association symbiotique entre les filaments végétatifs (= mycélium) d'un champignon du sol et les racines d'une plante supérieure ; pratiquement toutes les plantes ligneuses sont mycorhizées ainsi que la plupart des herbes vivaces.

N

Nanophanérophyte (*n. m. ou n. f.*) : phanérophyte haute de moins de 2 m : ex. Lyciet de Barbarie (*Lycium barbarum*), Chèvrefeuille camérisier (*Lonicera xylosteum*).

Naturalisé, e (*adj.*) : se dit d'une plante étrangère à un territoire donné mais qui a trouvé des conditions favorables à son développement, qui se reproduit normalement et qui s'intègre à la végétation comme une espèce indigène (≠ spontané, indigène).

Neutre (*adj.*) : qualifie un milieu dont le pH est proche de la neutralité (7) [≠ acide, basique].

Neutro-acidicline (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale qui se développe sur des sols neutres à légèrement acides.

Neutrocalcicole (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale qui se développe sur des sols neutres à calcaires ou au moins riches en calcium.

Neutrocline (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation qui préfère légèrement les milieux (les sols, les eaux) présentant un pH neutre ou proche de la neutralité ; ex. Brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum*), le Troène commun (*Ligustrum vulgare*) [≠ acidicline, basicline].

Neutrophile (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation qui affectionne particulièrement les terrains présentant un pH neutre ou proche de la neutralité ou des sols riches en bases ; le pH dépendra de la nature de la roche-mère, de celle de la litière et de l'activité biologique de l'humus : ex. Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Cirse maraîcher (*Cirsium oleraceum*).

Nez (*n. m.*) : synonyme vieilli de cap, ce sens lui étant resté dans quelques noms propres, comme les caps Blanc-Nez et Gris-Nez en région Hauts-de-France.

Nitrate (*n. m.*) : sel de l'acide nitrique. La formule chimique de l'ion nitrate est NO_3^-.

Nitrification (*n. f.*) : transformation, par oxydation, de l'azote ammoniacal du sol et des eaux en azote nitrique par des bactéries autotrophes appartenant à la famille des *Nitrobacteraceae* (et plusieurs bactéries hétérotrophes).

Nitrocline (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation qui préfère légèrement les milieux enrichis en azote : ex. Cirse des champs (*Cirsium arvense*), Bryone dioique (*Bryonia cretica* subsp. *dioica*).

Nitrophile (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation qui préfère nettement les milieux aux sols enrichis en nitrates ou en ammonium ; ceux-ci proviennent le plus souvent de la décomposition d'apports organiques liés aux activités humaines (voisinage des habitations, terrains vagues, dépotoirs, reposoirs à bestiaux, etc.) : ex. grande Ortie (*Urtica dioica*), Liseron des haies (*Convolvulus sepium*), le Brome stérile (*Anisantha sterilis*) [~ nitratophile].

Niveau marin ou niveau de la mer et des océans (*n. m.*) : *niveau de référence à partir d*uquel se mesurent les altitudes continentales et les profondeurs marines.

O

Oligohalin (*adj.*) : caractéristique d'une faible salinité.

Oligotrophe (*adj.*) : désigne un milieu pauvre en éléments minéraux nutritifs (voir aussi Trophie des milieux aquatiques).

Oligotrophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une association qui se développe sur des sols ou dans des eaux oligotrophes.

Ombrophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une association nécessitant de fortes précipitations, régulièrement réparties au cours du cycle annuel, pour se développer.

Ordre (*n. m.*) : unité de la classification phytosociologique regroupant deux ou plusieurs alliances apparentées.

Ourlet (*n. m.*) : végétation herbacée ou sous-frutescente se développant en lisière des forêts et des haies ou dans les petites clairières à l'intérieur d'une forêt. Certains ourlets peuvent aussi se développer sous forme spatiale dans les pelouses dunaires ou calcicoles, en lien avec la colonisation du milieu par certaines espèces rhizomateuses comme la Calamagrostide commune (*Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*), le Brachypode rupestre (*Brachypodium rupestre* subsp. *rupestre*) qui peuvent les faire basculer vers des prairies semi-rudérales.

Ourlification (*n. f.*) : processus d'évolution d'une pelouse ou d'une prairie vers un ourlet.

Panne (*n. f.*) : terme d'origine flamande désignant les dépressions naturelles inondables creusées dans les dunes par déflation éolienne atteignant le toit de la nappe phréatique superficielle des sables. Les pannes herbacées abritent une très grande diversité d'espèces et de communautés végétales ou animales.

P

Para-tourbeux (*adj.*) **:** terme caractérisant un sol très riche en matière organique sans présenter les caractéristiques d'un véritable sol tourbeux.

Parasite (*adj. ou n. m.*) : se dit d'une plante totalement dépourvue de chlorophylle et ne devant sa subsistance qu'à des prélèvements de matière organique opérés sur d'autres êtres vivants : ex. orobanches (*Orobanche* sp.), cuscutes (*Cuscuta* sp.),

éventuellement par l'intermédiaire de champignons.

Parvocariçaie (*n. f.*) : peuplement de petits *Carex* des lieux humides, notamment en bas-marais.

Paucispécifique (*adj.*) : se dit d'une végétation ne comportant que très peu d'espèces.

Pelouse (*n. f.*) : formation végétale de faible biomasse, constituée de végétaux de petite taille.

Permasérie (*n. f.*) : série de végétation permanente, dont la dynamique évolutive est bloquée par un ou des facteurs écologiques contraignants (salinité des sols, embruns, climat extrême, etc.).

Phanérophyte (*n. m. ou n. f.*) : type biologique de plantes ligneuses telles que les arbres, les arbrisseaux et les lianes, qui passent l'hiver avec des bourgeons vivants situés à plus de 50 cm au- dessus du sol : ex. chênes (*Quercus* sp.), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Saule cendré (*Salix cinerea*).

Phase [dynamique] (*n. f.*) : en phytosociologie, étape de l'évolution interne d'une communauté végétale. On parle de phases pionnière, mature et sénescente.

Phénologie (*n. f.*) : étude des répercussions du temps et du climat sur les stades de développement de la vie animale ou végétale.

Phréatophyte (*n. m. ou n. f.*) : macrophyte aquatique dont la présence, souvent localisée, atteste généralement de l'existence d'apports d'eaux de nappes phréatiques.

Phytocénose (*n. f.*) : ensemble(s) d'espèces végétales différentes regroupée(s) en une ou plusieurs communauté(s) végétale(s) qui présente(nt) chacune une homogénéité physionomique et qui colonise(nt) un milieu commun. (ex. phytocénose forestière regroupant une communauté bryophytique saxicole sur rocher, une communauté forestière climacique stratifiée et une communauté d'ourlet en lisière interne).

Phytosociologie (*n. f.*) : science ayant pour objet l'étude synthétique des communautés de végétaux spontanés, afin de les définir et de les classer selon des critères floristiques et statistiques, de caractériser leur structure et leur organisation, leur origine, leur genèse, leur déterminisme écologique et leur évolution ainsi que leurs habitats.

Pineraie ou pinède (*n. f.*) : formation végétale forestière dominée par des pins.

Pionnier, ière (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale intervenant en premier dans la conquête (ou la reconquête) d'un milieu ; sur les substrats nus, les pionnières représentent les stades initiaux des séries dynamiques de végétations ; ex. les renouées (*Polygonum* sp.) annuelles et hygrophiles sont souvent pionnières sur les grèves des mares et des étangs eutrophes ; les « mauvaises herbes » des jardins et autres cultures sont aussi des pionnières ; les bouleaux et les saules, en envahissant les coupes, les landes ou encore les bas-marais, se comportent en pionnières forestières).

Plage (*n. f.*) : forme d'accumulation littorale constituée de sédiments meubles de taille variable, allant des sables (0,05-2 mm) aux graviers (2-20 mm), voire aux galets (2-20 cm). La formation d'une plage est liée à un budget sédimentaire positif d'une cellule hydrosédimentaire.

Plage [ou estran (*n. m.*)] **macrotidale** (*loc. f.*) : plage ou estran affecté par un marnage de 4-5 m à 10 m en vive eau.

Plage verte (*loc. f.*) : caractérise les estrans sablo-vaseux colonisés directement par des végétations pionnières riches en salicornes, comme c'est le cas notamment sur le littoral flamand du Pas-de-Calais entre Marck et Oye-Plage.

Planitiaire (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale ne se rencontrant que dans les régions de basse altitude.

Platier (*n. m.*) : estran rocheux ou haut-fond sous-marin horizontal parfois visible à marée basse.

Pleurocarpe (mousse) (*loc. f.*) : mousse à tige principale couchée à la base, parfois redressée ensuite, et à rameaux divergents ; plantes souvent stériles ou à capsule latérale.

Pleustophyte (*n. m. ou n. f.*) : hydrophyte nageant dont l'appareil végétatif est immergé ou dont une partie de l'appareil végétatif est émergé.

Podzosol (ancien. podzol) (*n. m.*) : selon le référentiel pédologique français (1995), appellation générale des sols podzolisés, c'est-à-dire à humus brut mal décomposé (dysmoder, mor) et à dynamique du fer, de l'alumine et de la matière organique migrant du haut vers le bas. Ce processus aboutit en général à la formation d'un horizon éluvial résiduel de silice.

Podzolisation (*n. f.*) : mécanisme de transformation d'un sol en podzosol, par destruction chimique des minéraux argileux des horizons supérieurs du sol sous l'action des acides fulviques libérés par le mor sus-jacent, celle-ci étant accompagnée d'une migration importante de fer, d'alumine et de sesquioxydes sous forme de complexes organiques. Les conditions pour la podzolisation sont : climat humide et froid, roche perméable et milieu fortement acide. La podzolisation entraîne la formation de sols podzoliques, voire de podzosols au stade ultime de la dégradation.

Pointe (*n. f.*) : terre qui s'avance en mer en se rétrécissant (pointe de Saint-Quentin, pointe de Routhiauville, etc)

Polder (*n. m.*) : mot néerlandais désignant des terrains gagnés sur la mer par endiguement (mise en cultures de marais maritimes, l'évacuation de l'eau s'opérant par gravité à travers des écluses) ou par assèchement (surfaces occupées par la mer asséchées grâce à des moulins, dès le XV^{e} siècle, puis mises en valeur).

Poldérien (*adj.*) : relatif aux polders.

Poldérisation (*n. f.*) : conquête de terres sur la mer par endiguement, remblaiement et assèchement. A noter cependant qu'il peut exister des phénomènes de poldérisation naturelle à partir des plages vertes végétalisées, comme sur les estrans de Flandre maritime.

Polyhalin (*adj.*) : caractérise une salinité assez élevée, sans toutefois égaler celle de l'eau de mer.

Polyploïdie (*n. f.*) : état d'une cellule, d'un tissu ou d'un organisme possédant plus de deux génomes de base, ceux-ci pouvant être homologues ou non.

Population (*n. f.*) : ensemble d'individus appartenant à une même espèce et échangeant des gènes.

Poulier (*n. m.* d'origine picarde) : flèche littorale libre formée par l'action des courants, qui l'engraissent par l'apport de sédiments. Le poulier se forme en bordure d'une baie ou d'un estuaire qu'il tend à fermer. Son extrémité est recourbée en forme de crochet sous l'action des courants marins. L'établissement du poulier se fait en théorie d'un seul côté de la baie. Cependant, dans plusieurs des estuaires picards, des contre-pouliers se sont développés en rive nord, vers l'intérieur de l'estuaire (Bec du Perroquet en baie d'Authie, Ply de Camiers en baie de Canche, etc.). Par opposition, la rive opposée, le musoir, est surcreusé par ces mêmes courants et l'action des vagues. Pour les estuaires de la Manche, le poulier est situé sur la rive sud de l'estuaire. Il existe des pouliers sableux et des pouliers de galets.

Pourrière (*n. f.* d'origine picarde) : langue sableuse progressant à l'arrière d'une dune littorale où l'érosion éolienne est forte. Elle est alimentée par le sable enlevé sur la dune ou dans les sifflet-vent.

PPRL (*n. m.*) : plan de prévention des risques littoraux, instauré par la loi dite « loi Barnier » en 1995. Ils constituent un instrument légal de prévention et de protection visant à maîtriser l'occupation du sol dans les secteurs à risques.

Prairial, e, riaux (*adj.*) : se dit d'une plante participant à une prairie ou d'une végétation formant une prairie : ex., Crételle (*Cynosurus cristatus*), grande Marguerite (*Leucanthemum ircutianum* subsp. ircutianum).

Prairie (*n. f.*) : formation végétale exclusivement herbacée, fermée, dense, haute, dominée par les graminées (Poacées).

Pré salé ou pré-salé (*n. m.*) : formation végétale halophile à subhalophile composée majoritairement d'espèces vivaces, relativement dense et se développant au niveau du schorre. Pour les géographes, ce terme de pré-salé ne correspondrait qu'à la partie ancienne du schorre qui n'est plus inondée qu'à l'occasion de tempêtes exceptionnelles (PRAT *et al.*, 2014).

Profil de plage (*n. m.*) : de forme plus ou moins concave, il dépend de la granulométrie des matériaux et des caractéristiques des vagues qui y déferlent. Le profil d'une plage varie constamment pour s'adapter aux conditions hydrodynamiques changeantes.

Progradation (*n. f.*) : avancée de la terre sur la mer dans un compartiment littoral disposant d'un budget sédimentaire positif.

Promontoire (*n. m.*) : pointe de terre élevée s'avançant dans la mer.

Psammophile (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation préférant nettement les sols sableux (ex. la Laîche des sables, l'Oyat).

Psychrophile (*adj.*) : se dit d'une plante préférant les climats (ou microclimats) froids et capable de vivre à basse température.

Ptéridophytes (*n. f.*) : embranchement du règne végétal qui regroupe les fougères, les prêles, les lycopodes, les sélaginelles et les isoètes, ainsi que les Psilotinées et les Psilophytinées.

R

Radicant, ante (*adj.*) : se dit d'une tige courbée vers le sol et susceptible de s'y enraciner en produisant des racines adventives ; ex. Mouron délicat (*Lysimachia tenella*), Lysimaque nummulaire (*Lysimachia nummularia*), Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*).

Recépage (*n. m.*) : intervention consistant à couper un arbre le plus près possible du sol ou du niveau d'eau pour que celui-ci développe plusieurs troncs à partir de la souche.

Recul stratégique (*n. m.*) : recul programmé des installations littorales afin de conserver un espace suffisant pour s'adapter à l'érosion côtière.

Régression marine (*n. f.*) : modification du trait de côte par recul relatif de la mer en raison d'un abaissement du niveau marin, lié à un refroidissement climatique global ou à un soulèvement continental.

Rejet (de souche) (*loc. m.*) : pousse qui se développe sur une souche au printemps suivant la coupe.

Relevé phytosociologique (*loc. m.*) : inventaire floristique complet, établi à l'intérieur d'une aire échantillon homogène et de surface définie selon le type de milieu, dont chaque taxon constitutif est affecté de coefficients quantitatifs et qualitatifs.

Relictuel, elle (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale antérieurement plus répandue, ayant persisté grâce à l'existence très localisée de conditions stationnelles, notamment climatiques, favorables.

Rémanents (*n. m. pl.*) : résidus de bois laissés sur le sol après l'exécution d'une coupe.

Renclôture (*n. f.*) : espaces artificiellement soustraits aux inondations marines par des digues, ce qui permet d'annexer à la terre des parties de marais maritimes (voir polder).

Résilience (*n. f.*) : capacité d'un écosystème, d'une communauté ou d'une espèce végétale à recouvrer son état initial ou sa population après avoir subi une perturbation l'ayant écarté de cet état. Dans le cas du littoral, cette résilience dépendra des espaces disponibles pour les processus côtiers. Elle sera ainsi plus faible en cas de budget sédimentaire déficitaire ou lorsque les aménagements humains limitent le recul naturel des falaises ou l'érosion des dunes.

Reviviscent, e (*adj.*) : se dit d'un organe ou d'une plante apte à reprendre une croissance normale après une période de dessiccation relativement longue ; ex. Bryophytes comme la Tortule (*Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis*).

Rhizomateux, euse (*adj.*) : se dit d'un végétal présentant un rhizome ; ex. Fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*), Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*).

Rhizome (*n. m.*) : tige souterraine, plus ou moins allongée, simple ou ramifiée, horizontale ou oblique émettant des tiges aériennes (ou flottant dans l'eau) et des racines adventives.

Richesse floristique (*loc. f.*) : nombre d'espèces contenues dans une communauté végétale ou un territoire. Contrairement à la diversité floristique et à l'équitabilité, la richesse floristique ne tient pas compte de l'abondance respective des espèces.

Ripicole (*adj.*) : se dit d'espèces, de communautés ou de formations végétales localisées au bord des cours d'eau.

Ripisylve (*n. f.*) : forêt localisée sur les rives des cours d'eau (= forêt ripicole), influencée directement par la dynamique fluviale.

Rivage (*n. m.*) : bande de terre qui borde une mer.

Rivulaire (*adj.*) : espèce ou communauté végétale développée dans un ruisseau ou sur ses berges.

Riverain, e (*adj.*) : espèce ou communauté végétale vivant sur les rives des cours d'eau.

Roselière (*n. f.*) : végétation de hautes hélophytes, surtout des Monocotylédones, ordinairement dominé par de grandes graminées (Poacées) telles que le Phragmite commun (le groupement peut alors être nommé phragmitaie), le Scirpe maritime (scirpaie) ou la Spartine anglaise (spartinaie).

Rosette (*n. f.*) : groupe de feuilles étalées en cercle au ras du sol, au niveau du collet de la plante.

Rudéral, e, aux (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation

se développant ordinairement dans des sites aux sols perturbés, fortement transformés par des activités humaines non ordonnées, tels que décombres, terrains vagues, dépotoirs, friches, etc. ; les rudérales sont généralement nitrophiles ; (Ortie dioïque, Sureau noir), mais pas toujours tels le Chardon penché (*Carduus nutans*) ou le Cynoglosse officinale (*Cynoglossum officinale*).

S

Sabulicole (*adj.*) : qualifie une espèce ou une végétation qui affectionne les milieux sableux.

Saprophyte, Saprophytique (*adj.*) : se dit d'une plante dépourvue de chlorophylle et qui vit de la décomposition de l'humus par l'intermédiaire d'un champignon mycorhizien ; ex. Néottie nid-d'oiseau (*Neottia nidus-avis*).

Saulaie (*n. f.*) : bois de saules ou riche en saules, ordinairement sur sol humide (syn. saussaie).

Saumâtre (*adj.*) : caractérise des eaux ou un milieu moins salé que l'eau de mer. En fonction de la concentration décroissante en sels, on parlera de milieu polyhalin, mésohalin ou oligohalin.

Schorre (*n. m.* d'origine flamande) : dans un estuaire ou tout autre lieu de la côte protégé des courants marins (marais maritime), niveau supérieur à la slikke recouvert seulement par les marées de vive eau ; bas et moyen schorre à Puccinellie maritime, Aster maritime (*Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*), Obione faux-pourpier, etc. ou, plus exceptionnellement encore, par les grandes marées d'équinoxe ; haut schorre à Fétuque rouge littorale (*Festuca rubra* subsp. *litoralis*, Plantain maritime (*Plantago maritima*), etc. (= pré-salé des géographes).

Sciaphile (*adj.*) : se dit d'une plante tolérant, ou même parfois recherchant, un ombrage important ; ex. Listère ovale (*Neottia ovata*), Véronique des montagnes (*Veronica montana*), Dryoptéris dilaté (*Dryopteris dilatata*) [≠ héliophile].

Sempervirent, e (*adj.*) : dont les feuilles vivent plusieurs années ; s'applique surtout aux plantes ligneuses ; ex. Houx (*Ilex aquifolium*) [≠ caducifolié].

Septentrional, e (*adj.*) : qui a trait au nord.

Série de végétation (*loc. f.*) : ensemble composé d'un climax ou stade climacique et des différentes végétations qui y conduisent ou en dérivent, celles-ci correspondant à des stades dynamiques.

Siffle-vent (*n. m.*) : couloir de déflation ouvert par le vent et traversant la dune bordière.

Silicicole (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation vivant exclusivement sur un substrat siliceux ou sur un sol à roche-mère siliceuse ; ex. Cotonnière naine (*Logfia minima*), Callune commune, Jasione des montagnes (*Jasione montana*) [= calcifuge ; ≠ calcicole].

Slikke (*n. f.* d'origine néerlandaise ou « slijk » = boue) : dans un estuaire ou tout autre lieu de la côte protégé des courants marins (marais maritime), étendue de sédiments vaseux ou sablo-vaseux recouverte à chaque marée haute. On distingue la basse et la haute slikke ; la première est soumise à de violents courants de marée, elle présente des pentes ordinairement assez fortes dépourvues de végétation phanérogamique ; la seconde, située un peu au-dessus, à pentes douces, est le domaine des salicornes et des spartines (= vasière). Cette vasière submergée deux fois par jour est parcourue de chenaux de marée dont la largeur et la profondeur présentent une organisation hiérarchisée dans l'espace.

Social, e, aux (*adj.*) : se dit d'une espèce à fort pouvoir colonisateur, se rencontrant souvent en populations étendues ou denses.

Sous-arbustif, ive (*adj.*) : qualifie un végétal en forme de petit arbuste ou une végétation composée de tels éléments.

Spontané, e (*adj.*) : se dit d'une plante qui croît à l'état sauvage, donc naturelle dans le territoire considéré (= indigène) [≠ planté, introduit, adventice, naturalisé].

Stade [dynamique] (*n. m.*) : en phytosociologie, étape dans la dynamique de recolonisation par la végétation, s'exprimant par un changement appréciable de la composition floristique et correspondant pour cette raison à un groupement végétal donné.

Station (*n. f.*) : étendue de terrain, de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation spontanée).

Stolon (*n. m.*) : tige rampant à la surface du sol et susceptible de s'enraciner au niveau de certains nœuds ; ex. Potentille ansérine (*Argentina anserina* subsp. *anserina*), Fraisier (*Fragaria vesca*), Renoncule rampante (*Ranunculus repens*).

Stolonifère (*adj.*) : qui produit des stolons ; ex. Bugle rampante (*Ajuga reptans*), Violette odorante (*Viola odorata*).

Sub- (*préfixe*) : à propos des aires de répartition des taxons et syntaxons, préfixe évoquant une distribution soit centrée sur un espace précis mais admettant de nombreuses et larges irradiations (ex. Submédioeuropéenne, soit présentant quelques lacunes importantes à l'intérieur d'une aire très large ; ex. Subcosmopolite comme le Mouron rouge (*Lysimachia arvensis*), le Céleri sauvage (*Apium graveolens* var. *graveolens*), la Doradille noire (*Asplenium adiantum-nigrum*), les lentilles d'eau (*Lemna* sp.), etc.).

Subatlantique (*adj.*) : qualifie les territoires d'atlanticité atténuée, en Europe occidentale, ainsi que les espèces et les communautés végétales de ces territoires.

Subhalophile (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation presque halophile.

Subméditerranéen, ne (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'un syntaxon méditerranéens susceptible de remonter loin vers le nord, à la faveur de stations bien exposées, sèches et chaudes, comme des coteaux calcaires ou crayeux par exemple.

Submersion marine (*n. f.*) : invasion et inondation par les eaux marines d'espaces proches de la mer et habituellement hors d'eau.

Submontagnard (*adj.*) : relatif à un climat, une communauté ou, une espèce végétale presque montagnard.

Subspontané, e (*adj.*) : se dit d'une espèce introduite qui se maintient, et éventuellement se reproduit, au voisinage de son lieu d'apparition mais ne s'étend pas et peut même disparaître au bout de quelques années, par exemple face à la concurrence des espèces indigènes ou à l'occasion de conditions climatiques un peu exceptionnelles.

Substrat (*n. m.*) : support sur lequel vit un organisme ou une communauté.

Succession végétale (*loc. f.*) : suite des communautés végétales qui se remplacent au cours du temps en un même lieu.

Suffrutescent, e (*adj.*) : se dit d'une espèce végétale qui présente les caractères physiologiques et morphologiques d'un sous-arbrisseau (Obione faux-pourpier notamment sur le littoral).

Sylvicole (*adj.*) : se dit d'une essence utilisée en sylviculture ; ex. l'Érable sycomore, ou adjectif se rapportant à ce qui est forestier.

Symbiose (*n. f.*) : association à bénéfices réciproques, surtout dans le domaine nutritionnel, de deux (voire trois) êtres de natures différentes (ex. nodosités, mycorhizes, lichens).

Symbiotique (*adj.*) : qui vit en symbiose (exemple de l'importance des champignons symbiotiques dans la vie des orchidées).

Synécologie (*n. f.*) : partie de l'écologie s'intéressant aux relations entre les groupements d'organismes (communautés végétales notamment) et les facteurs écologiques.

Synsystématique (*n. f.*) : discipline de la phytosociologie étudiant et servant à caractériser les différents types de communautés végétales, leur diversité, leurs relations de parenté. Adj : relatif à la classification des communautés végétales.

Syntaxinomie (ou syntaxonomie) (*n. f.*) : discipline de la phytosociologie ayant pour objet de décrire les communautés végétales et de les regrouper en entités appelées syntaxons afin de pouvoir les identifier puis les nommer, et enfin les classer. Elle complète la synsystématique qui est la science qui organise le classement des syntaxons et leurs relations.

Syntaxon (*n. m.*) : unité synsystématique quelconque, de quelque rang qu'elle soit (sous-association, association, alliance, ordre, etc.), dans la classification phytosociologique.

Syntaxon élémentaire (*loc. m.*) : unité typologique abstraite, définie par une combinaison originale et répétitive d'espèces partagée statistiquement par un groupe de relevés phytosociologiques réunis en un tableau homotone, et possédant un ensemble de caractères structurels, écologiques et chorologiques constants et différentiels.

Synusie (*n. f.*) : ensemble de végétaux de même taille, de même type biologique, de rythme de développement et d'exigence écologique analogue.

T

Taxon (*n. m.*) : unité systématique quelconque, de quelque rang qu'elle soit (espèce, sous-espèce, variété, genre, famille, ordre, etc.).

Tempéré, e (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation surtout présente dans les secteurs tempérés du territoire cité

Thermophile (*adj.*) : se dit d'une espèce ou d'une communauté végétale recherchant la chaleur, soit dans des stations chaudes (terrains calcaires, talus et coteaux exposés au sud, etc.), soit dans les portions les plus chaudes de l'aire.

Thérophyte (*n. f.*) : forme biologique des plantes annuelles, c'est-à-dire dont la durée de vie est inférieure à un an, c'est-à-dire qui meurent aussitôt après la production des semences et passent généralement la mauvaise saison sous forme de graines ; ex. Lin cathartique (*Linum catharticum*), Saxifrage tridactyle (*Saxifraga tridactylites*).

Tonsure (*n. f.*) : petite surface à végétation très basse et éparse.

Touradon (*n. m.*) : monticule d'humus mélangé de restes végétaux, fabriqué et maintenu par le chevelu racinaire de la plante ; celle-ci développe ses parties vivantes au sommet ; ex. Molinie bleue, Choin noirâtre.

Tourbe (*n. f.*) : humus hydromorphe, mal oxygéné, formé par accumulation de débris végétaux et ayant une teneur en carbone d'environ 55 %.

Tourbeux, euse (*adj.*) : adjectif qui caractérise un sol ou un substrat riche en tourbe.

Tourbière (*n. f.*) : étendue marécageuse dont le substrat est constitué à 90 % et plus de matière organique végétale incomplètement décomposée en tourbe ; on distingue :

- les tourbières basses, plates, occupant des dépressions (cuvettes, vallées) et liées à la présence d'une nappe d'eau stagnante permanente, et les tourbières hautes, bombées, occupant des situations topographiques variées (éventuellement des sommets) et alimentées par des précipitations abondantes ;
- les tourbières acides, aux eaux oligotrophes et à pH pouvant descendre à 3,5, et les tourbières alcalines, aux eaux minéralisées, voire calcaires, à pH compris entre 7 et 8 ;
- les tourbières actives, à fleur d'eau, fangeuses, productrices de tourbe, et les vieilles tourbières, en voie d'atterrissement, s'élevant au-dessus de la nappe, s'asséchant, ne produisant plus de tourbe et se trouvant rapidement occupées par la lande.

Trait de côte (*n. m.*) : ligne théorique et mobile qui représente la limite entre la terre et la mer.

Transgression marine (*n. f.*) : conquête ou avancée de la mer sur les terres au-delà de ses limites antérieures, avec pour effet le recul du trait de côte et la submersion d'espaces émergés. Elle est souvent liée à une élévation générale du niveau marin, en lien avec une période de réchauffement climatique.

Transit sédimentaire côtier (*loc. m.*) : volume de sédiments qui circulent parallèlement au rivage dans le sens de la dérive littorale.

Transport éolien (*n. m.*) : le transport éolien se fait par roulage, saltation ou suspension selon la taille des grains de sables et la vitesse du vent.

Tremblant (*n. m.*) : formation végétale à base d'espèces végétales en grande partie flottantes et constituant un tapis soutenu par les rhizomes entrelacés des plantes palustres qui constituent les prairies tourbeuses voisines, sur les bords d'un plan d'eau. Ils s'avancent quelquefois très loin sur la surface du plan d'eau. En se détachant, ils forment parfois des îlots flottants.

Trophie (*n. f.*) : degré de richesse nutritionnelle d'un milieu (eau, sol) pour la végétation.

Trophie des milieux aquatiques (*loc. f.*) : elle est basée sur la disponibilité en éléments minéraux. Les degrés de trophie sont définis en fonction des concentrations en azote ammoniacal et en phosphates. Six classes sont différenciées allant d'oligotrophe à dystrophe :

- eau oligotrophe (a) : pauvre en matières nutritives, concentration < 10 mg/l de $P\text{-}PO_4^{3-}$ et de $N\text{-}NH_4^+$;
- eau oligo-mésotrophe (b) : concentration de 10 à 20 mg/l de $P\text{-}PO_4^{3-}$ et de $N\text{-}NH_4^+$ + ;
- eau mésotrophe (c) : moyennement riche en matières nutritives, concentration de 20 à 30 mg/l de $P\text{-}PO_4^{3-}$ et de $N\text{-}NH_4^+$;
- eau méso-eutrophe (d) : concentration de 30 à 50 mg/l de $P\text{-}PO_4^{3-}$ et de $N\text{-}NH_4^+$;

- eau eutrophe (e) : riche en matières nutritives, concentrations de 50 à 100 mg/l de $P\text{-}PO_4^{3-}$ et de $N\text{-}NH_4^+$;
- eau hypertrophe (f) : excès de nutriments, concentration supérieure à 100 mg/l de $P\text{-}PO_4^{3-}$ et de $N\text{-}NH_4^+$;
- eau dystrophe (g) : composition déséquilibrée générant des dysfonctionnements dans les cycles biogéochimiques.

(d'après *TRÉMOLIÈRES et al.*, 1991)

Trophique (*adj.*) : relatif à la nutrition, plus spécialement minérale, chez les végétaux.

Turficole (*adj.*) : caractérise une plante ou une végétation qui se développe sur des substrats tourbeux ; ex. linaigrettes (*Eriophorum* sp.), Comaret des marais (*Comarum palustre*).

Types biologiques (*loc. m.*) : modes d'adaptation (morphologique, biologique ou temporelle) que présentent les végétaux et qui leur permettent de passer le cap de la mauvaise saison. Les critères les plus importants sont la position et la hauteur des bourgeons par rapport au sol d'une part, la durée de vie de la plante d'autre part.

U

Ultrahalin (*adj.*) : caractérise un milieu ou une eau dont la salinité est très élevée et équivaut à celle de l'eau de mer.

V

Valleuse (*n. f.*) : petite vallée suspendue au-dessus du niveau de la mer par suite du recul d'une falaise.

Vase (*n. f.*) : terme provenant du néerlandais wase ; sédiment meuble associant des éléments détritiques très fins (limons, argiles) à des particules biologiques (bactéries, diatomées, pollens, etc.).

Vasière (*n. f.*) : étendue côtière ou sous-marine couverte de boue.

Végétation (*n. f.*) : la végétation est l'ensemble structuré (en formation, en groupement, etc.) des végétaux présents sur un territoire, quelles que soient son étendue et ses caractéristiques stationnelles.

Végétation potentielle (*loc. f.*) : végétation spontanée susceptible de s'installer durablement en un lieu lorsque l'action humaine disparaît durant plusieurs décennies au moins, voire plusieurs siècles.

Vicariance (*n. f.*) : remplacement d'une espèce ou d'une sous-espèce (généralement du même genre ou de la même espèce) ou d'une communauté végétale par une autre, soit dans des régions différentes sur un même habitat (vicariance géographique), soit éventuellement dans deux habitats différents du même territoire.

Vicariant, ante (*adj.*) : qualifie un taxon (le plus souvent espèce ou sous-espèce) ou un syntaxon présentant avec un autre taxon systématiquement voisin ou un autre syntaxon synsystématiquement voisin un phénomène de vicariance.

Vivace (*adj.*) : se dit d'un végétal dont la longévité dépasse deux ans (≠ annuel, bisannuel).

Voile aquatique (*loc. m.*) : formation végétale aquatique non enracinée (pleustophytique) errant au gré des déplacements des courants et des vents.

W

Wadden (*n. p.*) **:** ce terme d'origine flamande désigne les vastes étendues intertidales à sédiments fins, qu'elles soient ou non colonisées par la végétation. Les plages vertes flamandes sont donc bien des wadden.

X

Xérique (*adj.*) : se dit d'un environnement ou d'un substrat très sec.

Xérophile (*adj.*) : se dit d'une plante ou d'une végétation tolérant, ou même recherchant, les milieux secs ; ex. Orpin âcre, Petite pimprenelle (*Poterium sanguisorba* subsp. *sanguisorba*).

Xérosère (*n. f.*) : série de végétations développées sur substrat sec.

Z

ZNIEFF (*sigle désignant en France une Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique ou floristique*) : l'inventaire des ZNIEFF est un programme d'inventaire naturaliste et scientifique initié en 1982 par le ministère Bouchardeau chargé de l'environnement et confirmé par la loi du 12 juillet 1983 dite Loi Bouchardeau. Il correspond au recensement d'espaces naturels terrestres remarquables dans les vingt-deux régions métropolitaines ainsi que les départements d'outre-mer. Ces espaces doivent présenter un intérêt indéniable sur le plan écologique, participer au maintien du bon fonctionnement des habitats locaux et de leurs communautés végétales ou constituer le milieu de vie d'espèces animales, végétales ou fongiques rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Cet inventaire est devenu permanent depuis 2014.

ZNIEFF de type 1 (*loc. f.*) : il s'agit d'espaces de superficie généralement réduite, si possible homogènes d'un point de vue écologique et qui abritent au moins une espèce ou un habitat rare ou menacé dit «déterminant de ZNIEFF», d'intérêt aussi bien régional que national ou européen.

ZNIEFF de type 2 (*loc. f.*) : il s'agit de grands ensembles naturels riches, ou peu modifiés (massif forestier, vallée, zone humide, etc.), qui offrent de grande potentialités biologiques et phytocénotiques. Elles possèdent un rôle fonctionnel ainsi qu'une cohérence écologique et paysagère. Des zones de type I peuvent être comprises dans leur aire.

Zoochore (*adj.*) : se dit d'une espèce végétale dont les diaspores sont disséminées par les animaux.

Zoochorie (*n. f.*) : dispersion des diaspores par les animaux.

BIBLIOGRAPHIE

ABOUCAYA, A., BAJON, R., DELAHAYE, T., DESTINÉ, B., HENDOUX, F., HOFF, M., MAGNANON, S., PETETIN, A. & SEZNEC, G., 2001. - Plan national de conservation du Liparis de Loesel (*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.). Fédération et conservatoires botaniques nationaux pour le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 1 vol., pp. 1-154 + annexes + 1 tableau h.t.

AMELOT, E. & AMPE, C., 2014. - Restauration grey-dune habitat in the Schuddebeurse. Flemish land agency. Poster présenté aux journées EUCC-France et Coastal & marine Union (EUCC), Merlimont 17-19 juin 2014.

ANDRESEN, H., BAKKER, J.-P., BRONGERS, M., HEYDEMAN, B. & IRMLER, U., 1990. - Long-term changes of salt marsh communities by cattle grazing. *Vegetation* **89** : 137-148.

ANTOINE, P. & AUGUSTE, P., 2002. - La paléofalaise et le site paléolithique d'Ault-Onival (Somme) : données anciennes et nouvelles recherches. *In* « Les falaises de Picardie. État des lieux, enjeux, actions », Actes du Colloque des vendredi 6 avril et samedi 7 avril 2001, pp. 39-46.

ARÈNES, J., 1933. - Études sur la végétation des côtes de France. I. La végétation littorale de la baie de Bourgneuf - influence de la mer, du vent et des êtres vivants sur la topographie de la baie, sur la morphologie et la physionomie de ses rivages. (Essai de sociologie végétale et de phytogéographie dynamique) 1 vol., pp. 1-242. Mirecourt.

ARGAGNON, O., à paraître. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Stipo capensis – Trachynietea distachyae* Brullo *in* Brullo, Scelsi & Spampinato 2001, pp. 1-16.

BAILLY, G., SCHAEFER, O., 2010. - Guide illustré des Characées du nord-est de la France. Conservatoire botanique national de Franche-Comté, pp. 1-96. Besançon.

BAJJOUK, T., GUILLAUMONT, B., MICHEZ, N., THOUIN, B., CROGUENNEC, C., POPULUS, J., LOUVEL-GLASER, J., GAUDILLAT, CHEVALIER, TOUROLLE, J., HAMON, D. *et al.* 2015. - Classification EUNIS, Système d'information européen sur la nature : traduction française des habitats benthiques des régions Atlantique et Méditerranée. Vol. 1. Habitats littoraux. Réf. IFREMER/DYNECO/AG/15-02/TB1, pp. 1-231.

BALIGA, M.-F., 2003a. - Données sur l'inventaire et l'évaluation floristique et phytocénotique des dunes au nord de Berck (Commune de Berck, département du Pas-de-Calais). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.,* **56** (1-2) : 21-37. Bailleul.

BALIGA, M.-F., 2003b. - Le Fort Vert (Marck-en-Calaisis). Mise en place d'un dispositif de suivi de la végétation après travaux de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-18 + Annexes (+ 1 résumé de l'étude en h.t.). Bailleul.

BALIGA, M.-F. & DUHAMEL, F., 2003. - Les dunes de la baie d'Authie (Communes de Berck-sur-Mer et de Groffliers, Pas-de-Calais). Bilan écologique et évaluation de gestion. Propositions de restauration et de gestion conservatoire. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-74 + annexes. Bailleul.

BALIGA, M.-F., BEDOUET, F. & DUHAMEL, F., 2005. - Bilan floristique et phytocœnotique de la Réserve naturelle nationale du Platier d'Oye (Commune de Oye-Plage, département du Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-84. Bailleul.

BALIGA, M.-F. BASSO, F. & DUHAMEL, F., 2001. - Le Fort Vert (Marck-en-Calaisis). Bilan écologique. Évaluation de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp 1-56 + Annexe (1 résumé de l›étude en h.t.). Bailleul.

BALIGA, M.-F., SALIOU, P. & DUHAMEL, F., 2002. - Inventaire et évaluation floristique et phytocénotique des dunes au nord de Berck (Commune de Berck, département du Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-130 + annexes. Bailleul.

BARDAT, J., BIORET, F., BOTTE, F., BOULLET, V., CORNIER, Th., DELAHAYE, Th., DUPIEUX, N., DE FOUCAULT, B., GAUDILLAT, V., GRILLAS, P., GUERLESQUIN, M., GUYOT, I., HAURY, J., LACOSTE, A., LAMBERT, E., LAZARE, J.-J., LE CLAINCHE, N., MULLER, S., PLAIGE, V., RAMEAU, J.-C. & YAVERCOVSKI, N., 2002. - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. 457 p. + 1 cédérom h.t., Paris.

BASSO, F., 2002. - Bilan et évaluation de la gestion de la xérosère de la Réserve naturelle de la dune Marchand. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-76 + annexes. Bailleul.

BASSO, F. & BALIGA, M.-F., 2000. - Bilan et évaluation de la gestion de l'hygrosère de la Réserve naturelle nationale de la dune Marchand. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-101 + annexes. Bailleul.

BASSO, F. & DUHAMEL, F., 2006a. - Étude des habitats et de la flore de la partie concernée par les 13 huttes de chasse illégales de la Réserve naturelle nationale du Platier d'Oye (partie est de la Réserve, commune d'Oye-Plage, Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-47 + annexes. Bailleul.

BASSO, F. & DUHAMEL, F., 2006b. - Expertise sommaire des habitats et de la flore des deux sites du Fort Vert pour le transfert des 13 huttes illégales du Platier d'Oye (communes de Calais et Marck, département du Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. 1 vol., pp. 1-42 + annexe. Bailleul.

BASSO, F. & DUHAMEL, F., 2006c. - Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale. Lecture des quadrats du dispositif de suivi floristique et phytosociologique des habitats de l'hygrosère dunaire. Troisième lecture (Merlimont, Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour l'Office national des forêts, 1 vol., pp. 1-42. Bailleul.

BASSO, F. & MERCIER, D., 2004. - Bilan de la flore et des habitats de la friche industrielle des salines de Fort-Mardyck. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-34 + annexe. Bailleul.

BASSO, F., BALIGA, M.-F. & DUHAMEL, F., 2001. - Cartographie fine des habitats naturels de la plaine maritime flamande pSICFR3100474 (Parc du Vent, Dunes Dewulf, Dunes Marchand, Dunes du Perroquet), pSIC « Dunes de la plaine maritime flamande » (Site NPC01). Communes de Malo, Leffrinckoucke, Bray-Dunes, Ghyvelde, Zuydcoote ». Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la DIREN Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-47 + 16 cartes couleurs avec légendes h.t. (typologie phytosociologique, typologie Eur. 15 et typologie CORINE biotopes). Bailleul.

BASSO, F., DUHAMEL, F. & HENDOUX, F., 2007. - Inventaire de la flore et des habitats dans une partie des pelouses de la Réserve naturelle de la Baie de Canche. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-50 + annexes. Bailleul.

BASSO, F., MULLIE, B. & DUHAMEL, F., 2000. - Typologie et cartographie phytosociologiques au 1/2000 des habitats des terrains départementaux de la dune de Ghyvelde (Nord). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-93 + annexes + 1 carte de végétation h.t. Bailleul.

BASSO, F., BALIGA, M.-F., DUHAMEL, F. & THEVENOT, A., 2003. - Caractérisation phytosociologique des communautés végétales du littoral de la plaine maritime picarde entre Le Touquet et Berck et réflexions sur l'évaluation de leur état de conservation, pSIC « Dunes et marais arrières-littoraux de la plaine maritime picarde » Site NPC 08 / FR3100481. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-92 + annexes, Bailleul.

BASSO, F., BALIGA, M.-F., DELASSUS, L., LE BRAS, G., et DUHAMEL, F., 2006. - Cartographie phytosociologique fine au 1/2000 des habitats naturels du littoral entre le Touquet et Berck-sur-Mer (Pas-de-Calais) : SIC NPC 08 / FR3100481 « Dunes et marais arrière-littoraux de la plaine maritime picarde ». Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la DIREN Nord-Pas de Calais, 3 vol., a - texte : 1-120 ; b - légendes annexe cartographique : non paginé ; c - annexe cartographique : non paginé. Bailleul.

BASTIDE, J., 2011. - Morphodynamique et enjeux d'aménagement des franges littorales d'un estuaire macrotidal tempéré : la Baie de Somme, Picardie, France. Thèse de doctorat de géographie physique. Laboratoire d'Océanologie et Géosciences. UMR CNRS 8187. Équipe morphodynamique des littoraux, pp. 1-332. Dunkerque.

BASTIDE, J., 2014. - La gestion durable du trait de côte face à la montée de la mer : aléas, enjeux, risques et vulnérabilité du littoral de la baie de Somme. *Géo. Eco. Trop.*, **38-1**, N.S.: 11-22.

BASTIDE, J., ANTHONY, E. & DOLIQUE, F., 2005. - Le littoral des bas-champs (Picardie, France) soumis aux risques perpétuels d'inondation. GéoDal, EA 35 99-Université du littoral Côte d'Opale. Colloque : The fourth Inter-celtic colloquium on hydrology and management of water resources, Guimarães, Portugal, July 11-14 2005, pp. 1-15.

BATTIAU-QUENEY, Y., 1995. - Un patrimoine paysager à protéger : les dunes littorales de Merlimont et de Berck (Pas-de-Calais). *Hommes et Terres du Nord*, **1-2** : 21-30. UFR de géographie et d'aménagement de l'Université, Villeneuve d'Ascq.

BATTIAU-QUENEY, Y., 2007. - La réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale : une exceptionnelle diversité de formes dunaires. Office national des forêts, *RDV techniques* **17** : 35-39.

BATTIAU-QUENEY, Y., 2015. - Du grain de sable au système côtier, quel avenir pour nos plages ? *La revue maritime*, **504** : 100-118.

BATTIAU-QUENEY, Y., CHÉRIGIÉ, V., MONBRUN, M.-D. & TOISON, V. (coord.), 2010. - Pour une gestion intégrée et un développement durable de l'estuaire. EUCC, Syndicat mixte du SAGE de la Canche et Agence des aires marines protégées, en collaboration avec EDEN 62 et le Conservatoire du littoral. Livret-guide de l'atelier de terrain de l'EUCC-France en baie de Canche des 7 et 8 octobre 2010, pp. 1-73.

BATTIAU-QUENEY, Y. & CLUS-AUBY, C. (coord.), 2014. - La gestion intégrée des dunes littorales en Europe : dunes et plages de Merlimont-Berck**.** Compte-rendu des Journées EUCC-France et Coastal & marine Union (EUCC) Merlimont 17-19 juin 2014, pp. 1-53.

BATTIAU-QUENEY, Y., DUBOIS, J.J., DUHAMEL, F., BAYEN, P., DERMAUX, B. et FEHLMAN, A., 1996. Chantiers pilotes des dunes de Merlimont (Pas-de-Calais) *in* Favennec J. et Barrère P. (coord.) « *Biodiversité et protection dunaire* », ONF, *Technique et Documentation*, pp. 87-114, Lavoisier, Paris.

BAWEDIN, V., 2013. - L'acceptation de l'élément marin dans la gestion du trait de côte : une nouvelle gouvernance face au risque de submersion? Les cas du Lincolnshire, de l'Essex (Angleterre), du littoral picard et du bassin d'Arcachon (France). *Annales de géographie*, **692(4)** : 422-444.

BAWEDIN, V. & HOEBLICH, J.-M., 2006. - « Les Bas-Champs de Cayeux (Somme, France) : vers une gestion intégrée ? », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, **7** (3), pp. 1-11.

BAWEDIN, V., BATTIAU-QUENEY, Y. & CLUS-AUBY, C. (coord.), 2013. - Baie de Somme : des falaises d'Ault au Marquenterre. **« Quelle approche intégrée pour gérer les risques d›érosion et de submersion et préserver le caractère maritime de l›estuaire ? ».** Livret-guide de l'atelier EUCC-France des 18 et 19 octobre 2013, pp. 1-101.

BECKER, O., SEYTRE, L. & DUHAMEL, F., 2002. - La Pointe aux Oies: Inventaire et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions de gestion et de valorisation écologiques. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-72 + annexes. Bailleul.

BEDOUET, F. & DUHAMEL, F., 2002. - Bilan patrimonial du site en projet d'extension ouest de la Réserve naturelle du Platier d'Oye. Centre régional de phytosociologie / Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement du Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-31 + annexes. Bailleul.

BEDOUET, F. & DUHAMEL, F., 2004. - Typologie et propositions de gestion des habitats et de la flore de la Pointe de la Crèche. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-42 + annexes (+ 1 résumé de l'étude en h.t.). Bailleul.

BEDOUET, F, TOUSSAINT, B & DUHAMEL, F., 2005. - Diagnostic phytocénotique de 29 pannes dunaires de la Baie de Canche. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-115 + annexes. Bailleul.

BEEFTINK, W.G., 1957. - De buitendijkse terreinen van de westerschelde en de zeeschelde. Belmontia, Miscellaneous Publications in Botany, II. *Ecology*, 2 [*Natuur en Landschap*, zomer 1957, **11** (2) : 33-49]. Wageningen.

BEEFTINK, W.G., 1962. - Conspectus of the phanerogamic salt plant communities in the Netherlands. Biologisch Jaarboek, uitgegeven door het koninklijk natuurwetenschappelijk genootschap - *Dodonaea. Botanisch Jaarboek,* I. **XXV** : 325-362.

BEEFTINK, W.G., 1965. - De zoutvegetatie van ZW-Nederland Beschouwd in Europees Verband. 1 vol., pp. 1-167 + fig. + tabl., Wageningen.

BEEFTINK, W.G., 1966. - Vegetation and habitat of the salt marshes and beach plains in the South-Western part of the Netherlands, *Wentia*, **15** : 83-108.

BEEFTINK, W. G. & GÉHU, J.-M., 1973. - *Spartinetea maritimae* (R. Tüxen 1961) W. G. Beeftink, J.-M. Géhu, T. Hobo & R. Tüxen 1971. Prodrome des groupements végétaux d'Europe, *Lieferung.* **1** : 1-43 + 6 cartes. Lehre.

BELLENFANT, S. & DUHAMEL, F., 1998. - Le Mont Saint-Frieux à Neufchâtel-Hardelot. Relevés des douze «surfaces d'essai» et bilan écologique. Propositions de gestion et de suivi. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-92 + annexes (1 résumé de l'étude en h.t.). Bailleul.

BELLENFANT, S. & DUHAMEL, F., 2000. - Étude des habitats et de la flore des dunes d'Écault à Saint-Étienne-au-Mont (Pas-de-Calais) - Propositions de restauration et de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-58 + annexes (1 résumé de l'étude h.t.). Bailleul.

BELLENFANT, S. & DUHAMEL, F., 2001. - Suivi floristique et phytocénotique de la Réserve naturelle de la Baie de Somme. Bilan 1995-2000. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, 2 vol., 1 : 1-121 ; 2 : annexes. Bailleul.

BENNEMA, J.G., SISSINGH, G. & WESTHOFF, V., 1943. - *Waterplantengemeenschappen in Nederland*. Rapport, pp. 1-12.

BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M., 2001-2004. - Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung. 2 vol., a (textband) : 1-606 + 1 synsystème h.t. ; b (tabellenband) : 1-341 + 1 synsystème h.t. Jena.

BERNARD, G., 2014. - Cahier technique pour la gestion des habitats à Liparis de Loesel. Pôle-relais tourbières - Fédération des conservatoires d'espaces naturels – Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-43.

BESNARD, B., 1998. - Projet Port 2000. Inventaire Faune-Flore. Première approche. Pour le Port autonome du Havre, service du développement, de la gestion de l'espace portuaire et de l'environnement, 1 vol., pp. 1-190.

BESNARD, B., 1999. - Projet Port 2000. Aménagement portuaire et protection du patrimoine naturel dans la zone d'emprise terrestre. Pour le Port autonome du Havre, service du développement, de la gestion de l'espace portuaire et de l'environnement, 1 vol., pp. 1-63 + 2 cartes h.t.

BINET, F., DELATTRE, N., FRITZ, B., DUQUESNOY, A. & DALMAU, D., 2008. - Synthèse bibliographique : Le pâturage, outil de gestion des milieux naturels. Théorie et pratique. Master 2 Environnement biodiversité et gestion des écosystèmes continentaux pour le Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 1 vol., non paginé.

BIONDI, E. & BLASI, C. (coord. scient.), 2015. - « Prodromo della vegetazione d'Italia » (Société botanique italienne *pour le* « Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare », consultable sur Internet.

BIORET, F., 1989. - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation de quelques îles et archipels ouest et sud armoricains. Thèse de Doctorat, Discipline : Sciences, Spécialité : Écologie végétale, Université de Nantes, Faculté des Sciences et des Techniques, 2 vol., I : 1-385 ; II : 386-521.

BIORET, F. & GÉHU, J.-M., 1999. – Les microtaxons, enjeu majeur de la typologie phytocénotique et de la conservation du patrimoine végétal du littoral atlantique français. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., n° spécial, **19** " Plantes menacées de France": 171-188.

BIORET, F. & GÉHU, J.-M., 2008. - Révision phytosociologique des végétations halophiles des falaises littorales atlantiques françaises. *Fitosociologia*, **45(1)** : 75-116.

BIORET, F. & GÉHU, J.-M., à paraître. - Contribution au Prodrome des végétations de France : la classe des *Cakiletea maritimae* Tüxen & Preising *ex* Braun-Blanq. & Tüxen 1952.

BIORET, F. & GLEMAREC, E., 2014. - Évaluation des changements phytocénotiques des vases salées du Finistère. *Doc. phytosoc.*, Série 3, **1** :69-91.

BIORET, F., BENSETTITI, F. & ROYER, J.-M., 2014. - Présentation du Prodrome des végétations de France, de la première version (PVF1) à la seconde, déclinaison au niveau association végétale (PVF2). *Acta Botanica Gallica : Botany Letters*, **161** (4) : 395-402.

BIORET, F., LAZARRE, J.-J. & GÉHU, J.-M., 2011. - Évaluation patrimoniale et vulnérabilité des associations végétales du littoral atlantique français. *J. Bot. Soc. Bot. France* **56 :** 39-67.

BIORET, F., GÉHU, J.-M., GLEMAREC, M. & BELLAN-SANTINI, D., 2004. - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 2, Habitats côtiers. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, pp. 1-399 + 1 cédérom h.t., Paris.

BIOTOPE, 1996a. - Plan de gestion des dunes flamandes. Tome 2 - Bilan écologique de la dune fossile de Ghyvelde. Pour le Conseil général du Nord et le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 1 vol., pp. 1-97 + annexes. Montrouge - Montpellier.

BIOTOPE, 1996b. - Plan de gestion des dunes flamandes. Tome 3 : Bilan écologique des dunes maritimes : la Dune Dewulf. Pour le Conseil général du Nord et le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 1 vol. Montrouge - Montpellier.

BIOTOPE, 1996c. - Plan de gestion des dunes flamandes. Tome 4 : Bilan écologique des dunes maritimes : la dune du Perroquet. Pour le Conseil général du Nord et le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 1 vol., pp. 1-127. Paris - Montpellier.

BIOTOPE, 2003. - Bilan patrimonial des dunes et de la mollière de Groffliers (62). Pour le Conservatoire du littoral, 1 vol., pp. 1-56 + annexes.

BLANCHARD, F., 1995. - Habitats et patrimoine floristique d'une prairie aux dunes d'Oye : bioévaluation et propositions de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-17 + annexes (1 résumé de l'étude en h.t.). Bailleul.

BLANCHARD, F. & BOULLET, V., 1994. - Bilan écologique des Dunes Marchand. Pars 5. Orientations du plan d'aménagement et de gestion des Dunes Marchand. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 2 volumes, a (texte) : pp. 1-76 ; b (carte synthétique provisoire) au 1/2000 en couleur. Bailleul.

BLANCHARD, F. & BOULLET, V., 1995. - Expertise phytoécologique du Val d'Écault. Description et cartographie des habitats du site des «Fougères». Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-57 + annexes + 1 carte h.t. Bailleul.

BLANCHARD, F. & DUHAMEL, F., 1997. - Diagnostic de la flore et des habitats littoraux des falaises de « la Pointe de la Courte Dune » et de la Dune « Ponticourt » (Cap Gris-Nez, commune d'Audinghen, Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-85 + annexes (1 résumé de l'étude en h.t.). Bailleul.

BLANCHARD, F., STÉHLIN, C. & BOULLET, V., 1994. - Étude des cryptopotentialités végétales des pannes dunaires de Picardie. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire des sites naturels de Picardie, 1 vol., pp. 1-132. Bailleul.

BLONDEL, B., TRIPLET, P. et MARESQUAUX, Q., 2015. - Plan de gestion 2015-2019. Zone de protection de biotope de Cayeux-sur-Mer / Woignarue, Syndicat mixte Baie de Somme - Grand littoral picard, 1 vol., pp. 1-93. Abbeville.

BLONDEL, C. & BEDOUET, F., 2004. - Suivi de la biodiversité dans les dunes flamandes (Dewulf, Marchand, Perroquet et Ghyvelde). Suivi phytocénotique d'étude des modalités de colonisation et de structuration des communautés végétales. Mise en place du suivi et état initial 2003. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., 104 p. + annexe. Bailleul.

BLONDEL, C. & BEDOUET, F., 2006. - Suivi de la biodiversité dans les dunes flamandes (Dewulf, Marchand, Perroquet et Ghyvelde). Suivi phytocénotique d'étude des modalités de colonisation et de structuration des communautés végétales. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-186 + annexes. Bailleul.

BLONDEL, C. & CORNIER, T., 2007. - Suivi de la biodiversité dans les dunes flamandes (Dewulf, Marchand, Perroquet et Ghyvelde). Suivi phytocœnotique d'étude des modalités de colonisation et de structuration des communautés végétales. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-204. Bailleul.

BLONDEL, C. & LEMOINE, G., 2014. - Suivi de l'évolution des communautés végétales des dunes flamandes sous l'effet de différents modes de gestion. Bilan 2003-2010. *Doc. Phytosoc.*, Série 3, **1** : 111-125.

BLONDEL, C. & THÉRÈSE, F., 2002a. - Mise en place d'un protocole d'expérimentation de gestion et de suivi de la population de Liparis de Loesel (*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.) sur le site du Port autonome du Havre en complément du plan de gestion de l'espace préservé. Rapport d'activités 2001. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Port autonome du Havre, 1 vol., pp. 1-13 + annexes. Bailleul.

BLONDEL, C. & THÉRÈSE, F., 2002b. - Suivi des habitats et de la flore et mise en place de nouveaux dispositifs de suivi sur le site des «Fougères» (Dunes du Val d'Écault, commune de St-Étienne-au-Mont, Pas-de-Calais). Suivi 2002. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-57 + annexes (+ 1 résumé de l'étude en h.t.). Bailleul.

BLONDEL, C. & VALENTIN, B., 2005. - Étude de faisabilité de la transplantation de deux espèces protégées : *Crambe maritima* L. et *Orobanche picridis* F.W. Schultz et suivis des opérations dans le cadre de l'aménagement de la zone portuaire du Havre Projet «Port 2000». Rapport d'activités 2005. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Port autonome du Havre, 1 vol., pp. 1-29 + annexes. Bailleul.

BLONDEL, C., CHOISNET, G. & DUHAMEL, F., 1997. - Cartographie des habitats et complexes d'habitats du Cap Blanc-Nez et des pelouses du Mont d'Hubert et des Noires Mottes (Boulonnais, 62). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte d'aménagement et de développement du Boulonnais, Parc naturel régional du Boulonnais, 1 doc., 3 p. + 1 carte h.t. Bailleul.

BLONDEL, C., DUHAMEL, F. & CORNIER, T., 2009a. - Expertise floristique et phytocénotique succincte et propositions de gestion des propriétés départementales du Pré Marly (commune d'Ambleteuse). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62. 1 vol. pp. 1-57. Bailleul.

BLONDEL, C., DUHAMEL, F. & HENDOUX, F., 2009b. - Évaluation de la gestion de l'espace naturel sensible de la Baie de Wissant : Marais de Tardinghen, Motte du Bourg, Dune d'Aval et Carrière du Fart (Communes de Wissant et de Tardinghen - 62). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, EDEN-62, 1 vol., pp. 1-62 + annexes. Bailleul.

BLONDEL, C., FARVACQUES, C. & LAFON, P., 2008b. - Suivi de la biodiversité dans les dunes flamandes (Dewulf, Marchand, Perroquet et Ghyvelde). Suivi phytocénotique d'étude des modalités de colonisation et de structuration des communautés végétales. Suivi 2007. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol. pp. 1-84. Bailleul.

BLONDEL, C., FARVACQUES, C., LAFON, P., 2009c. - Suivi des modalités de colonisation et de structuration des communautés végétales des dunes flamandes (Dewulf, Marchand, Perroquet, Ghyvelde) sous l'effet de différents modes de gestion. Bilan 2003-2008. Pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-122 + annexes. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul.

BLONDEL, C., SELLIN, V. & DUHAMEL, F., 2010. - Typologie et cartographie phytosociologiques des habitats du tiers sud-ouest de l'espace naturel sensible des Dunes d'Écault. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62. 1 vol. pp. 1-104. Bailleul.

BLONDEL, C., TOUSSAINT, B. & HENDOUX, F., 2004a. - Suivi de la biodiversité dans les dunes flamandes (Dewulf, Marchand, Perroquet et Ghyvelde). Suivi phytocénotique d'étude des modalités de colonisation et de structuration des communautés végétales. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-104 + annexe. Bailleul.

BLONDEL, C., TOUSSAINT, B. & HENDOUX, F., 2005a. - Dunes du Mont Saint-Frieux : suivi des 10 quadrats permanents posés en 1998. Suivi 2005. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-54 + annexes. Bailleul.

BLONDEL, C., BASSO, F., MORA, F. & DUHAMEL, F., 2008a. - Typologie des végétations pelousaires de la réserve naturelle nationale de la Baie de Canche. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais. 1 vol. pp. 1-76. Bailleul.

BLONDEL, C., BEDOUET, F., BASSO, F. & HENDOUX, F., 2005b. - Suivi de la biodiversité dans les dunes flamandes (Dewulf, Marchand, Perroquet et Ghyvelde). Suivi phytocénotique d'étude des modalités de colonisation et de structuration des communautés végétales. Suivi 2004. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-110 + annexes. Bailleul.

BLONDEL, C., DUHAMEL, F., TOUSSAINT, B. & CORNIER, T., 2012. - Bilan de la gestion des enclos de pâturage de la Réserve naturelle nationale du Platier d'Oye (commune d'Oye-Plage, département du Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62. 89 p. Bailleul.

BLONDEL, C., CORNIER, T., LAFON, P., HENDOUX, F., DUHAMEL, F., 2009d. - Évaluation de la gestion des dunes de la Slack : dépressions humides intradunales et pelouses dunaires sèches du secteur de la « Pointe » (communes de Wimereux et d'Ambleteuse - 62). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62, 1 vol., pp. 1-103. Bailleul.

BLONDEL, C., DELPLANQUE, S., DARDILLAC, A., CORNIER, T. & DUHAMEL, F., 2013. - Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale (Merlimont, Pas-de-Calais). Lecture et analyse de l'ensemble des quadrats du dispositif de suivi floristique et phytosociologique. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour l'Office national des forêts, 1 vol., pp. 1-92 + annexes. Bailleul.

BLONDEL, C., DELPLANQUE, S., FARVACQUES, C., DAMBRINE, L. & DUHAMEL, F., 2014. - Pré communal d'Ambleteuse - Cartographie phytosociologique des végétations d'intérêt communautaire, évaluation du contrat Natura 2000, méthodologie de suivi des habitats d'intérêt communautaire des dunes décalcifiées. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la DREAL Nord-Pas de Calais. 1 vol., pp. 1-136 + annexes. Bailleul.

BOERBOOM, J.H.A., 1960. - De Plantengemeenschappen van de Wassenaarse duinen. The plant communities of the Wassenaar dunes near the Hague. *Mededelingen van de Landbouwhogeschool te Wageningen*, **60** (10) : 1-135. Wageningen.

BON, M., 1964. - Notes floristiques pour le Sud du Marquenterre. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.,* Séance du 4 novembre 1964, **XVII** (4) : 213-228. Lille.

BONNART, N., DUHAMEL, F., MORICE, C., TROUVILLIEZ, J., 1982. - Le milieu dunaire entre Quend et Fort-Mahon : analyse dynamique et sensibilité des milieux naturels. Villeneuve d'Ascq, Atelier d'études et de recherches sur l'environnement et l'aménagement, Université des sciences et techniques de Lille I pour la Direction départementale de l'équipement de la Somme, pp. 1-168 + carte.

BOS, D., BAKKER, J.-P., de VRIES, I. & van LIESHOUT, S., 2002. - Long-term vegetation changes in experimentally grazed and ungrazed back-barrier marshes in the Wadden Sea. *Applied Vegetation Science* **5** : 45-54. Uppsala.

BOULLET, V., 1991. - Bilan écologique des Dunes Marchand. Pars 3 A. Floristique : Ptéridophytes et Spermatophytes (Plantes supérieures). Centre régional de phytosociologie, pour le Conseil général du Nord. 1 vol. 144 p. dont 8 pl. couleur. Bailleul.

BOULLET, V., 1992. - Bilan écologique des Dunes Marchand. Pars 2 : Végétation et habitats. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord. 1 vol., 113 p. dont 40 pl. couleur + 1 pl. couleur grand format.

BOULLET, V., 1992. - La Motte du Bourg à Tardinghen/Wissant. Habitats, végétation, flore et orientations de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Région Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-103 + 1 carte h.t. Bailleul.

BOULLET, V., 1992. - Pelouses du Mont Dubert. Bilan 1991. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Région Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-32. Bailleul.

BOULLET, V. & DUVAL, J., 1990. - Expertise phytocœnotique et bioévaluation du massif dunaire interne de Quend/Fort Mahon. Station internationale de phytosociologie, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, 1 vol., pp. 1-47 + 1 carte. Bailleul.

BOURNÉRIAS, M., 1983. - La Manche de Dunkerque au Havre. Flandre, Boulonnais, Picardie, Haute-Normandie. Guides Naturalistes des Côtes de France, 1 vol., pp. 5-242. Y. et D. PERRET, Neuchâtel (Suisse).

BOUVET, A., 2010. - Suivi de la végétation intertidale des baies de Somme et d'Authie : étude de l'effet du pâturage. Mémoire de Master 1 *Écosystèmes*, Agrosystèmes et Développement durable. GEMEL, Université de Picardie Jules Verne, 55 p. Saint-Valéry-sur-Somme.

BRABANT, H. & DUCOUSSO, A., 1986. - Aménagement de la Réserve naturelle de la Baie de Canche. Communes d'Étaples-Camiers-Lefaux, département du Pas-de-Calais. 1 vol., pp. 1-55. Espace naturel régional, Région Nord - Pas-de-Calais.

BRAUN-BLANQUET, J., 1931. - Aperçu des groupements végétaux du Bas-Languedoc. Station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine (SIGMA), Communication n° 9 : 35-40. Montpellier.

BRAUN-BLANQUET, J., 1952. - Irische Pflanzengesellschaften : dem verdienstvollen Erforscher und Schilderer der irischen Pflanzendecke Robert Lloyd Praeger in Ehrerbietung gewidmet. des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 25 : 224-415 + V planches photos + 7 tableaux h.t.

BRAUN-BLANQUET, J. & DE LEEUW, W.C., 1936. - Vegetationsskizze von Ameland. Overgedrukt uit het *Nederlandsch Kruidkundig Archief*, Deel 46 : 359-393.

BREBION, O., 2000. - Le communal de Merlimont : inventaire, cartographie de la végétation et mesures de gestion. 1 vol., pp. 1-65 + annexes.

BRIQUET, A., 1930. - Le littoral du Nord de la France, Paris. 3 volumes, a : pp 1-235 ; b : pp 236-439 ; c : pp 1-45 + 1 planche h.t.

BROCHET, A.-L., GUILLEMAIN, M., FRITZ, H., GAUTHIER-CLERC, M. & GREEN, A. J., 2010. - Plant dispersal by teal (*Anas crecca*) in the Camargue: duck guts are more important than their feet. *Freshwater Biology*, **5** (6) : 1262–1273.

BRULLO, S. 1985. - Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques des territoires steppiques de l'Europe sud-occidentale. *Doc. Phytosoc.*, NS, **IX** : 1-17.

BRUNET, L., STALLEGGER, P., LE TREIS, M. & RICHARD, V., 2006. - Site des rives sud de l'estuaire de Seine. Plan de gestion. Environnement vôtre pour le Conservatoire du littoral, pp. 1-188.

BUCHET, J., 2005. - Suivi de la flore d'intérêt patrimonial de l'espace préservé du Port autonome du Havre (Région Haute-Normandie / Département de Seine-Maritime). Année 2005. Espèces [E/RR]. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Port autonome de Havre, 1 vol., pp. 1-26 + annexes. Bailleul.

BUCHET, J., 2005. - Suivi des habitats d'intérêt patrimonial de l'espace préservé du Port autonome du Havre (Région Haute-Normandie/Département de Seine-Maritime). État initial 2005. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Port autonome de Havre, 1 vol., pp. 1-41 + annexes. Bailleul.

BUCHET, J., 2006. - Étude de faisabilité de la transplantation de deux espèces protégées : *Crambe maritima* L. et *Orobanche picridis* F.W. Schultz et suivis des opérations dans le cadre de l'aménagement de la zone portuaire du havre projet «Port 2000». Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Port autonome du Havre, 1 vol., pp. 1-28 + annexes. Bailleul.

BUCHET, J., 2006. - Protocole d'expérimentation de gestion et de suivi de la population de Liparis de Loesel (*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.) sur le site du Port autonome du havre en complément du plan de gestion de l'espace préservé. Bilan d'activités 2001-2005. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Port autonome du Havre, 1 vol., pp. 1-32 + annexes. Bailleul.

BUCHET, J., HOUSSET, P. & CATTEAU, E. (coord.), 2014. - Inventaire des végétations du nord-ouest de la France. Partie 2c : évaluation patrimoniale des végétations de Haute-Normandie. Version n°1 / avril 2014. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique du nord-ouest de la France, pp. 1-32.

BUCHET, J., HOUSSET, P. & DUHAMEL, F., 2010a. - Suivi des habitats d'intérêt patrimonial de l'Espace préservé du Grand port maritime du Havre – Année 2009. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Grand port maritime du Havre. 1 vol. pp. 1-82. Bailleul.

BUCHET, J., HOUSSET, P., VANGENDT, J. & DUHAMEL, F., 2010b. - Recensement des végétations sur la zone des Frettes du Cap d'Ailly. Site Natura 2000 « Littoral cauchois (FR2300139) ». Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Haute-Normandie. 1 vol. pp. 1-128. Bailleul.

BUCHET, J., HOUSSET, P., JOLY, M., DOUVILLE, C., LEVY, W. & DARDILLAC, A. 2015. - Atlas de la flore sauvage de Haute-Normandie. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pp. 1-696, Bailleul.

BULTEZ, B., DUPONTREUE, G. & GÉHU, J.-M., 1958. - *Crithmum maritimum* L. sur les côtes du Nord de la France. *Bull. Soc. Bot. Nord France*, **11** (4) : 176-178. Lille.

CAMUS, G., 1903. - Plantes nouvelles ou intéressantes des dunes situées entre Berck et Merlimont (Pas-de-Calais). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, **52** (5-6) : 383-386. Paris.

CARRUETTE, P., FOURNIER, M., MALVOISIN, D. & ROSE, O., 1994. - Inventaire botanique du Parc du Marquenterre - Association Marquenterre Nature, *Bulletin annuel saison 1994* : 47-51.

CATEAU, E., 2012. - Méthodologie de mise en place d'un réseau d'îlots de sénescence. Application dans le massif forestier du Mont Ventoux. Mémoire de fin d'études AgroParisTech ENGREF, pour la Fondation WWF-France, le Syndicat mixte d'Aménagement et d'équipement du Mont Ventoux et l'Office national des forêts, pp. 1-111.

CATTEAU, E. & DUHAMEL, F. (coord.), 2014. - Inventaire des végétations du nord-ouest de la France. Partie 1 : analyse synsystématique. Version n°1 / avril 2014. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique du nord-ouest de la France. pp. 1-50.

CATEAU, E., PARROT, M., REYNA, K., ROUX, A., ROSSI, M., BRUCIAMACCHIE, M. & VALLAURIE, D., 2013. - Réseau d'îlots de vieux bois. Éléments de méthode et test dans les forêts publiques du Mont Ventoux. Rapport WWF, pp. 1-66.

CATTEAU, E., DUHAMEL, F., BALIGA, M.-F., BASSO, F., BEDOUET, F., CORNIER, T., MULLIE, B., MORA, F., VALENTIN, B., 2009. - Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. 1 vol, pp. 1-632. Bailleul.

CATTEAU, E., DUHAMEL, F., CORNIER, T., FARVACQUES, C., MORA, F., DELPLANQUE, S., HENRY, E., NICOLAZO, C. & VALET, J.-M., 2010. - Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas de Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. 1 vol, pp. 1-526. Bailleul.

CATTEAU, E., BEDOUET, F., SEYTRE, L., DUHAMEL, F., HENDOUX, F., TOUSSAINT, B., MERCIER, D., MULLIE, B., DESSE, A., NOLLET, A. & THEVENOT, A., 2002. – Cartographie évolutive des milieux naturels au 1/25 000e. Expérimentation dans le Boulonnais. Lot n°1 : études d'inventaires botaniques et d'habitats naturels. Phase 3 : mise en oeuvre de la méthodologie sur l'ensemble du territoire. Tome 2 : annexe typologique. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. 2 vol., pp. 1-407, Bailleul.

CHAUVET, M., THOMAS, G., OLIVIER, L. & GÉHU, J.-M., 1989. - Étude et sauvegarde des plantes sauvages apparentées à des plantes cultivées : le cas des *Brassica*. Actes du Colloque de Brest : 8-10 octobre 1987 : « Plantes sauvages menacées de France. Bilan et protection » : 195-211. Cachan.

CHELAIFA, H., 2010. - Spéciation allopolyploïde et dynamique fonctionnelle du génome chez les spartines, Thèse de doctorat de l'Université de Rennes 1 (UMR–CNRS 6553 ECOBIO, Sciences de la vie et de l'environnement), pp. 1-165.

CHOISNET, G., 1994. - Habitats et flore remarquables de la plaine maritime picarde inventoriés dans une optique conservatoire et agri-environnementale. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire des sites naturels de Picardie, 2 vol., 1 : 1-155 ; annexes : 156-221. Bailleul.

CHOISNET, G., 1999. - Gestion de la dynamique du *Calamagrostis epigejos* dans les dunes du département du Nord. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-53 + annexes. Bailleul.

CHRISTIANSEN, W., 1927. - Die Außendeichsvegetation von Schleswig-Holstein mit besonderer Berücksichtigung von Föhr. 1 doc., pp. 1-29. Wyk auf Föhr.

CHRISTIANSEN, W., 1934. - Das pflanzengeographische und soziologische Verhalten der Salzpflanzen mit besonderer Berücksichtigung von Schleswig-Holstein. Sonderabdruck aus *Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, **22** (2) : 139-154. Breslau.

CLABAUT, P., CHAMLEY, H. & MARTEL, H., 2000. - Évolution récente des dunes littorales à l'est de Dunkerque (Nord de la France) / Recent coastal dunes evolution, East of Dunkirk, Northern France. In: *Géomorphologie* : relief, processus, environnement, **6** (2) :125-136.

CLEMENT, B. 1987. - Structure et dynamique des communautés et des populations végétales des landes bretonnes. Thèse pour obtenir le Grade de Docteur ès Sciences, Spécialité : écologie, Université de Rennes, U.E.R. des Sciences de la Vie et de l'Environnement, 1 vol., pp. 1-320.

COLASSE, V, 2009. - Contribution à la connaissance phytosociologique des pelouses arrière-dunaires du nord du massif armoricain. Mémoire de Master 2ème année **« Conservation et restauration des é**cosystèmes **», Université Paul Verlaine de Metz** pour le Conservatoire botanique national de Brest, pp. 1-62.

COLASSE, V. & DELASSUS, L., 2014. - Contribution à la connaissance phytosociologique des pelouses arrière-dunaires de la côte ouest du département de la Manche. *Doc. Phytosoc.*, Série 3, **1** : 180-201.

CONSEIL MARITIME DE FAÇADE MANCHE EST - MER DU NORD, 2013. - Risques littoraux et gestion du trait de côte. Assises de la mer et du littoral. Direction interrégionale de la mer Manche Est - mer du Nord (DIRM MEMN) / MCPM /AZ, CG, CR, LP, TR, pp. 1-29.

CONSERVATOIRE DES SITES NATURELS DE HAUTE-NORMANDIE, 2001. - Étude de mares situées sur le territoire de la Réserve naturelle de l'estuaire de la Seine. Mares n° 38, 45, 55, 227, 217, 216, 231, 228, 202. 1 vol., pp. 1-13.

CONSERVATOIRE DES SITES NATURELS DU NORD ET DU PAS-DE-CALAIS & coll., 2001. - Dunes de Mayville (le Touquet, Pas-de-Calais). Plan de gestion 2001-2005. Pour le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 1 vol., pp. 1-285 + annexes.

CORILLION, R., 1953. - Les Halipèdes du Nord de la Bretagne (Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine). Étude phytosociologique et phytogéographique. Travaux du Laboratoire de botanique appliquée et de *géobotanique* armoricaine de la Faculté des sciences de Rennes, Fascicule 6a : 1-126 + planches I-VI.

CORILLION, R., 1957. - Les Charophycées de France et d'Europe occidentale. *Bull. Soc. Scientif. Bretagne*, **32**, fasc. hors-série 1-2 : 1-499.

CORNIER, T. & BALIGA, M.-F., 2003. - Étude de vulnérabilité du patrimoine naturel (aspects flore et habitats). Établissement des préconisations en matière de stratégies de protection et de lutte en cas de pollutions marines accidentelles (littoral du département du Nord). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement du Nord-Pas de Calais, 9 vol., a : pp. 1-66 + annexes b à i non paginées. Bailleul.

CORNIER, T. & MULLIE, B., 2002. - Prairies en bordure de la Slack au lieu-dit « le Marais » (Wimille, Pas-de-Calais). Diagnostic synthétique des habitats et de la flore. Propositions de restauration et de gestion conservatoire. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-43 + annexe (+ 1 résumé de l'étude en h.t.). Bailleul.

DAMBRINE, L., BLONDEL, C., & CORNIER, T., 2015. - Suivi des modalités de colonisation et de structuration des communautés végétales des dunes flamandes (Dewulf, Marchand, Perroquet, Ghyvelde, Les Moëres) sous l'effet de différents modes de gestion. Bilan 2003-2013 et suivi 2014. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Département du Nord et la DREAL Nord-Pas de Calais. 1 vol., pp. 1-104+ annexes. Bailleul.

DANIELS, R. & BIORET, F., 1999. - A conservation strategy for threatened botanical resources of the English Channel-Atlantic coastal environment. Rapport Allaince, Institute of terrestrial Ecology/Géosystèmes UMR 6554 UBO, pp. 1-60.

de FOUCAULT, B., 1984. - Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Thèse présentée à l'Université de Rouen (Haute-Normandie) pour obtenir le Doctorat d'État ès Sciences naturelles, 3 vol., I : 1-409 ; II : 411-675 ; 1 pochette comprenant 248 tableaux.

de FOUCAULT, B., 1986. - Quelques données phytosociologiques peu connues sur la végétation du Boulonnais et de la Côte d'Opale (Pas-de-Calais, France). *Doc. phytosoc.*, N.S., **X** (II) : 93-116.

de FOUCAULT, B., 1988. - Les Végétations herbacées basses amphibies : systémique, structuralisme, synsystématique. *Dissertationes Botanicae*, **121** : 1-150. Stuttgart.

de FOUCAULT, B., 1991. - Introduction à une systémique des végétations arbustives. *Doc. phytosoc.*, N.S., 1991, **XIII** : 63-104, Camerino.

de FOUCAULT, B., 1999. - Nouvelle contribution à une synsystématique des pelouses sèches à thérophytes. *Doc. phytosoc.*, N.S., **XIX** : 47-105. Camerino.

de FOUCAULT, B., 2008. - Note phytosociologique sur des végétations observées en Haute-Normandie. *Bull. Soc. bot. N. Fr.*, **61** (1-4) : 43-46, Bailleul.

de FOUCAULT, B., 2009. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Cardaminetea hirsutae* Géhu 1999. *J. Bot. Soc. bot. Fr.*, **48** : 49-70.

de FOUCAULT, B., 2010a. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Littorelletea uniflorae* Braun- Blanq. & Tüxen *ex* Westhoff, Dijk, Passchier & Sissingh 1946. *J. Bot. Soc. Bot. France* **52** : 43-78.

de FOUCAULT, B., 2010b. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Polygono –*

Poetea annuae Rivas-Mart. 1975 *corr.* Rivas-Mart. *et al*. 1991. *J. Bot. Soc. Bot. France* **49** : 55-72.

de FOUCAULT, B., 2011. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Filipendulo ulmariae - Convolvuletea sepium* Géhu & Géhu-Franck 1987. *J. Bot. Soc. Bot. France* **53** : 73-137.

de FOUCAULT, B., 2012a. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Sisymbrietea officinalis* Korneck 1974, *J. Bot. Soc. Bot. France* **58** : 55-116.

de FOUCAULT, B., 2012b. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Nardetea strictae* Rivas Goday *in* Rivas Goday & Rivas-Mart. 1963. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 241-344.

de FOUCAULT, B., 2013a. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Isoëtetea velatae* de Foucault 1988 et les *Juncetea bufonii* de Foucault 1988 (« *Isoëto - Nanojuncetea bufonii*») **- Partie 1.** *J. Bot. Soc. Bot. France* **62** : 35-70.

de FOUCAULT, B., 2013b. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Isoëtetea velatae* de Foucault 1988 et les *Juncetea bufonii* de Foucault 1988 (« *Isoëto – Nanojuncetea bufonii* ») **- Partie 2.** *J. Bot. Soc. Bot. France* **63** : 63-109.

de FOUCAULT, B., 2014. - Contribution au prodrome des végétations de France: les *Parietarietea judaicae* Rivas-Mart. *in* Rivas Goday 1964, *Acta Botanica Gallica : Botany Letters*, 1-25.

de FOUCAULT, B., 2016. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. *ex* Braun-Blanq., Roussine & Nègre 1952. *Doc. Phytosoc.*, Série 3, **3** : 5-217.

de FOUCAULT, B. & BIORET, F., 2010. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Saginetea maritimae* Westhoff *et al*. 1962. *J. Bot. Soc. Bot. France* **50** : 59-83.

de FOUCAULT, B. & CATTEAU, E., 2012. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 5-131.

de FOUCAULT, B. & CATTEAU, E., 2015. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Epilobietea angustifolii* Tüxen & Preising *in* Tüxen 1950, *J. Bot. Soc. Bot. France* **70** : 1-26.

de FOUCAULT, B. & GÉHU, J.-M., 1978. - Une association de lande dunaire nouvelle dans le Nord de la France : le *Carici trinervis - Callunetum*. *Doc. Phytosoc.*, N.S. **III** : 285-288. Vaduz.

de FOUCAULT, B. & ROYER, J.-M., 2014. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Franguletea alni* Doing *ex* V. Westh. *in* V. Westh. & den Held 1969. *J. Bot. Soc. Bot. France* **66** : 83-106.

de FOUCAULT, B. & ROYER, J.-M.., 2015. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Rhamno carthaticae - Prunetea spinosae* Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962. *Doc. Phytosoc.*, Série 3, **2** : 153-345

de FOUCAULT, B., & WATTEZ, J.-R., 1984. - La végétation des Mollières de Berck quatre-vingt ans après les observations effectuées par Marin MOLLIARD en 1903. *Rev. gén. bot.*, 1984, **91** : 163-169.

de FOUCAULT, B. & WATTEZ, J.-R., 1993. - La végétation herbacée et ligneuse subsistant dans le Communal de Merlimont (Pas-de-Calais). Étude phytosociologique. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **46** (1-2) : 43-48.

de FOUCAULT, B., GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R., 1978. - La végétation relictuelle des pelouses rases acidoclines du *Nardo - Galion* dans le Nord de la France. *Doc. Phytosoc.*, N.S. **III** : 279-284. Vaduz.

de FOUCAULT, B., RAMEAU, J.-C. & ROYER, J.-M., 1983. - Essai de synthèse syntaxonomique sur les groupements des *Trifolio - Geranietea* T. Müller 1961 en Europe centrale et occidentale. *Coll. Phytosociol.* **8**, Les lisières forestières : 445-462.

de FOUCAULT, B., LAZARRE, J.-J. & BIORET, F., 2013. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Cytisetea scoparii - striati* Rivas-Mart. 1975. *J. Bot. Soc. Bot. France* **64 :** 69-90.

de LAMARLIÈRE, G., 1900. - Note sur la flore maritime du Cap Gris-Nez. *Rev. gén. bot.*, **1** doc. manuscrit, 10 p.

de LITARDIÈRE, R. & MALCUIT, G., 1927. - Contributions à l'étude phytosociologique du littoral du Boulonnais : l'estuaire de la Slack. *Bulletin mensuel supplément aux Archives de Botanique*, **1** (7) : 121-137 + planche 1-2. Saint Lo.

de LITARDIÉRE, R. & MALCUIT, G., 1928. - Étude sur la végétation du Cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais). *Bull. biol. Fr. et Belg.*, **LXII** (3) : 286-307. Paris.

de RIDDER, P.-A. & DUHAMEL, F., 1996. - Les dunes du Fort-Mahon à Sangatte (Pas-de-Calais). Inventaire et évaluation patrimoniale des habitats et de la flore. Propositions de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-109 (1 résumé de l'étude en h.t.). Bailleul.

de VARIGNY, H., 1911. - Les bas-champs de Cayeux et les galets de Mers. *Bull. Soc. Linn. N. Fr.*, 40e année, **XX** (404) : 372-376.

de WAILLY, M., 1934. - Les « Mollières » de la Baie de Somme. Observations faites en septembre 1934. *Le Monde des Plantes*, 35e année (IVe série), **210** : 44.

DEBOUT, P., 1997. - **É**tude de géomorphologie historique des littoraux dunaires du Pas-de-Calais et du nord-est de la Manche. Thèse de doctorat en géographie, Université des sciences et technologies de Lille, UFR de géographie, Laboratoire « Géographie des milieux anthropisés » URA 1688 CNRS, vol. I : 1-283, vol. II **: 1-177. Lille.**

DEBRAY, M., 1969. - Esquisse de la flore phanérogamique littorale de la rive nord de l'estuaire de la Seine. *Rev. Soc. sav. Hte-Norm., Sciences* 19, 56 : 5-21. Rouen.

DEHAY, Ch. & GÉHU, J.-M., 1957. - Remarques sur la végétation du Marquenterre au nord de l'Authie. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **10** (4) : 151-154. Lille.

DEHAY, Ch. & GÉHU, J.-M., 1964. - La forêt du Touquet. Évolution d'une forêt anthropique. *Bull. Soc. Bot. France*, 111ème année, 90e Session extraordinaire dans le Nord de la France et le Sud-Est de l'Angleterre : 131-145. Paris.

DEJEANS, B., 2013. - Interactions sédimentation-végétation. Exemple du *Crambe maritima* sur le cordon de galets du Hourdel (80). Institut polytechnique Lasalle de Beauvais et Université de Rouen. Mémoire d'Ingénieur Géologue n°603, pp. 1-85, 49 fig. + annexes.

DELAPORTE, B., 1980. - Végétation littorale de Cayeux-sur-Mer. DEA. Conservation de la Nature, option Phytocénologie, Université de Lille II, Faculté de Pharmacie, 1 vol., pp. 1-104.

DELARZE, R., GONSETH, Y., EGGENBERG, S. & VUST, M., 2015. - Guide des milieux naturels de Suisse. 3e édition entièrement révisée et augmentée, pp. 1-440, Rossolis.

DELASSUS, L., 2009. - Caractérisation des végétations de marais salés de Basse-Normandie. Conservatoire Botanique National de Brest Antenne régionale de Basse-Normandie pour la DIREN Basse-Normandie, pp. 1-92.

DELASSUS, L., MAGNANON, S., COLASSE, V., GLEMAREC, E., GUITTON, H., LAURENT, É., THOMASSIN, G., VALLET, J., BIORET, F., CATTEAU, E., CLÉMENT, B., DIQUELOU, S., FELZINES, J.-C., de FOUCAULT, B., GAUBERVILLE, C., GUILLEVIC, Y., GAUDILLAT, V., HAURY, J., ROYER, J.-M., GESLIN, J., GORET, M., HARDEGEN, M., LACROIX, P., REIMRINGER, K., SELLIN, V., WAYMEL, J. & ZAMBETTAKIS, C., 2014. - Classification physionomique et phytosociologique des végétations de Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire. Conservatoire botanique national de Brest, pp. 1-208, Brest.

DELELIS-DUSOLLIER, A. 1973. - Contribution à l'étude des haies, des fourrés préforestiers, des manteaux sylvatiques de France. Thèse, Lille, pp. 1-146.

DELELIS-DUSOLLIER, A. & GÉHU, J.-M., 1974. - Apport à la connaissance phytosociologique des fourrés d'Argousier du littoral français de la Mer du Nord et de la Manche. *Doc. Phytosoc.*, Fasc. **6** : 27-42 + tableaux. Bailleul et Lille.

DELPLANQUE, S., DÉTRÉ, M., LAMIRAND, M., DUHAMEL, F., 2012. - Typologie et cartographie phytosociologiques des habitats du site Natura 2000 FR3100482 «Dunes de l'Authie et Mollières de Berck»: Périmètre « Mollières de Berck ». Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour Alfa-Environnement, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-147. Bailleul.

DELPLANQUE, S., DUHAMEL, F., CORNIER, T. & VALET, J.-M., 2011. - Bilan floristique et phytosociologique des dunes Noyon, des digues Royale et Taaf ainsi que de la parcelle Prévost. Propositions de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62, 102 p. Bailleul.

DENGLER B., KOSKA I., TIMMERMANN T. BERG C., CLAUSNITZER, U., ISERMANN M., LINKE, C., PÄZOLT J. & SPRENGENBERG, A., 2004. - New descriptions and typifications of syntaxa within the project "Plants communities of Mecklemburg-Vorpommern and their vulnerability". *Feddes Repert.* **115** (3-4) : 343-392.

DERMAUX, B. & VEILLÉ, F., 2014. - The conservation management of the national biologic Reserve of the Opal Coast (north of France) by the Office national des forêts (ONF) *in* Coastal dune management strategies and practices : perspectives and case studies. *Dynamiques environnementales*. **33** : 155-168.

DESCHANDOL, A. & F., 2003. - L'estuaire de la Seine. Milieux naturels, faune et flore. 1 vol., pp. 1-176. Editions des falaises

DESSE, A., 1995. - Inventaire floristique et phytocœnotique de pannes, de mares et leurs abords des dunes de la Slack. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais 1 vol., pp. 1-62 + annexes. Bailleul.

DESSE, A. & DUHAMEL, F., 1997. - Inventaire floristique et phytocœnotique de la carrière du Fart (Communes de Tardinghen et de Wissant, département du Pas-de-Calais). Propositions de gestion du patrimoine végétal. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-78 + annexes. Bailleul.

DIEMONT, W.H., SISSINGH, G. & WESTHOFF, V., 1940. - Het Dwergbiezen-Verbond (*Nanocyperion flavescentis*) in Nederland. *Nederlandsch kruidkundig archief*, Deel **50** : 215-284.

DIERSCHKE, H., & SCHONFELDER, P., 1969. - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, *N.F. Heft* **14** : 1-507 + 23 pl. h.t.

DIERSSEN, K., 1975. - *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tx. 1943. Prodrome des groupements végétaux d'Europe, 2 : 1-149 + 1 tableau h.t.

DIJKEMA, K.-S., BEEFTINK, W. G., DOODY, J.-P., GÉHU, J.-M., HEYDEMANN, B. & RIVAS-MARTINEZ, S., 1984. - La végétation halophile en Europe (prés salés). Conseil de l'Europe, Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles, *Collect. Sauvegarde Nature*, **30** : 1-179. Strasbourg.

DIREN Nord - Pas de Calais, 2008. - Cahier de grand paysage régional : paysages des dunes et estuaires d'Opale. Atlas des paysages de la région Nord - Pas de Calais, les paysages de la région et leur nomenclature, pp. 1-25.

DOING, H., 1962. - Systematische ordnung und floristische zusammensetzung niederländischer wald- und gebüschgesellschaften. *Wentia*, **8** : 1-85. Amsterdam.

DOLIQUE, F. & ANTHONY, E., 1999. - Influence à moyen terme (10-100 ans) d'un estran sableux macrotidal sur la stabilité d'un cordon de galets : la flèche de Cayeux (Picardie, France). Géomorphologie : relief, processus, environnement, vol. 5, n° 1 : 23-38.

DUHAMEL, F., 1991. - Expertise floristique et phytocœnotique des dunes sud de Stella-Plage. CRÉPIS, pour la Délégation régionale à l'architecture et à l'environnement du Nord-Pas de Calais. Mairie de Cucq. 1 vol., pp. 1-120, dont 7 pl. couleur. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1992. - Diagnostic et bioévaluation floristique et phytocœnotique des espaces concernés par le projet d'urbanisation des dunes Nord de Stella-Plage. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour l'Association foncière d'urbanisme du Golf (commune de Cucq). 1 vol. 43 p. dont 1 pl. couleur. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1994 - Étude floristique et phytocénotique des dunes du Marquenterre appartenant au Conservatoire du Littoral. Dossier I : inventaire de la flore et des habitats et évaluation patrimoniale. 189 p. + annexes. Dossier II : propositions de restauration et de gestion conservatoire. 49 p. Dossier III : annexe cartographique et photographique, bibliographie. 81 p. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire des sites naturels de Picardie. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1996. - Étude floristique et phytocénotique des dunes de Merlimont. Dossier I : inventaire de la flore, description des habitats et évaluation patrimoniale. Dossier II : propositions de restauration et de gestion conservatoire. Dossier III : patrimoine floristique et phytocénotique des pannes inondables et des mares des différents systèmes dunaires. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour l'Office national des forêts et le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres dans le cadre du Projet Life 92-FR-013. 3 vol., I : 1-150 ; II : 1-75 + annexe ; III : non paginé. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1997a. - Le patrimoine floristique et phytocœnotique des dunes de l'Authie. Inventaires, évaluation et propositions pour une gestion conservatoire des habitats et des populations d'espèces les plus remarquables. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-160 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F., 1999. - Mission-conseil dans le cadre de la révision du plan d'occupation des sols de St-Étienne-au-Mont. Intérêt patrimonial du Communal et du Val d'Écault (Communes d'Équihen et de St-Étienne-au-Mont, Pas-de-Calais). 2e phase. Diagnostic écologique sommaire du site (habitats et flore). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement du Nord-Pas de Calais, 1 vol., non paginé. Bailleul.

DUHAMEL, F., 2005. - Contre-expertise des habitats et de la flore de deux secteurs dunaires urbanisables au Nord de Merlimont-Plage (Département du Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'Environnement Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-67 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F., 2006. - Assistance scientifique et technique pour l'élaboration du plan de gestion 2006-2010 de la Réserve naturelle nationale de la Baie de Canche (Communes d'Étaples et de Camiers, département du Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais. 1 vol., pp. 1-14. Bailleul.

DUHAMEL F., 2014.- Coastal dunes management strategies and practices : perspectives and case studies - Actes de la conférence internationale de Merlimont (17-19 juin 2014) sous la direction de Jean Favennec et Yvonne Battiau-Quenay. « Les différents systèmes de végétations des dunes de la plaine maritime picarde : originalité, diversité phytocénotique et floristique, valeur patrimoniale et gestion conservatoire dynamique ». *Revue Dynamiques Environnementales - Journal international des géosciences et de l'environnement*, 1er semestre 2014, **33 :** 66-84. Presses universitaires de Bordeaux. LGPA-Éditions.

DUHAMEL, F., 2016. - Contribution à la connaissance des saulaies dunaires du nord-ouest de la France. *Bull. Soc. Lin. N.-Fr.*, **34**. Amiens.

DUHAMEL, F. & BLONDEL, C., 2008. - Suivi scientifique et technique des mesures d'accompagnement de l'Enduropale. Restauration et entretien de pannes et de pelouses dunaires d'intérêt patrimonial majeur des dunes de Mayville (communes du Touquet-Paris-Plage et de Cucq, Pas-de-Calais). Année 2007. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Communauté de communes mer & terres d'Opale, 1 vol., pp. 1-75 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F. & BLONDEL, C., 2009. - Suivi scientifique et technique des mesures d'accompagnement de l'Enduropale. Restauration et entretien de pannes et de pelouses dunaires d'intérêt patrimonial majeur des dunes de Mayville (communes du Touquet-Paris-Plage et de Cucq, Pas-de-Calais). Année 2008. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Communauté de communes mer & terres d'Opale, 1 vol., pp. 1-52 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F. & CATTEAU, E., 2002. - Zonage des espaces sensibles des dunes du Touquet vis-à-vis de la fréquentation lors de l'enduro (communes de Cucq et Le Touquet-Paris-Plage, Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement du Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-18 + annexes. Bailleul.

DUHAMEL, F. & CATTEAU, E., 2010. - Inventaire des végétations de la région Nord-Pas de Calais. Partie 1. Analyse synsystématique. Évaluation patrimoniale (influence anthropique, raretés, menaces et statuts). Liste des végétations disparues ou menacées. Ouvrage réalisé par le Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul avec la collaboration du collectif phytosociologique interrégional. Avec le soutien de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Nord-Pas de Calais, du Conseil régional Nord-Pas de Calais, du Conseil général du Nord, du Conseil général du Pas-de-Calais et de la Ville de Bailleul. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **63** (1) : 1-83. Bailleul.

DUHAMEL, F. & CATTEAU, E. (coord.), 2014. - Inventaire des végétations du nord-ouest de la France. Partie 2a : évaluation patrimoniale des végétations du Nord-Pas de Calais. Version n°1 / avril 2014. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique du nord-ouest de la France, pp. 1-39. Bailleul.

DUHAMEL, F. & HENDOUX, F., 1992. - Le Pré Communal d'Ambleteuse. Un patrimoine floristique et phytocœnotique exceptionnel à préserver et à gérer. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Région Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-185 + 1 carte h.t. (dans le dossier) + 1 carte h.t. (en rouleau). Bailleul.

DUHAMEL, F. & MERCIER, D., 2004. - Expertise des habitats et de la flore d'un secteur des dunes-sud de Stella-Plage commune de Cucq (Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Mairie de Cucq - Trépied - Stella-Plage, 1 vol., pp. 1-49. Bailleul.

DUHAMEL, F. & RAEVEL, P., 1992. - Expertise écologique des espaces dunaires concernés par le projet de création d'un troisième golf dans les dunes de Mayville - le Touquet. CRÉPIS, pour Le Touquet Syndicate Ltd, 2 vol., a : 1-153, b : 154-202 + annexes, Bailleul.

DUHAMEL, F. & RAEVEL, P., 1993. - Expertise écologique complémentaire d'espaces dunaires concernés par le projet de création d'un troisième golf dans les dunes de Mayville - Le Touquet au lieu-dit « La Plaine Lolotte ». CRÉPIS-Nature-Environnement pour Le Touquet Syndicate Ltd. 1 vol., pp. 1-123, dont 3 pl. couleur.

DUHAMEL, F. MERCIER, D. & TOUSSAINT, B., 2004. - Expertise des habitats et de la flore d'un secteur des dunes-sud de Stella-Plage commune de Cucq (Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour la Mairie de Cucq - Trépied - Stella-Plage, 1 vol., pp. 1-49. Bailleul.

DUHAMEL, F., FARVACQUES, C., TOUSSAINT, B., HOUSSET, P. & HAUGUEL, J.-C., 2009. - État des lieux de la biodiversité remarquable des sites du Conservatoire du littoral situés sur le territoire d'agrément du Conservatoire botanique national de Bailleul (Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Haute-Normandie). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire du Littoral, 2 vol. : a : 118 p., b (annexes) : non paginé, Bailleul.

DUHAMEL, F., BALIGA, M.-F., BASSO, F., BECKER, O., BELLENFANT, S., CATTEAU, E. & B. MULLIE, 2002. - Expertises préalables pour le document d'objectifs de la proposition de Site d'importance communautaire (pSIC PIC01) : «Estuaires et littoral picards». Dunes de l'Authie, dunes du Royon, dunes du Marquenterre, marais communal du Crotoy, baies de Somme et d'Authie, basse Vallée de la Somme, dunes et cordons de galets de Cayeux-sur-Mer, Bois de Rompval et falaises d'Ault à Mers-les-Bains. Descriptif des sites et des habitats, cartographies des habitats naturels (typologies phytosociologique, Eur 15 (1999) et CORINE biotopes) et cartographies des opérations de restauration et de conservation des habitats, avec notices détaillées. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul pour la DIREN Picardie, 9 vol., non paginés, Bailleul.

DUHAMEL, F. FERNANDEZ, E., KERAUTRET, L., TERRASSE, G., WARD, A., FOURNIER, A. & DURIEUX, B., 1995. - Mise en œuvre de la directive habitats dans le Nord-Pas de Calais. Bordereaux définitifs des sites proposés au titre du réseau Natura 2000. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la DIREN Nord-Pas de Calais, 1 document comprenant 42 sites. Bailleul.

DUPONCHELLE, G., 2011. - Facteurs historiques et environnementaux contrôlant la dynamique de la diversité des communautés végétales des cordons de galets de la baie de Somme. Rapport du GEMEL, pp. 1-38.

DUPONCHELLE, G., 2013. - Impact des travaux de lutte contre le chiendent effectués en 2012 en baie de Somme, sur les espèces et les communautés végétales. Rapport du GEMEL n°13-004, pp. 1-12.

DURIN, L. & GÉHU, J.-M., 1973. - Esquisse phytogéographique du nord de la France. *Bull. A.P.B.G., Biologie Géologie*, Fasc. 208, Congrès National de Lille, **1** : 29-46. Paris.

DUTERTRE, A.-P., 1928. - Étude sur la végétation du Cap Blanc-Nez (P.-de-C.) [avec esquisse physiographique et géologique]. *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, **LXII** (3) : 285-307 + planches V et VI h.t. Paris.

DUVAL, J., 1973. - La productivité primaire en Baie de Canche. Thèse de doctorat de 3ème cycle, Université de Lille1 - Sciences et Technologies (laboratoire de Cytogénétique et d'Écologie), pp. 1-135.

DUVIGNEAUD, P., 1947. - Remarques sur la végétation des pannes dans les dunes littorales entre la Panne et Dunkerque. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **LXXIX** : 123-140. Bruxelles.

EBRAN, M.A., 1869. - Catalogue des plantes vasculaires de l'arrondissement du Havre et lieux circumvoisins ou Guide des herborisations. 103 p. Le Havre.

ÉCOSPHÈRE, 2002. - Plan d'aménagement et de gestion écologique de l'espace préservé du Port Autonome du Havre (Communes du Havre, de Gonfreville l'Orcher et de Rogerville - Seine-Maritime). Étape 1 : évaluation patrimoniale du site et définition des objectifs. Pour le Port autonome du Havre, service Environnement, vol. 1 : 1-80. Saint-Maur-des-Fossés.

ÉCOSPHÈRE, 2002. - Plan d'aménagement et de gestion écologique de l'espace préservé du Port autonome du Havre (Communes du Havre, de Gonfreville l'Orcher et de Rogerville - Seine-Maritime). Étape 2 : plan d'aménagement et de gestion écologique. Pour le Port autonome du Havre, service Environnement, vol. 2 : 1-89. Saint-Maur-des-Fossés.

ÉCOSPHÈRE, 2003. - Étude phytosociologique et analyse fonctionnelle du Marais du Hode et du Blanc banc (27, 76). Atlas cartographique. Pour la DIREN Haute-Normandie, 1 vol., 33 p. + fiches h.t. (typologie des habitats) + cartes h.t. Saint-Maur-des-Fossés.

EGGLER, J., 1933. - Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz- Beihefte, LXXIII(1) : 1-216. Dahlem bei Berlin.

ESTÉVE, G., 1980. - Les dunes : leur formation et leur évolution. *In* « La vie dans les dunes du Centre-Ouest. Flore et faune », *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nouvelle série, Numéro spécial, **4** : 3-15.

ÉTIENNE, P., 1991. - Contribution à l'inventaire floristique dans le Marquenterre (Somme). *Picardie écologie*, **VI** (2) : 91-96. Poix.

EUCC-France, ONF et ville de Merlimont (coord.), 2014. - Dunes et plages de Merlimont-Berck. Livret-guide de l'atelier de terrain du 18 juin à Merlimont, EUCC-France et Coastal & marine Union (EUCC), en collaboration avec EDEN 62, le Conservatoire botanique national de Bailleul et la région Nord- Pas de Calais, pp. 1-53.

FARVACQUES, C., en collaboration avec MASSART, O. & DUHAMEL, F., 2014. - Les végétations à *Suaeda maritima* du nord de la France. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **67** (1-4) : 11-18. Lille.

FARVACQUES, C., & CORNIER, T., 2011. - Suivi phytocoenotique de la gestion des habitats (Fort vert, commune de Marck-en-Calaisis, Pas-de-Calais). Suivi 2011. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62. 1 vol., pp. 1-74 + annexes. Bailleul.

FARVACQUES, C. & CORNIER, T., 2013. - Suivi des habitats et analyse phytocénotique sur le site des «Fougères » (Dunes du Val d'Écault, commune de St-Étienne-au-Mont, Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas de Calais et EDEN 62. 1 vol., pp. 1- 84 + annexes. Bailleul.

FARVACQUES, C. & DUHAMEL, F., 2015. - Contribution à la connaissance des végétations littorales du nord-ouest de la France. *Bull. Soc. Lin. N.-Fr.*, **33** : 63-89. Amiens.

FARVACQUES, C. & DUHAMEL, F., 2016. - Contribution à la connaissance des végétations littorales de la région Hauts-de-France. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **69** (1-4) : 47-64. Lille.

FARVACQUES, C., CATTEAU, E. & DARDILLAC, A., 2014. - Réflexions sur les végétations de l'hygrosère dunaire du Nord-Pas de Calais. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **67** (1-4) : 19-46. Lille.

FARVACQUES, C., CORNIER, T. & VALET, J.-M., 2009. - Suivi phytocénotique de la gestion des habitats (Le Fort vert, commune de Marck-en-Calaisis, Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62, 1 vol., pp. 1-86. Bailleul.

FARVACQUES, C., TOUSSAINT, B. & DUHAMEL, F., 2012a. - Inventaire et cartographie de la flore et des végétations d'intérêt patrimonial de l'Anse de l'Abri-côtier (Oye-Plage). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN-62, 1 vol., pp. 1-95. Bailleul.

FARVACQUES, C., DELPLANQUE, S., DARDILLAC, A. & CORNIER, T., 2014. - Suivi phytocénotique de la gestion des habitats et bilan à N + 10 ans (Fort vert, commune de Marck-en-Calaisis, Pas-de-Calais). Suivi 2013 et bilan. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62. 1 vol., pp. 1-116 + annexe. Bailleul.

FARVACQUES, C., DETRÉ, M., DUHAMEL, F. & TOUSSAINT, B., 2012b. - Inventaire et cartographie de la flore et des végétations d'intérêt patrimonial de l'Anse de l'Abri-côtier (Oye-Plage, Pas-de-Calais). Conseils de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62, 67 p. + annexes. Bailleul.

FARVACQUES, C., DERMAUX, B., DIORÉ, M., DUHAMEL, F., DEPOILLY, A., BLANCHARD, R., LEROY, C., VEILLÉ, F., COSSEMENT, S., GLOTIN, E., CHER, Y., DELPLANQUE, S., CATTEAU, E., DUHAMEL, F., 2012c. - Typologie et cartographie phytosociologiques des végétations du site Natura 2000 FR3100480 (NPC-07) «Estuaire de la Canche, dunes picardes plaquées sur l'ancienne falaise, forêt d'Hardelot et falaise d'Equihen». Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, Pour Alfa-Environnement, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Nord-Pas de Calais, 4 vol., 1 : 1-320 ; 2 : Légendes ; 3 : cartographies ; 4 : Annexes. Bailleul.

FAVEEUW, J., 1996. - Pâturage extensif sur dune sèche (Dune Fossile de Ghyvelde). Proposition de mise en place de protocoles de suivi. Mémoire de fin d'études, Institut supérieur d'Agriculture de Lille, Conseil général du Nord, Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 1 vol., pp. 1-93 + annexes.

FELZINES, J.-C., 2012. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Lemnetea minoris* Tüxen *ex* O. Bolòs & Masclans 1955. *J. Bot. Soc. Bot. France* **59** : 189-240.

FELZINES, J.-C., 2016. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Potametea* Klika *in* Klika & V. Novák 1941. *Doc. Phytosoc.*, Série 3, **3** : 218-436.

FELZINES, J.-C. & LAMBERT, E., 2012. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Charetea fragilis* Fukarek 1961. *J. Soc. Bot. France*, **59** : 133-188.

FILLOUX, C., 1984. - Contribution à l'étude de la végétation des haies d'un secteur du Haut Limousin : la région de Nexon (Haute-Vienne). Thèse pour le Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie, Université de Limoges, Faculté de Médecine et de Pharmacie, 1 vol., pp. 1-106.

FOLEY, M. J. Y. (2005). - *Carex trinervis* Degl. (Cyperaceae) - a western European coastal endemic. *Candollea* **60** : 87-95. Conservatoires et jardins botaniques de Genève.

FONTAINE, M., 2004. - Étude floristique et phytosociologique des mares situées au sud de la route de l'Estuaire. 1 cédérom. Maison de l'Estuaire et Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande pour la D.I.R.E.N. Haute-Normandie.

FRANÇOIS R., PREY T., HAUGUEL J.-C., CATTEAU E., FARVACQUES C., DUHAMEL F., NICOLAZO C., MORA F., CORNIER T., VALET J.-M., 2012 - Guide des végétations des zones humides de Picardie. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pp. 1- 656. Bailleul.

FRÉMONT, A., 1977. - Atlas et géographie de la Normandie. Flammarion, pp. 1- 289.

FRILEUX, P.-N. & GÉHU, J.-M., 1976. - Fragments relictuels de végétation halophile en baie de Seine (Marais du Hode). *Coll. Phytosoc.* « La végétation des vases salées », Lille 1975. **IV** : 277-293. Vaduz.

FRILEUX, P.-N. & LIGER, J., 1967. - Les stations d'*Ulex gallii* Planchon sur le littoral du Pays de Caux (76). *Rev. Soc. Sav. Hte-Norm.*, Sciences, **47** : 23-28.

FRILEUX, P.-N., de FOUCAULT, B. & ROY, J., 1989. - Étude de la végétation prairiale de la basse vallée de la Seine entre Rouen et l´estuaire (Seine-Maritime, France). *In* « Phytosociologie et pastoralisme », Paris 1988, *Coll. phytosoc.*, **XVI** : 233-240. Berlin-Stuttgart.

GAUDILLAT, V., ARGAGNON, O., BENSETTITI, F., BIORET, F., BOULLET, V., CAUSSE, G., CHOISNET, G., COIGNON, B., DE FOUCAULT, B., DELASSUS, L., DUHAMEL, F., FERNEZ, TH., GAUBERVILLE, CH., HERARD, K., LALANNE, A., LE FOULER, A., MILLET, J., PANAIOTIS, C., PONCET, R., PRUD'HOMME, F., REYMANN, J., ROUVEYROL, P. & VILLARET, J.-C., 2017. - Habitats d'intérêt communautaire. Actualisation des interprétations des Cahiers d'habitats. Version de septembre 2017. Rapport UMS 2017-104. MNHN, FCBN, MTES, pp. 1-59. Paris.

GAUDILLAT, V., ARGAGNON, O., BENSETTITI, F., BIORET, F., BOULLET, V., BRUSTEN, TH., CAUSSE, G., CHOISNET, G., COIGNON, B., COLLAUD, R., DE FOUCAULT, B., DELASSUS, L., DUHAMEL, F., FERNEZ, TH., HERARD, K., LALANNE, A., LE FOULER, A., MILLET, J., PRUD'HOMME, F., ROUVEYROL, P., SIMLER, N., VILLARET, J.-C. & VOIRIN, M., 2016. - Synthèse des échanges et des décisions prises par le groupe de travail national sur l'interprétation des habitats d'intérêt communautaire. Document de travail (version du 09/03/2016). MNHN, FCBN, MEEM, pp. 1- 216. Paris.

GAUTIER, C., FOLLÉA, B., SPECHT, H., TARPINIAN, S. & PARRET, A., 2010. - Atlas des paysages de Haute-Normandie. Agence Follea-Gauthier, pp. 1- 204. Montrouge.

GAY, C., 1977. - Le littoral de la Seine-Maritime du Cap de La Hève au Tréport. Inventaire des sites à acquérir et à protéger. 2 vol., 1 : 1-90 ; 2 : documents graphiques non paginés.

GÉHU, J.-M., 1957 - Un site régional unique : le Pré Communal d'Ambleteuse. 1 doc., pp. 15-30.

GÉHU, J.-M., 1959. - Présence de *Limonium dodarti* Gir. au Cap Gris-Nez (P.-de-C.). *Bull. Soc. Bot. Nord France*, **12** (4) : 127-129. Lille.

GÉHU, J.-M., 1960a. - La végétation des levées de galets du littoral français de la Manche. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **13** (4) : 141-152. Lille.

GÉHU, J.-M., 1960b. - Premières observations sur la répartition des Azotobacter dans les sables du complexe dunaire de la région de Wimereux-Ambleteuse. *Bull. Soc. Bot. Nord France*, **13** (4) : 119-124. Lille.

GÉHU, J.-M., 1961a. - Activité microbiologique des sables de quelques groupements végétaux du littoral du Pas-de-Calais (Note préliminaire). *Annales de l'Institut Pasteur*, **100** : 638-655. Paris.

GÉHU, J.-M., 1961b. - Une station à *Ophioglossum vulgatum* subsp. *polyphyllum* à Ambleteuse (P.-de-C.). Ophioglossacée nouvelle pour le Nord de la France. Etude floristique, sociologique et écologique. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **14** (4) : 69-78. Lille.

GÉHU, J.-M., 1962. - Quelques observations sur la falaise crétacée du Cap Blanc-Nez (Pas-de-Calais) et étude de la végétation de la paroi abrupte : *Brassicetum oleraceæ* nov. ass. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*, **95** (1) : 109-129. Bruxelles.

GÉHU, J.-M., 1964. - L'excursion dans le nord et l'ouest de la France de la Société internationale de phytosociologie. *Vegetatio*, *Acta geobotanica*, **12** (1-2) : 1-95. Den Haag.

GÉHU, J.-M., 1968. - Essai sur la position systématique des végétations vivaces halonitrophiles des côtes atlantiques françaises (*Agropyretea pungentis* cl. nov.). *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **21** (2) : 71-77. Lille.

GÉHU, J.-M., 1968. - La persistance de l'*Obione pedunculata* en Baie du Mont-Saint-Michel et en quelques points du littoral du Nord de la France. Sa signification écologique. *Le Monde des plantes*, **359** : 1-4. Toulouse.

GÉHU, J.-M., 1969. - Sur les fourrés des sables atlantiques français et leur vicariance géographique. *C. R. Acad Sc. Paris*, **268** : 1073 -1075. Série D. Paris.

GÉHU, J.-M., 1973. - Un site régional unique : le pré communal d'Ambleteuse. *Bull. Amis Fort d'Ambleteuse*, **15** : 15-30. Lille.

GÉHU, J.-M., 1974. - Recherches phytosociologiques sur le littoral des Flandres françaises. I. - La végétation des ex-pannes saumâtres des Hemmes d'Oye. *Doc. Phytosoc.*, **6** : 17-26 + tableau. Bailleul et Lille.

GÉHU, J.-M., 1975a. - Aspects phytogéographiques de la Baie de la Canche. Travaux et recherches du Laboratoire de Géographie rurale de Lille. Spécial Pays de Montreuil, Cahier n° 3 : 63-85. Villeneuve d'Ascq.

GÉHU, J.-M., 1975b. - Essai systématique et chorologique sur les principales associations végétales du littoral atlantique français. *Ann. Real. Academia Farmacia*, **41** (2) : 207-227. Madrid.

GÉHU, J.-M., 1975c. - Sur la signification écologique et dynamique et la vicariance géographique des groupements à *Halimione portulacoides* des Côtes atlantiques européennes. *Berich. der* Intern. Sympos. der Intern. Verein. für Vegetationsk. Heraus. von R. Tüxen : « Sukzessionsforschung » (Rinteln 16-19.04.1973) : 53-70. Vaduz.

GÉHU, J.-M., 1976a. - Approche phytosociologique synthétique de la végétation des vases salées du littoral atlantique français (Synsystématique et Synchorologie). *Coll. Phytosoc.* : « La végétation des vases salées, Lille 1975, **IV** : 395-462. Vaduz.

GÉHU, J.-M., 1976b. - Sur les paysages végétaux, ou sigmassociations des prairies salées du nord-ouest de la France. *Doc. Phytosoc.*, **15-18** : 57-62 + tableau. Lille.

GÉHU, J.-M., 1977a. - Climat et synchorologie sur les côtes atlantiques françaises. Berich. der Intern. Sympos. der Intern. Verein. für Vegetationsk. Herausgegeben von R. Tüxen « Vegetation und Klima », Rinteln 24-27.03.1975 : 341-354. Vaduz.

GÉHU, J.-M., 1977b. - Le concept de sigmassociation et son application à l'étude du paysage végétal des falaises atlantiques françaises. *Vegetatio*, **34** (2) : 117-125. The Hague.

GÉHU, J.-M., 1978a. - Les phytocénoses endémiques des côtes françaises occidentales. *Bull. Soc. Bot. France*, 125(3-4) : 199-208. Paris.

GÉHU, J.-M., 1978b. - Les sigmassociations de la xérosère des dunes atlantiques françaises de Dunkerque à Biarritz. Berich. der Intern. Sympos. der Intern. Verein. für Vegetationsk. Herausgegeben von R. Tüxen « Assoziationskomplexe (sigmeten) und ihre praktische Anwendung », Rinteln 4-7.04.1977 : 77-82. Vaduz.

GÉHU, J.-M., 1979a. - Étude phytocénotique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés et saumâtres de la façade atlantique française: Rapport de synthèse. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, Mission des études et de la recherche, 1 vol., pp. 1-514.

GÉHU, J.-M., 1979b. - La phytocénologie comme outil de définition des secteurs côtiers à préserver. Les côtes atlantiques d'Europe, évolution, aménagement, protection-Brest, France, 15-16 mai 1979. Publications du CNEXO. Actes de Colloques n° 9 : 155-163. Tours.

GÉHU, J.-M., 1982. - Les groupements à *Carex distans* du littoral atlantique français. *Doc. Phytosoc.*, N.S., **VI** : 303-309. Camerino.

GÉHU, J.-M., 1983. - Les prés salés de l'autoroute. Annuaire de la Fondation « Marguerite Yourcenar » : 68-70. Kemmel.

GÉHU, J.-M., 1985. - La végétation des dunes et bordures des plages européennes. Collection Sauvegarde de la Nature, Conseil de l'Europe, Comité européen pour la sauvegarde de la nature et des ressources naturelles, **32** : 1-70. Strasbourg.

GÉHU, J.-M., 1989a. - Friche industrielle de Fort Mardyck. Expertise approfondie de la flore et de la végétation. Pour la Région Nord - Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-78. Bailleul.

GÉHU, J.-M., 1989b. - Les plantes en raréfaction et en danger sur les quatre littoraux français : biotopes et chorologie. Actes du Colloque de Brest : 8-10 octobre 1987 : « Plantes sauvages menacées de France. Bilan et protection » : 61-77. Cachan.

GÉHU, J.-M., 1990a. - Diagnostic actualisé de la valeur biologique du pré communal d'Écault. Centre régional de phytosociologie, pour la Région Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-79. Bailleul.

GÉHU, J.-M., 1990b. - État actuel de la Dune Marchand. Bilan de l'évolution récente. Centre régional de phytosociologie, pour la Région Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-36. Bailleul.

GÉHU, J.-M., 1990c. - Les phytocénoses terrestres du littoral - Livre rouge des biocénoses menacées. Pour le Secrétariat Faune-Flore, 1 vol., pp. 1-235. Bailleul.

GÉHU, J.-M., 1990d. - Revégétalisation de la partie est du Platier de Oye-Plage, propriété du Conservatoire du littoral. Pour la Région Nord - Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-16. Bailleul.

GÉHU, J.-M., 1991. - Livre rouge des phytocénoses terrestres du littoral français. 1 vol., pp. 1-236. Bailleul.

GÉHU, J.-M., 1992a. - Essai de typologie syntaxonomique des communautés européennes de Salicornes annuelles. *Coll. Phytosoc.* « Phytosociologie littorale et taxonomie », Bailleul 1989, **XVIII** : 243-260. Stuttgart.

GÉHU, J.-M., 1992b. - L'association à *Corispermum leptopterum* des cordons dunaires perturbés du littoral flamand de France. *Coll. Phytosoc* : « Phytosociologie littorale et taxonomie », Bailleul 1989., **XVIII** : 137-143. Stuttgart.

GÉHU, J.-M., 1992c. - Les salicornes annuelles d'Europe : système taxonomique et essai de clé de détermination. *Coll. Phytosoc.* : « Phytosociologie littorale et taxonomie », Bailleul 1989, **XVIII** : 227-241. Stuttgart.

GÉHU, J.-M., 1992d. - Sur la fragilité structurale de la frange terrestre des bords de mer et son analyse par les méthodes de la phytocœnotique moderne dans un souci conservatoire. *Coll. Phytosoc.* « Végétation et qualité de l'environnement côtier en Méditerranée », Cagliari 1989, **XIX** : 37-44. Stuttgart.

GÉHU, J.-M., 1992e. - Un exemple de glissement synchorologique d'ouest en est et d'enrichissement floristique sur le littoral boulonnais sous l'effet présumé dit de serre. *Coll. Phytosoc.* « Phytosociologie littorale et Taxonomie », Bailleul 1989, **XVIII** : 145-151. Stuttgart.

GÉHU, J.-M., 1995a. - Les côtes de France (Corse inclue). Inventaire typologique des milieux terrestres littoraux menacés à des fins conservatoires. 6 volumes. Vol. I : généralités, concepts et méthodologies, sommaire des 6 volumes. Vol. II : typologie phytocœnotique hiérarchisée des milieux terrestres du littoral atlantique. Vol. III : typologie phytocœnotique hiérarchisée des milieux terrestres du Littoral méditerranéen (Corse comprise). Vol. IV : la sitologie littorale. Les grands sites patrimoniaux du littoral. Éléments bibliographiques. Vol. V : schéma synoptique hiérarchisé des végétations côtières. Vol. VI : documentaire photographique. Pour la Fondation de France, I : 1-32 ; II : 4-223 ; III : 4-146 ; IV : 1-37 ; V : 1-70 ; VI : 1-94. Bailleul.

GÉHU, J.-M., 1995b. - Schéma synsystématique et typologie des milieux littoraux français atlantiques et méditerranéens. *Coll. Phytosoc.* **I** « La syntaxonomie et la synsystématique européenne, comme base typologique des habitats », Bailleul 1993, **XXI** : 183-212. Berlin-Stuttgart.

GÉHU, J.-M., 1997a. - Phytodiversité et intérêt patrimonial de la végétation des dunes littorales françaises. *In* « Biodiversité et protection dunaire. Bordeaux, 17-19 avril 1996 », coordonné par J. Favennec, pp. 158-164. Paris.

GÉHU, J.-M., 1997b. - Schéma synsystématique des principales classes de végétations littorales sédimentaires européennes avec références à d'autres territoires holarctiques. *In* « European vegetation survey » 6e Réunion internationale de travail, Rome, 13-16 mars 1997, 1 doc., pp. 1-46.

GÉHU, J.-M., 1998. - Les végétations disparues de la région Nord - Pas de Calais. *In* « Actes du cinquantenaire de la Société », *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **51** (1) : 51-79. Bailleul.

GÉHU, J.-M., 2005a. - L'ordre des *Betulo pendulae - Populetalia tremulae* en France. *Bull. Soc. bot. Cent. Ouest*, N.S., **36** : 297-302.

GÉHU, J.-M., 2005b. - Le bois de Rompval à Mers (80), vestige de la forêt littorale des falaises crétacées Haut-Normandes. *Bull. Soc. Linn. N.-Pic.*, **23** : 57-67. Amiens.

GÉHU, J.-M., 2005c. - Précisions synécologiques sur les peuplements de *Limonium vulgare* en baie de Somme. *Bull. Soc. Linn. N.-Pic.*, **23** : 37-42.

GÉHU J.-M., 2005d. - Sur quelques associations sublittorales de la classe des *Parietarietea*. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* **36**: 221-232.

GÉHU, J.-M., 2006a. - Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales. Inter-phyto. 1 vol., pp. 11-899. Nouvion-en-Ponthieu. Berlin-Stuttgart.

GÉHU, J.-M., 2006b. - Sur le groupement néophytique à *Brassica oleracea* et *Senecio cineraria* des falaises picardes. *Bull. Soc. Lin. N.-Pic*, 24 : 38-39. Amiens.

GÉHU, J.-M., 2006c. - L'excursion de la Société linnéenne sur le littoral de Cayeux-sur-Mer, 1 - Matinée du 17 septembre 2006. *Bull. Soc. Lin. N.-Pic*, **24** : 176-186. Amiens.

GÉHU, J.-M., 2006d. - Roselières, mégaphorbiaies et herbaçaies de la berge sauvage du port de plaisance de Saint-Valery-sur-Somme. *Bull. Soc. Linn. N.-Picardie* **24** : 40-44.

GÉHU, J.-M., 2006e. - Sur les associations sublittorales des *Parietarietea*. Confirmation et compléments. *Bull. Soc. bot. Cent. Ouest*, N.S., **37** : 161-172.

GÉHU, J.-M., 2006f. - Gradients de salinité et zonation végétale le long du quai Blavet à Saint-Valéry-sur-Somme. *Bull. Soc. Linn. N.-Picardie* **24** : 45-51.

GÉHU, J.-M., 2008a. - La végétation hélophytique de la réserve naturelle de la baie de Somme. *Bull. Soc. Linn. N.-Pic.*, **25** : 46-60.

GÉHU, J.-M., 2008b. - Les prairies saumâtres de la réserve naturelle de la baie de Somme (80) France. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S. **39** : 175-186.

GÉHU, J.-M., 2009a. - Dunes et prés salés de la réserve naturelle de la baie de Somme (80, France). Analyse phytosociologique d'une remarquable biocoenodiversité récente. *J. Bot. Soc. Bot. France*, **48** : 21-46.

GÉHU, J.-M., 2009b. - Signification phytosociologique de *Brassica oleracea* subsp. *oleracea* sur les falaises atlantiques européennes. *Fitosociologia*, **46 (1)**: 3-10.

GÉHU, J.-M., 2012. - La végétation de l'estuaire de la Slack (62) et son évolution contemporaine. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S. **43** : 239-278.

GÉHU, J.-M., & BOURNIQUE, Cl., 1995. - Synécologie de *Cochlearia officinalis* L. à Gravelines dans le Dunkerquois. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S. **26** : 137-140.

GÉHU, J.-M., & DELAPORTE, B., 2008. - *Polygonum oxyspermum* subsp. *raii* et l'association *Atriplici glabriusculae-Polygonetum raii* sur les côtes françaises. *Bull. Soc. Linn. Nord Picardie* **26** : 6-11.

GÉHU, J.-M. & de FOUCAULT, B., 1978a. - Les pelouses thérophytiques halophiles des falaises de la Manche orientale (de la Seine maritime au Pas-de-Calais). *Coll. Phytosoc.* « La végétation des pelouses sèches à thérophytes », Lille 1977, **VI** : 239-249. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & de FOUCAULT, B., 1978b. - Une association nouvelle des *Saginetea maritimae*, le *Parapholido strigosae - Hordeetum marini*. *Coll. Phytosoc.* « La végétation des pelouses sèches à thérophytes », Lille 1977, **VI** : 251-254. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & de FOUCAULT, B., 1978c. - Les pelouses siliceuses à thérophytes de la zone littorale du Nord de la France. *Coll. Phytosoc.* « La végétation des pelouses sèches à thérophytes », Lille 1977, **VI** : 319-327. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & de FOUCAULT, B., 1978d. - Les pelouses à *Tortula ruraliformis* des dunes du nord-ouest de la France. *Coll. Phytosoc.* « La végétation des pelouses sèches à thérophytes », Lille 1977, **VI** : 269-273. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & de FOUCAULT, B., 1978e. - Phytosociologie de la pelouse aérohaline des falaises de craie de Haute-Normandie (France). *Doc. Phytosoc.*, N.S. **III** : 289-294. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & de FOUCAULT, B., 1982. - Analyse phytosociologique et essai de chorologie intégrée de l'hygrosère des dunes atlantiques françaises. *Doc. Phytosoc.*, N.S. **VII** : 387-398. Camerino.

GÉHU, J.-M. & DELZENNE, Ch., 1976. - Apport à la connaissance phytosociologique des prairies salées de l'Angleterre. *Coll. Phytosoc.* « La végétation des vases salées », Lille 1975, **IV** : 227-247. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & FRANCK, J., 1982a. - La végétation du littoral Nord-Pas de Calais (Essai de synthèse). 1 vol. 361 p. CREPIS. Bailleul.

GÉHU, J.-M. & FRANCK, J., 1982b. - Étude phytocénotique, analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés et saumâtres de la façade atlantique Française. *Bull. d'*Écologie, **13** (4) : 357-385. Paris.

GÉHU, J.-M. & FRANCK, J., 1985. - Données synchorologiques sur la végétation littorale européenne. *Vegetatio*, **59** (1-3) : 73-83. Dordrecht.

GÉHU, J.-M. & GÉHU, J., 1969. - Les associations végétales des dunes mobiles et des bordures de plages de la côte atlantique française. *Vegetatio*, **18** (1-6) : 122-166. The Hague.

GÉHU, J.-M. & GÉHU, J., 1976. - L'estuaire de Sables d'Or. Un site halophile Nord-Breton à préserver. *In* « La végétation des vases salées », Lille - 1975. *Coll. Phytosoc.*, **IV** : 295-314. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1979a. - Les salicornes annuelles de la partie française du projet I.F.F.B. et leur distribution géographique. *Doc. Florist.*, **II** (1) : 25-44. Amiens.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1979b. - Présence et écologie de *Bostrychia scorpioides* Ktz. en baie de Somme. Éléments de distribution IFFB. *Doc. Florist.*, **II** (1) : 45-50. Amiens.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1979c. - Sur les végétations nord-atlantiques et baltiques à *Crambe maritima*. *Phytocoenologia*, **6** : 209-229. Stuttgart-Braunschweig.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1979d. - Synécologie d'un système dunaire en déflation. L'exemple des dunes de la Slack (Département du Pas-de-Calais - France). Les côtes atlantiques d'Europe, évolution, aménagement, protection-Brest, France, 15-16 mai 1979. Publications du CNEXO. Actes de Colloques, **9** : 269-276. Tours.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1983. - Présentation synthétique des fourrés littoraux atlantiques. *In* « Les lisières forestières », Lille - 1979, *Coll. phytosoc.*, **VIII** : 347-354 + tab.h.t., Vaduz.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1984a. - Schéma synsystématique et synchorologique des végétations phanérogamiques halophiles françaises. *Doc. Phytosoc.*, N.S., **VIII** : 51-70. Camerino.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1984b. - Vegetatio litoralis Europaea Notulae Sparsae II : sur quelques groupements chasmophytiques littoraux nord-atlantiques et pour un nouveau schéma synsystématique des végétations aérohalines des falaises atlantiques. *Doc. Phytosoc.*, N.S., **VIII** : 127-146. Camerino.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1985. - Les voiles nitrophiles annuels des dunes armoricaines anthropisées. *Colloq. Phytosociol.* **XII** « Les végétations nitrophiles » : 1-21. Stuttgart.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1986. - Incidence de la microtopographie sur la végétation des prés salés. L'exemple de la baie de Canche. *Coll. Phytosoc.* **XIII** « Végétation et Géomorphologie » : 807-810. Stuttgart.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1992. - Les salicornes annuelles du nord-ouest de la France et leur phytoécologie. *Coll. Phytosoc.* « Phytosociologie littorale et taxonomie », Bailleul 1989, **XVIII** : 25-40. Stuttgart.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1993. - Dry coastal ecosystems of Belgium and the Atlantic coasts of France. *In* « Dry coastal ecosystems polar regions and Europe », *Ecosystems of the World* **2 A** : 307-327. Amsterdam.

GÉHU, J.-M. & GÉHU-FRANCK, J., 1996. - Causes et effets des changements contemporains des paysages côtiers restés naturels. *Coll. phytosoc.* « Fitodinamica, I Differenti Aspetti della Dinamica Vegetale ». Camerino 1995, **XXIV** : 319-330. Berlin-Stuttgart.

GÉHU, J.-M. & GHESTEM, A., 1963. - Zonation végétale en baie de Canche. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **16** (1) : 27-33.

GÉHU, J.-M. & GHESTEM, A., 1965. - La minéralisation expérimentale de l'azote organique de deux systèmes pédobiologiques littoraux naturels (dunes et prés salés). *Ann. Institut Pasteur*, supplément, **109** : 136-152. Paris.

GÉHU, J.-M. & MÉRIAUX, J.-L., 1979. - Une station à *Ceratophyllum submersum* L. à Morlay (Somme). *Doc. Florist.*, **II** (1) : 51-53. Amiens.

GÉHU, J.-M. & MÉRIAUX, J.-L., 1983. - Distribution et synécologie des renoncules du sous-genre *Batrachium* dans le nord de la France. *In* « Les végétations aquatiques et amphibies », Lille 1981. *Coll. Phytosoc.*, **X** : 15-43. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & MESLIN, R., 1968. - Sur la répartition et l'écologie d'*Halimione pedunculata* (L.) Aell. (Dicotyledoneae, Chenopodiaceae) en France. *Bull. Lab. Marit. Dinard*, N.S., **1** (1) : 116-136. Dinard.

GÉHU, J.-M. & PROVOST, M., 1974. - Observations synécologiques sur *Puccinellia fasciculata* en Basse-Normandie. *Doc. Phytosoc.*, **7-8** : 107-117. Bailleul et Lille.

GÉHU, J.-M. & RIVAS-MARTINEZ, S., 1981. – Notions fondamentales de phytosociologie. In « Syntaxonomie », Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde (Rinteln 31.3.-31.4.1980) : 5-33. Vaduz.

GÉHU, J.-M., & TOUSSAINT, B., 1995. - *Cochlearia anglica* dans l'estuaire de la Somme et son intégration dans la séquence caténale des prés salés de la baie de Maye. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest.*, N.S. **26** : 105-110.

GÉHU, J.-M. & TÜXEN, R., 1975. - Essai de synthèse phytosociologique des dunes atlantiques européennes. *Coll. Phytosoc.* « La végétation des dunes maritimes », Paris 1971, **I** : 61-70. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R., 1971. - *Liparis loeselli* (L.) Rich. dans le Nord de la France, ses stations anciennes et son maintien actuel. *Bull. Soc. Bot. France*, **118** (9) : 801-811. Paris.

GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R., 1975. - Les landes atlantiques relictuelles du nord de la France. *Coll. Phytosoc.* « La végétation des landes d'Europe Occidentale », Lille 1973, **II** : 348-359. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R., 1978. - La forêt littorale des dunes de Merlimont (62) - France. (*Ligustro-Betuletum pubescentis*). *Doc. Phytosoc.*, N.S., **II** : 195-203. Vaduz.

GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R., 2000. - Évolution géomorphologique et caractéristiques synécologiques et floristiques de l'un des tous derniers sites français d'*Halimione pedunculata* : la baie d'Authie (62). *In* « Les Données de la Phytosociologie sigmatiste. Structure, gestion, utilisation », II[e] Congrès de la Fédération internationale de phytosociologie (FIP), Bailleul 1997, *Coll. Phytosoc.*, **XXVII** : 147-154. Berlin-Stuttgart.

GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R., 2007. - Sur quelques aspects de la végétation actuelle du fond de la baie de Somme. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie,* **25** : 61-68. Amiens.

GÉHU, J.-M., CARON, B. & BON, M., 1976. - Données sur la végétation des prés salés de la baie de Somme. *In* « La végétation des vases salées », Lille - 1975, *Coll. phytosoc.*, **IV** : 197-225. Vaduz.

GÉHU, J.-M., OLIVIER, L. & ROUX, C., 1987. - Les espèces végétales littorales. Livre rouge des espèces menacées en France, « Espèces marines et littorales menacées ». Inventaire de faune et de flore : 2 (43-49) : 273-295. Paris.

GÉHU, J.-M., TRIPLET, P. & ROLLION, G., 2008. - *Liparis loeselii* (L.) Rich. et son habitat naturel dans la réserve naturelle de la baie de Somme (département de la Somme, France). *J. Bot. Soc. Bot. France* **42** : 37-42.

GÉHU, J.-M., BRUNEEL, J.-C., VAN HALUWYN, C. & BON, M., 1981a. - La dune Marchand. Proposition pour l'extension de la Réserve naturelle 1 vol., pp. 1-24.

GÉHU, J.-M., KÉRAUTRET, L., MÉRIAUX, J.-L., TOMBAL, G., TOMBAL, P. & WATTEZ, J.-R., 1980a. - Projet de Réserve naturelle : le système dunaire entre Quend et l'estuaire de la Maye. Pour la Délégation régionale à l'architecture et à l'environnement de Picardie, 1 vol., pp. 1-25.

GÉHU, J.-M., MÉRIAUX, J.-L., TOMBAL, P., WATTEZ, J.-R., KÉRAUTRET, L. & TOMBAL, G., 1980b. - Projet de Réserve naturelle. La rive sud de la baie d'Authie et la dune Blanche. Association multidisciplinaire des biologistes de l'environnement, pour la Délégation régionale à l'architecture et à l'environnement de Picardie, 1 vol., pp. 1-28.

GÉHU, J.-M., MÉRIAUX, J.-L., TOMBAL, P., WATTEZ, J.-R., KERAUTRET, L. & TOMBAL, G., 1981b. - Proposition pour la création d'une Réserve naturelle. Le Hâble d'Ault. Association multidisciplinaire des biologistes de l'environnement, pour la Délégation régionale à l'architecture et à l'environnement de Picardie, 1 vol., pp. 1-49.

GÉHU, J.-M., WATTEZ, J.-R., BON, M., TOMBAL, P., KÉRAUTRET, L. & TOMBAL, G., 1981c. - Rive nord de la baie d'Authie. Projet de Réserve naturelle 1 vol., pp. 1-32.

GÉHU, J.-M., GÉHU-FRANCK, J., VAN HALUWYN, C., BON, M., DE FOUCAULT, B., GODIN, J. & TOMBAL, G., 1981d. - Audinghen - Audresselles - le cap Gris-Nez. Proposition pour la création d'une Réserve naturelle. Association multidisciplinaire des biologistes de l'environnement, 1 vol., pp. 1-46.

GÉHU-FRANCK, J. & GÉHU, J.-M., 1975. - Données écosystémiques et évaluation de la phytomasse dans le transect dunaire de Wimereux-Ambleteuse. *Coll. Phytosoc.*, I : « La végétation des dunes maritimes », Paris, 1971 : 253-283. Vaduz.

GÉHU-FRANCK, J. & GÉHU, J.-M., 1984. - Éléments d'informations bioclimatiques à travers le transect dunaire d'Ambleteuse-Wimereux (62 - France) - Le microclimat. *Doc. Phytosoc.*, N.S., **VIII** : 275-333. Camerino.

GÉHU-FRANCK, J. & GÉHU, J.-M., 1985. - Éléments d'informations bioclimatiques à travers le transect dunaire d'Ambleteuse-Wimereux (62 - France) - Le pédoclimat. *Doc. Phytosoc.*, N.S., **IX** : 105-150. Camerino.

GÉHU-FRANCK, J. & GÉHU, J.-M., 1986. - Incidence de la microtopographie sur la végétation des prés salés. L'exemple de la baie de Canche. *Coll. Phytosoc.* **XIII** « Végétation et Géomorphologie » : 807-810. Stuttgart.

GELEZ, W. & CORNIER, T., 2014. - Mission conseil. Cap d'Alprech et cap Gris-Nez. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62, 1 vol., 59 p. Bailleul.

GELEZ, W., DUHAMEL, F., TOUSSAINT, B. & CATTEAU, E., 2017. - Évaluation de gestion des milieux ouverts de la Réserve naturelle nationale du Platier d'Oye (Oye-Plage - 62). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil départemental du Pas-de-Calais, 1 vol., 106 p. + annexes. Bailleul.

GUERLESQUIN, M., SULMONT, G. & WATTEZ, J.-R., 1990. - Biotopes riches en Charophycées dans les milieux humides de la Picardie occidentale. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.* **8** : 59-64.

GHESTEM, A., 1967. - Étude des prés salés de la baie de Canche en relation avec les caractéristiques physico-chimiques, biochimiques et microbiologiques des sédiments. Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat d'État en Pharmacie présentée et soutenue le 26 Janvier 1966, Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lille, année scolaire 1965-1966, 1 vol., pp. 1-148.

GHESTEM, A., 1968. - Écologie de quelques groupements végétaux de l'estuaire de la Canche. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, Séance du 17 janvier 1968, XXI(1) : 7-15.

GHESTEM, A., 1972. - Essai de synthèse des végétations halophiles de la baie de la Canche 62 - France. *Doc. phytosoc.*, **I** : 1-33 + 1 tableau h.t.

GOELDNER-GIANELLA, L., 2008. - Polders du XXI[e] siècle : des paysages diversifiés et mouvants dans un contexte de changement climatique et d'évolution sociale, *Les Carnets du Paysage,* 17 : 11-33.

GOELDNER-GIANELLA, L., 2007. - Dépoldériser en Europe occidentale De-polderizing in Western Europe. *Annales de géographie* : 339-360.

GOELDNER-GIANELLA L., 2010. - « Changement climatique et dépoldérisation : le rôle des acteurs et le poids des représentations sociales sur les côtes d'Europe atlantique », *Quaderni*, **2010/1** (71) : 41-60.

GOELDNER-GIANELLA L., 2013. - Dépoldériser en Europe occidentale. Pour une géographie et une gestion intégrées du littoral, Paris, Éditions du CNRS, collection « Territoires en mouvement », 340 p.

GONSE, E., 1888. - Florules de Sailly-Bray, d'Hautebut et du Hâble d'Ault-*Bull. Soc. Linn. N. Fr.*, **9** (198) : 181-188.

GOSSELIN, M. & LAROUSSINIE, O., 2002. - Biodiversité et gestion forestière, connaître pour préserver : synthèse bibliographique. 1 vol., 320 p. + 1 CD-Rom, CEMAGREF éditions.

GRYSEELS, M., 1983. - L'influence du fauchage hivernal sur la végétation des roselières du « Blankaart » (Woumen, Prov. Flandre-Occ., Belgique) : quelques résultats préliminaires. *In* « «Les végétations aquatiques et amphibies », Lille 1981, *Coll. Phytosoc.*, **X** : 471-498. J. CRAMER, Vaduz.

GUÉRIN, A., LE GALL, J., TESSIER, B., RODET, J., RIDEAU, C., RICHARD, A. & al., 2003. - La Normandie : la géologie, les milieux, la faune, la flore, les hommes. Delachaux et Niestlé SA [Lonay (Switzerland) - Paris]. La bibliothèque du naturaliste, pp. 1-360.

GUERLESQUIN, M. & WATTEZ, J.-R., 1979. - Flore et groupements végétaux des milieux aquatiques sub-littoraux dans les bas-champs de Cayeux-Onival (Somme), Phanérogames et Cryptogames. *Doc. phytosoc.*, N.S., **IV** : 397-421.

HAUGUEL, J.-C., 2005. - Suivi phytocénotique des cordons de galets de « la mollière » au Nord de Cayeux-sur-Mer (Somme) Suivi 2004. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la Côte Picarde, 1 vol., pp. 1-58 + 5 transects ht. Bailleul.

HAUGUEL, J.-C. & HENDOUX, F., 2005. - Suivi floristique et phytocénotique de la Réserve naturelle de la Baie de Somme. Suivi 2004. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, 1 vol., pp. 1-97 + annexes. Bailleul.

HAUGUEL, J.-C. & TOUSSAINT, B., 2010. - Les cordons de galets de Cayeux-sur-Mer (Somme, France) : évolution récente de la flore et de la végétation. *Acta Botanica Gallica*, **157** (1) : 151-169.

HAUGUEL, J.-C., SALIOU, P. & HENDOUX, F., 2004. - Suivi floristique et phytocénotique de la Réserve naturelle de la Baie de Somme. Suivi 2003. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, 1 vol., pp. 1-102 + annexes. Bailleul.

HAUGUEL, J.-C., SALIOU, P. & HENDOUX, F., 2006. - Suivi floristique et phytocénotique de la Réserve naturelle de la Baie de Somme. Suivi 2005. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, 1 vol., pp. 1-99 + annexes. Bailleul.

HEDIN, L., 1942. - Recherches sur la végétation des alluvions de la basse Seine. *Ann. agron.* 1942 : 19-33, 1 carte.

HENDOUX, F., 1996. - État initial et propositions pour la restauration et l'aménagement intégré de la zone du Bar du Cap. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul pour le Syndicat mixte d'aménagement et de développement du Boulonnais, 1 vol., pp. 1-28. Bailleul.

HENDOUX, F., 1997. - Analyse sociologique et dynamique des peuplements de deux espèces remarquables (*Rosa pimpinellifolia* L. et *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. subsp. *obscurum* (Celak.) Holub) du littoral du département du Nord en vue de propositions de gestion conservatoire pour leurs habitats. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-44 + annexes. Bailleul.

HENDOUX, F., 1997. - Plan de restauration des populations de Panicaut des dunes (*Eryngium maritimum* L.) dans le département du Nord. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Nord, 1 vol., pp. 1-43 + annexes. Bailleul.

HENDOUX, F. & BOULLET, V., 1994. - Le système du Pli de Camiers. Inventaire du patrimoine floristique et phytocœnotique. Exigences conservatoires et propositions pour un suivi de gestion des communautés végétales subhalophiles. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Région Nord-Pas de Calais, 1 vol., pp. 1-47. Bailleul.

HENDOUX, F. & BOULLET, V., 1994. - Les Dunes de Berck. Diagnostic phytoécologique et floristique sur les terrains du Conservatoire du Littoral. Orientations conservatoires préliminaires. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Région Nord-Pas de Calais 1 vol., pp. 1-55. Bailleul.

HENDOUX, F., BOULLET, V., GÉHU, J.-M. & DUHAMEL, F., 1993. - Synthèse sitologique sur les propriétés du Conservatoire du littoral de St-Brieux à la frontière belge. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres. Bailleul. 1 pochette comprenant : 14 fiches ; 45 planches photos ; Nord-Pas de Calais : 14 fiches ; Nord-Pas de Calais : 4 fiches ; Haute-Normandie : 6 fiches ; Basse-Normandie : 24 fiches ; Basse-Normandie : 10 fiches ; Picardie : 6 fiches ; Bretagne : fiches.

HEUDE, V. 1999? - La Spartine et son environnement sur la vasière nord de l'estuaire de la Seine. Stage effectué à la Cellule de suivi du littoral haut normand, Maîtrise de Biologie des Populations et des Écosystèmes, mention Environnement, Année 1999-2000, Université du Havre, 1 vol., pp. 1-39 + annexes.

HOCQUETTE, M., 1927. - Étude sur la végétation et la flore du littoral de la mer du Nord de Nieuport à Sangatte. 1 vol., Extrait des *Archives de Botanique*, **1**, Mémoire n° 4, pp. 1-179. Paris.

HOCQUETTE, M., 1931. - La décalcification des dunes du littoral flamand et ses rapports avec la végétation. *Bull. Soc. Linn. Nord de la France*, **422** : 16-32.

HOCQUETTE, M., 1950. - Un peuplement naturel de *Spartina townsendii* sur le littoral de la Mer du Nord. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **3** (4) : 73-76. Lille.

HOCQUETTE, M., 1954. - Lichens et lapins ou la mort de la dune noire. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **7** (1) : 1-4. Lille.

HOCQUETTE, M., GÉHU, J.-M. & FAUQUET, M., 1965. - Contribution à l'étude phytosociologique de l'estuaire de l'Authie. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **18** (2) : 114-133 + tableaux et cartes. Lille.

HOUSSET, P. & HENDOUX, F., 2004. - Expertise floristique et phytocœnotique du Cap de la Hève Commune de Sainte-Adresse (76). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire du littoral, 1 vol., pp. 1-14 + annexe. Bailleul.

HOUSSET, P., DUHAMEL, F., BUCHET, J. & LEMIRE, J., 2008. - Assistance technique et scientifique auprès du Conservatoire du littoral dans le cadre de l'étude « pollutions marines et littorales » portant sur la Haute-Normandie. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire du littoral – délégation Normandie, 1 vol., pp. 1-69. Bailleul.

HUECK, K., 1931. - Erläuterung zur Vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebiets von Chorin (Uckermark): (Meßtischblatt Hohenfinow). *Beiträge zur Naturdenkmalpflege*, **XIV** (2) : 134-214.

IVERSEN, J., 1934. - Studier over vegetationen i ringkøbing fjord før hvide Sande-Kanalens Genaabning 1931. Særtryk af Ringkøbing fjords Naturhistorie i Brakvandsperioden 1915-31, pp. 18-35. København.

IZCO, J., GÉHU, J.-M. & DELELIS, A., 1978. - Les ourlets nitrophiles annuels à *Anthriscus caucalis* du littoral Nord-Ouest de la France. *Coll. Phytosoc.* « La végétation des pelouses sèches à thérophytes », Lille 1977, **VI** : 329-334. Vaduz.

JESCHKE, L., 1968. - Die Vegetation der Insel Ruden (Naturschutzgebiet peenemünder Haken und Struck). *Natur und Naturschutz Mecklenburg*, **6** : 111-138. Haale.

JOSSE, H., 1877. - Note sur l'ancienne étendue des baies de Somme et d'Authie. *Bull. Soc. Linn. N. Fr.*, Bulletin mensuel, 6e année, **III** (63) : 320-324.

JULVE, P., 1989. - Étude phytosociologique de la végétation de la Réserve naturelle nationale de Oye-Plage (Département du Pas-de-Calais). Notice de la carte de la végétation au 1/2 000e. Centre régional de phytosociologie, pour la Région Nord-Pas de Calais, 2 vol., vol. a (texte) : pp. 1-55 ; vol. b : 1 carte couleur. Bailleul.

JULVE, P., 1992. - Étude de la végétation et conseils de gestion des zones humides influencées par l'eau douce sur la réserve naturelle nationale de la baie de Canche. ENR littoral Nord Pas-de-Calais.

JULVE, Ph., 1998. - Baseveg. Répertoire synonymique des groupements végétaux de France. Version : octobre 2017. http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm.

JULVE, Ph., 2011. - Les habitats de l'estuaire de Seine. Laboratoire environnement et santé, Faculté libre des sciences et technologies, Université catholique de Lille pour le GIP Seine-Aval, pp. 1-48. Lille.

JUN, R., 2005. - Les mousses et lichens des dunes grises atlantiques : caractéristiques structurales, dynamique et typologie fonctionnelle des communautés. Thèse de doctorat de l'Université de Rennes I, mention biologie. Equipe « Dynamique des communautés », UMR CNRS 6553 « Écobio », pp. 1-188.

JUNGERIUS, P.D., KOELHER, H., KOOIJMAN, A.M., MÜCHER, H.J. & GRAEFE, U, 1995. - Response of vegetation and soil ecosystem to mowing and sod removal in the coastal dunes 'Zwanenwater', the Netherlands. *Journal of Coastal Conservation* 1: 3-16 © EUCC; Opulus Press Uppsala.

KADIRI, H., 1979. - Les estuaires et les marais maritimes dans l'environnement littoral *in* « Les côtes atlantiques d'Europe, évolution, aménagement, protection ». Brest, France, 15-16 mai 1979 Publications du CNEXO : actes de Colloques, **9** : 201-210.

KONCZAK P., 1968. - Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Havelseen um Potsdam. *Limnologica* **6** : 147-201.

KUHNHOLTZ-LORDAT, G., 1928. - La baie d'Audierne et la Baies de Douarnenez. Extrait des Annales de l'Ecole nationale d'agriculture de Montpellier, XIX(III) : 3-35.

KUIPERS, M., 2014. - The daring Dutch : restoring the dynamic dunes. In : FAVENEC, J., BATTIAU-QUENEY, Y. (eds). Coastal dunes management strategies and practices : perspectives and cases studies. Proceedings of the international Conference organized by EUCC-France and the Coastal & Marine Union (EUCC) in Merlimont (Pas-de-Calais, France) June 17-19th 2014. *Dynamiques environnementales*, **33** : 133-138.

LACHAT, T. & BÜTER, R., 2007. - Gestion des vieux arbres et du bois mort. Îlots de sénescence, arbres-habitat et métapopulations saproxyliques. École polytechnique fédérale de Lausanne, pp. 1-84.

LAMARLIÉRE, G. (de), 1900. - Notes sur la flore maritime du Gris-Nez (P. de C). *Rev. Gén. Bot.*, **22**, 1 doc. manuscrit, pp. 1-10.

LAMBINON, J., 1955. - Aperçu sur les groupements végétaux du district maritime belge entre La Panne et Coxyde. *Bull. Soc. Roy. bot. Bel.*, **88** : 105-127.

LAMBINON, J., VERLOOVE, F. & coll., 2012. - Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes) : sixième édition. Éditions du Jardin botanique national de Belgique. Meise.1 vol., pp. CXXXIX, 1-1195.

LAMIRAND, M., TOUSSAINT, B. & DUHAMEL, F., 2012. - Diagnostic floristique et phytocénotique des parcelles C01a et C01b attenantes à la centrale nucléaire (Gravelines/59): Déplacement de trois espèces protégées sur le site de Clipon (Loon-Plage/59). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Grand port maritime de Dunkerque, 1 vol., pp. 1-64. Bailleul.

LAMOOT, I., MEERT, C. & HOFFMAN, H. 2005. - Habitat use of ponies and cattle foraging together in a coastal dune area. *Biological Conservation* **122** : 523-536.

LAVABRE, J. & Cédric FISSON, C., 2012. - Les habitats naturels de l'estuaire de la Seine - typologie et fonctions écologiques associées. GIP Seine-Aval, pp. 1-76.

Le BOT S., DEJEANS B., FOREY E., LANGLOIS E., MEIRLAND A., LAFITE R. & COSTA S., 2013. - Interactions sédimentation-végétation. Exemple du *Crambe* sur le cordon de galets du Hourdel. Rapport d'étude, Appel à Projets 2012 du ROLNP. Université de Rouen, GEMEL, CNRS, Université de Caen Basse-Normandie, pp. 1-58 + annexes.

LE BRAS, G., DUHAMEL, F., BASSO, F. & BALIGA, M.-F., 2006. - Étude floristique et phytocoenotique des dunes de Merlimont. Inventaire, évaluation patrimoniale et propositions de gestion conservatoire des habitats et des espèces végétales (commune de Merlimont, Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-141 + annexes, Bailleul.

LE GALL, A.-C., 2004. - Effets des dépôts atmosphériques de soufre et d'azote sur les sols et les eaux douces en France. INERIS, Ministère de l'Écologie et du Développement durable, 1 vol., pp. 1-112.

LEJEUNE, J., 1985. - La baie d'Authie (Rive nord). 1 vol., non paginé.

LE NEVEU, C., 1984. - Évolution de la végétation halophile du Marais du Hode (Estuaire de la Seine). *Actes du Muséum de Rouen*, **4** : 127-153.

LE NEVEU, C. & LECOMTE, T., 1990. - Gestion des zones humides et pastoralisme. La gestion des zones humides par le pâturage extensif. Gestion des milieux et des espèces, Cahiers techniques, 33 : 1-107. GIP ATEN, Montpellier.

LEBRUN, J., HEINEMANN, P., NOIRFALISE, A. & VANDENBERGHEN, C., 1949. - Les associations végétales de Belgique. *Bull. Soc. Roy. bot. Bel.*, **82** : 105-207.

LECOINTRE, P., 2013. - Succès d'implantation du Crambe maritime dans un contexte écologique contraignant et effet de l'espèce sur la structuration des communautés végétales : exemple de la Baie de Somme. Mémoire de Licence 3 EBO, Laboratoire ECODIV, Université de Rouen, pp. 1-32 + résumé.

LECUYER, S., 2012. - Etude diachronique, phytocénotique et fonctionnelle de deux estuaires de la façade littorale de la Manche. Rapport de fin d'étude de Master 2 - Gestion des habitats et des bassins versant à Rennes 1, en collaboration avec le laboratoire ECODIV de l'Université de Rouen, le Réseau d'observation du littoral normand et picard et le GEMEL (Groupe d'étude des milieux estuariens et littoraux), pp. 1-42.

LEFÈVRE, P., GÉHU, J.-M., LEFÈVRE, G. & BRACQUART, N., 1981. - Le Marquenterre. Utilisation du terrain et types de végétation. 1 vol., pp. 1-123 + 1 carte h.t. Amiens.

LEMÉE. G., 1937. - Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris pour obtenir le grade de Docteur ès Sciences naturelles, Série A. - N° 1756, n° d'ordre 2622, 1 doc., pp. 7- 386.

LEMOINE, G., 2011. - Sur l'âge et l'origine de la dune décalcifiée de Ghyvelde-Adinkerke (Nord, France). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 2e série, **18** : 37-42.

LEMOINE, G., 2011. – Essai d'approche diachronique sur les paysages, usages et végétations de la dune interne de Ghyvelde. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **64** (1-4) : 39-50. Bailleul.

LEMOINE, G. & FAUCON, L., 2005. - Preserving the beach deposits (high-water driftlines) and the embryo dunes on the coastline of the North Department (France). Proceedings "Dunes and estuaries 2005" – International conference on nature restoration practices in european coastal habitats, Koksijde, Belgium, 19-23 September 2005. *VLIZ*, Special publication **19**, pp. 1-9.

LEMOINE, G. & FAUCON, L., 2005. - Managing the Flemish dunes : from eco-gardening to mechanical disturbances created by bulldozers. Proceedings "Dunes and estuaries 2005" – International conference on nature restoration practices in european coastal habitats, Koksijde, Belgium, 19-23 September 2005. *VLIZ*, Special publication **19**, pp. 1-8.

LEMOINE, G. & F.TRUANT, F. 2001. - Restauration écologique des pelouses dunaires, pp. 25 -33. *In* : actes du colloque du 14 février 2001 - Pelouses sèches du nord de la France, Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais, pp 1-91.

LETORTU, P., 2013. - Le recul des falaises crayeuses haut-normandes et les inondations par la mer en Manche centrale et orientale : de la quantification de l'aléa à la caractérisation des risques induits. Thèse de doctorat, Université de Caen Basse-Normandie, Caen, France, pp. 1-408.

LEVY, W. & DUHAMEL, F., 2015. - Suivi des habitats d'intérêt patrimonial de l'Espace préservé du Grand port maritime du Havre – Année 2014. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Grand port maritime du Havre, pp. 1-98 + annexes. Bailleul.

LEVY, W. HOUSSET, P. & HENDOUX, F., 2008a. - Expertise floristique des falaises d'Amont (Étretat, 76). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire du littoral. 1 vol., pp. 1-48.

LEVY, W., HOUSSET, P. & HENDOUX, F., 2008b. - Expertise floristique et préconisation de mesures conservatoires de Saint-Léger-Hameau (Saint-Valéry-en-Caux, 76). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire du littoral. 1 vol. pp. 1-48. Bailleul.

LEVY, W., DUHAMEL, F. & VANGENDT, J., 2012a. - Cartographie et dénombrement des populations de trois espèces avec caractérisation phytosociologique de leur habitat et préconisations de mesures de gestion conservatoire sur l'ENS « Rives de Seine sud » (Berville-sur-Mer, Fatouville-Grestain et Fiquefleur-Equainville, 27). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire du littoral, pp. 1-63. Bailleul.

LEVY, W., HOUSSET, P. & DUHAMEL, F., 2009. - Expertise floristique et préconisation de mesures de gestion conservatoire de la basse vallée de l'Yères (Criel-sur-Mer, 76). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire du littoral. 1 vol. pp. 1-62. Bailleul.

LEVY, W., HOUSSET, P. & DUHAMEL, F., 2010. - Diagnostic de la flore du site de la valleuse d'Antifer (La Poterie - Cap d'Antifer, Le Tilleul, 76). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres. 1 vol. pp. 1-64. Bailleul.

LEVY, W., HOUSSET, P. & DUHAMEL, F., 2012b. - Suivi des habitats d'intérêt patrimonial de l'Espace préservé du Grand port maritime du Havre – Année 2011. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Grand port maritime du Havre, 1 vol. 62 p. + annexes. Bailleul.

LEVY, W., HOUSSET, P. & DUHAMEL, F., en collaboration avec CORNIER, T., de FOUCAULT, B. & JULVE, P., 2014. - Les végétations de l'estuaire de la Seine. Fascicule Seine aval 2.10, pp. 1-98. Le Havre.

LIGER, J., 1956. - Aperçu sur la végétation des falaises littorales du pays de Caux. *Rev. Soc. Sav. Haute Normandie - Sciences*, **1** : 37-69.

LIGER, J., 1959. - Remarques sur la végétation des falaises de l'Estuaire de la Seine. *Rev. Soc. Sav. Haute Normandie*, **13** : 3-15.

LIGER, J., 1978. - Végétation du sud de l'estuaire de la Seine. *Actes du Muséum de Rouen*, **2** : 1-15.

LITARDIÈRE, R. (de) et MALCUIT G., 1928. - Étude sur la végétation du cap Blanc-Nez (P. de C). *Bull. Biol. France et Belgique*, **LXII** (3) : 286-307.

LOUCHE, B., BRACQ, P., COLBEAUX, J.-P. & CRAMPON, N., 1995. - Reconnaissance et fonctionnement des hydrosystèmes souterrains dans les dunes et les Bas-Champs de Merlimont (Pas-de-Calais). *Hommes et Terres du Nord*, **1-2** : 31-39.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, pp. 1-289.

LUCAS, C., 1998. - Contribution à l'étude de la végétation de l'Estuaire de la Seine. 1 vol., pp. I-V, 1-26 + annexes.

MAISON DE L'ESTUAIRE, 2001. - Réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine. Premier plan de gestion 2001-2005, pp. 1-82 + annexes

MALCUIT, G., 1926. - Les associations végétales des falaises du Boulonnais. *Rev. Gén. Bot.*, **XXXVIII** : 481-509 + 1 Planche photo h.t.

MARTINEZ, C., 2006. - 1986-2006 : 20 ans de loi Littoral. Bilan et propositions pour la protection des espaces naturels. Comité français de l'UICN, pp. 1-24. Paris, France.

MASSARD, O., FARVACQUES, C., DUHAMEL, F. & TOUSSAINT, B., 2013. - Étude phytosociologique des végétations estuariennes du nord-ouest de la France. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 1 vol., pp. 1-49 + annexes. Bailleul.

MASSART, J., 1908. - Essai de Géographie Botanique des Districts Littoraux et Alluviaux de la Belgique. Annexe au Mémoire publié dans le *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, tomes XLIV et suivants contenant des listes de plantes, des planches doubles en photocopie, des planches de diagrammes et des cartes, 1 vol., pp. 1-121. Bruxelles.

MEIRLAND, A., 2010. - Propositions de périmètres des lots de pâturage dans le cadre de la modification de l'AOT moutons. Rapport du GEMEL, pp. 1-22.

MEIRLAND, A., 2011. - Zone travaillée en 2010 au Crotoy pour lutter contre la spartine en baie de Somme : bilan des travaux. Rapport du GEMEL, pp. 1-31.

MEIRLAND, A. & DUPONCHELLE, G., 2013a. - Bilan de la première fauche du chiendent en juillet 2013 en baie de Somme. Rapport du GEMEL n°13-017, pp. 1-10.

MEIRLAND, A. & DUPONCHELLE, G., 2013b. - **É**tude de l'évolution des cordons de galets végétalisés et des forçages responsables. Projet financé dans le cadre du ROLNP par les régions Basse et Haute-Normandie, le Conservatoire du littoral, le Syndicat mixte Littoral normand et le CNRS. Rapport du GEMEL n°13-010, pp. 1-57.

MEIRLAND, A., RYBARCKZIK, H. & CATTEROU, M., 2013. - COMORES : cycle et origine de la matière organique du réseau trophique de l'estuaire de la Somme. Action 9 : isotopes et acides gras. Rapport du GEMEL 13-047, pp. 1-125.

MEIRLAND, A., BOUVET, A., RYBARCKZIK, H., DUBOIS, F. & CHABRERIE, O., 2013. - Effects of sheep grazing on salt-marsh plant communities in the Bay of Somme (France). *Revue d'Écologie,* **68** : 319-333.

MELIS, J.-W.-C., 2014. - Efficacy of restauration measures in grey dunes. Master Thesis. Utrecht University, pp. 1-31.

MELTZER, J., 1941. - Die Sanddorn-Liguster-Assoziation (*Hippophaeto - Ligustretum*). *Nederlandsch Kruidkundig Archief*, **51** : 385-395 + 1 pl. h.t.

MÉREAU, J., 1973. - Projet de création d'une réserve naturelle dans le site classé des dunes de la Slack. *Bull. Amis du Fort d'Ambleteuse*, **16** : 2-51.

MÉRIAUX, J.-L., 1978. - Étude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du nord de la France (vallée de la Sensée et bassin houiller du Nord-Pas de Calais). Aspects physionomiques, floristiques, systématiques, chorologiques et écologiques. *Doc. Phytosoc.*, N.S., **III** : 1-244. Vaduz.

MÉRIAUX, J.-L. & WATTEZ, J.-R., 1983. - Groupements végétaux aquatiques et subaquatiques de la vallée de la Somme. *In* « Les végétations aquatiques et amphibies », Lille 1981, *Coll. Phytosoc.*, **X** : 369-413. Vaduz.

MILLET, J., & EDMONSON, S., 2013. - The impact of 36 years of grazing management on vegetation dynamics in dune slacks. Centre for Hydrological and Ecosystem Sciences, Department of Geography, Loughborough University. *Journal of Applied Ecology*, **50** : 1367–1376.

MOOR, M., 1958. - Mitteilung Nr. 3. Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen Separatabdruck aud den Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, **34** (4) : 221-360. Zürich.

MORA, F., HOUSSET, P. & DUHAMEL, F., 2006a. - Expertise floristique et phytocénotique de la basse vallée de la Durdent (Veulettes-sur-Mer, 76). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 1 vol., pp. 1-18 + annexes. Bailleul.

MORA, F., HOUSSET, P. & DUHAMEL, F., 2006b. - Expertise floristique et phytocénotique du Mont Jolibois (Criel-sur-Mer, 76). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire du littoral, 1 vol., pp. 1-18 + annexes. Bailleul.

MORA, F., CORNIER, T., DUHAMEL, F. & HENDOUX, F., 2009a. - Cap d'Alprech. Diagnostic floristique et phytocénotique. Proposition d'opérations de gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour EDEN 62, 1 vol., pp. 1-67. Bailleul.

MORA, F., FARVACQUES, C., DUHAMEL, F. & SELLIN, V., 2009b. - Typologie et cartographie phytosociologiques des habitats de la Réserve naturelle nationale de la Baie de Canche. Réflexion et proposition pour une restauration optimale de la naturalité des espaces dunaires du site. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la DREAL Nord-Pas de Calais. 1 vol., pp. 1-328. Bailleul.

MORA, F., FARVACQUES, C., SELLIN, V. & DUHAMEL, F., 2009c. - Typologie et cartographie phytosociologiques des habitats du site FR 3100482 « Dunes de l'Authie et Mollières de Berck ». Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le bureau d'étude Alpha et EDEN 62. 1 vol., pp. 1-326. Bailleul.

MORA, F., DUHAMEL, F., CORNIER, T., TOUSSAINT, B. & HENDOUX, F., 2008a. - Le Fort Vert (Marck-en-Calaisis). Bilan écologique et évaluation de la gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais. 1 vol, pp. 1- 90 + annexes. Bailleul.

MORA, F., PREY, T., DUHAMEL, F. & CORNIER, T. en collaboration avec VEILLÉ, F., 2008b. - Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale. Lecture des quadrats du dispositif de suivi floristique et phytosociologique des habitats de l'hygrosère dunaire. Quatrième lecture (Merlimont, Pas-de-Calais). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour l'Office national des forêts, 1 vol., pp. 1-36. Bailleul

MORTIER, J., 1984. - Les dunes du Marquenterre. *In* « L'environnement en Picardie. Actes du colloque organisé par l'Association multidisciplinaire des biologistes de l'environnement de Picardie. Amiens, 9 et 10 octobre 1984 », pp. 153-155.

MOULINE, C., 1990. - Sixième journée : samedi 16 juillet 1988 : nord de la Seine-Maritime. Littoral aux environs de Dieppe. *In* « XV[e] Session Extraordinaire de la Société Botanique du Centre-Ouest, Haute-Normandie (Juillet 1988) », *Bull. Soc. Bot. C.-O., N.S.*, 1989, **20** : 295-298. Dignac.

MOURONVAL, J.-B., BAUDOUIN, S., 2010. - Plantes aquatiques de Camargue et de Crau. ONCFS, pp. 1-121. Paris

MOURONVAL, J.-B., GUILLEMAIN, M., CANNY, A. & POIRIER, F., 2007. - Diet of non-breeding wildfowl Anatidae and Coot *Fulica atra* on the Perthois gravel pits, northeast France. *Wildfowl*, [S.l.] : 68–97.

MULLER, F., 2002. - Recueil d'expériences de gestion et de suivi scientifique sur pelouses sèches. Programme Life « Protection des pelouses sèches relictuelles de France », Espaces naturels de France, 1 vol., pp. 1-130. Orléans.

MULLIE, B. & DUHAMEL, F., 2001. - Les dunes de l'Authie (Département du Pas-de-Calais). Évaluation intermédiaire de la gestion du système poldérien. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-51 + annexes. Bailleul.

MULLIE, B. & SALIOU, P., 2002. - Suivi floristique et phytocœnotique de la Réserve naturelle de la baie de Somme. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, 1 vol., pp. 1-113 + annexes. Bailleul.

NACHBAR, N. & BRUINENBERG, L., 1995. - Platier d'Oye. Étude de la végétation, 1 vol., pp. 1-44 + cartes. Pays-Bas.

NICOLAZO, C., DUHAMEL, F., FRANCOIS, R., CORNIER, T. & TOUSSAINT, B., 2011. - Bilan écologique des bandes enherbées du Cap Gris-Nez (Audinghen, 62). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais et EDEN 62. 1 vol. pp. 1-68. Bailleul.

NORDHAGEN, R., 1940. - Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I - Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle Bergens Museums Årbok 1939-40, *Naturvitenskapelig*, 2 : 5-123. Norvège.

OBERDORFER, E., 1957. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie Eine Reihe Vegetationskundlicher Gebietsmonographien*, 10 : V-XXVII, 1-564 + 2 doc. manuscrits h.t.

OBERDORFER, E., 1992. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften - Teil IV : Wälder und Gebüsche : 2ème édition, 2 vol., 1 : 1-282 et 2 : 1-580 , Fischer, Jena.

OLDENBURGER, F.H.F., 1963. – Een globale vegetatiekartering van de duinen van Voorde. Rapport n° 25, pp. 1- 25.

PASSARGE, H., 1994. - Azidophile walsdaum-gesellschaften (*Melampyro - Holcetea mollis*) im europäischen raum. *Tuexenia*, **14** : 83-111, Göttingen.

PAUVERT, S., 2003. - Bilan patrimonial des dunes et de la mollière de Groffliers (62). Biotope, pour le Conservatoire du littoral. 1 vol., pp 1-63 + cartes

PETIT-BERGHEM, Y., 1996. - Étude de la dynamique des milieux forestiers du littoral du nord de la France. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur de l'Université, Université des sciences et technologies de Lille, UFR de Géographie, URA 1688 du CNRS « Géographie des milieux anthropisés ». 2 vol., pp. I-IX, 1-248 ; 249-473.

PETIT-BERGHEM, Y., 1998. - Le boisement des garennes dunaires du nord de la France. *La Forêt privée*, **239** : 15-29.

PETIT-BERGHEM, Y., 2008. – L'assèchement des dépressions dunaires du littoral du Cotentin : mécanismes et propositions de gestion. *Physio-Géo* [en ligne], 2 :77-95.

PETIT-BERGHEM, Y. & MATYZIAK, J.-P., 1996. – Quelques données nouvelles sur la réserve domaniale de Merlimont. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **49** (1) : 1-15.

PIEGAY, H., PAUTOU, G. & RUFFINONI, C. (coord.), 2003. - Les forêts riveraines des cours d'eau : écologie, fonctions et gestion. Institut pour le développement forestier, pp. 1-464. Paris.

PINCHEMELLE, Ph., 1954. - Les plaines de craie du nord-ouest du bassin parisien et du sud-est du bassin de Londres et leurs bordures, Paris. 1 vol., pp 1-502 + Planches photos I-XVI et Planches I-VI h.t. Librairie Armand Colin, Paris.

POTT, R., 1995. - Die Pflanzengesellschaften Deutschlands-zweite, überarbeitete und stark erweiterte Auflage. 2ème édition, UTB für Wissenschaft, 1 vol., pp. 1-622. Stuttgart (Hohenheim).

POUR LE LITTORAL PICARD ET LA BAIE DE SOMME, AVEC LE CONCOURS DE L'UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES VERNE, 2002. - Les falaises de Picardie. État des lieux, enjeux, actions, sous la direction de J.-M. HOEBLICH. Actes du Colloque des 6 et 7 avril 2001. 1 vol., pp. 1-184. Imprimerie CARRÉ, Fressenneville.

PRAT, M.-C., 2002. - Transferts sableux, échanges entre plage et dune, bilan sédimentaire. *In* « Connaissance et gestion durable des dunes de la côte atlantique. Manuel récapitulant les enseignements du projet européen Life-Environnement de 'Réhabilitation et gestion durable de quatre dunes françaises' », direction-coordination par J. Favennec, Les dossiers forestiers, 11 : 37-49. Office national des forêts, Paris.

PRAT, M.-C., LAGEAT, Y. & AULY, T., 2014. - Le littoral : paysages et dynamiques naturelles. Collection les petits vocabulaires de la géographie, Éditions Confluence, pp. 1-119.

PREY, T. & CATTEAU, E. (coord.), 2014. - Inventaire des végétations du nord-ouest de la France. Partie 2b : évaluation patrimoniale des végétations de Picardie. Version n° 1 / avril 2014. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif phytosociologique du nord-ouest de la France. 36 p. Bailleul.

PROVOST, M., avec la collaboration de de FOUCAULT, B. & PREILLI, R., 1998. - Flore vasculaire de Basse-Normandie. T1 : 1-410 et T2 : 1-492. Presses universitaires de Caen.

QUÉTU, G., 1992. - Les dunes du Mont Saint Frieux (62). Sortie du 23 juin 1991 dirigée par Marcel BON et Maurice QUÉTU, *Bull. Soc. Linn. N.-Pic.*, NS, **X** : 121-124. Amiens.

RAGOT, J., 2002. - Guide des falaises du Havre à Dieppe : à la découverte de la flore, de la faune et de la géologie. Éditions des Falaises, 256 p.

RAGOT, J. & M., 2008. - Guide nature de la côte d'albâtre. Flore, faune, géologie de l'estuaire de la Seine à la baie de Somme. Éditions des Falaises, 303 p.

RAMEAU, J.-C., MANSION, D., DUMÉ, G. & coll., 1989. - Flore forestière française : guide écologique illustré. 1- Plaines et collines. Institut pour le développement forestier, pp. 1-1785.

RAUSS, I., 2000. - Préservation du caractère maritime de la baie de Somme et de son patrimoine environnemental. Connaissance des mollières et de leur dynamique. Rennes (France). GEMEL Normandie-UMR ECOBIO, Luc-sur-Mer (France), pp. 1- 45.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1978. - Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques de l'Europe occidentale. *Colloq. Phytosoc.* **VI** : 55-71.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., LOIDI, J., LOUSÃ, M. & PENAS, A., 2001. - Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotanica*, 14 : 5-341, León.

RIVAS-MARTÍNEZ, S., DÍAZ, T. E., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., IZCO, J., LOIDI, J., LOUSÃ M. & PENAS, Á. 2002. - Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* **15** (1) : 5-432.

ROBASZYNSKI, F. & GUYÉTANT, G., 2009. - Des roches aux paysages dans le Nord - Pas de Calais. Richesse de notre patrimoine géologique. 1 vol., pp. 1-151. Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais, Lillers.

ROBBE, G., 1993. - Les groupements végétaux du Morvan. *Soc. Hist. Nat. Amis Mus. Autun*, 1 vol., pp. 5-159.

ROCROY, M., 2014. - Diagnostic de l'**état de la végétation sur les prés-salés de la baie de Somme de 2009 à 2013.** Rapport n° 14-022 du GEMEL (Groupe d'**étude des milieux estuariens et littoraux**), pp. 1-22.

RODWELL, J.S., PIGOTT, C.D., RATCLIFFE, D.A., MALLOCH, A.J.C., BIRKS, H.J.B., PROCTOR, M.C.F., SHIMWELL, D.W., HUNTLEY, J.P., RADFORD, E., WIGGINTON, M.J. & WILKINS, P., 1991. - British plant communities : maritime communities and vegetation of open habitats. Cambridge University Press, 1 vol., **5** : 1-512.

ROHR, A., 2009. Suivi de la végétation intertidale de la baie de Somme, année 2009 : rapport préliminaire. GEMEL, pp. 1-63.

ROYER, J.-M., 2015. - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Trifolio medii – Geranietea sanguinei* T. Müll. 1962. *Doc. Phytosoc.*, Série 3, **2 : 1-150.**

ROYER, J.-M., FELZINES, J.-C., MISSET, C., THÉVENIN, S., 2006. - Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* N. S., **n° spécial 25** : 1-394 .

SCHAMINÉE, J.H.J., STORTELDER, A.H.F., WEEDA, E.J. & WESTHOFF, V., 1995. - De vegetatie van Nederland. Deel 1. Inleiding tot de plantensociologie - grondslangen, methoden en toepassingen Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. 2 vol. 1 : 1-296, 2 : 1-360. Uppsala - Leiden.

SCHAMINEE, J.H.J., STORTELDER, A.H.F. & WEEDA, E.J., 1996. - De vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droe heiden. 1 vol., pp. 1-356. Leiden.

SCHNITZLER-LENOBLE, A., 2002. - Écologie des forêts naturelles d'Europe. Biodiversité, sylvigénèse, valeur patrimoniale des forêts primaires. Éditions Tec & Doc, Lavoisier, pp. 1-271. Paris.

SCHOOF VAN PELT M.M., 1973. - *Littorelletea*. A study of the vegetation of some amphiphytic communities of western Europe. Thèse, pp. 1-216. Nijmegen.

SCHUBERT, R., HILBIG, W. & KLOTZ, S., 2001. - Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. SpeKtrum, Akad. Ver., 1 vol., pp 1-472. Heidelberg - Berlin.

SEYTRE, L. & DUHAMEL, F., 1998a. - Cartographie des habitats et complexes d'habitats de la Garenne d'Ambleteuse. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte d'aménagement et de développement du Boulonnais, Parc naturel régional du Boulonnais, 1 vol., pp. 1-99 + annexes + 1 carte h.t. Bailleul.

SEYTRE, L. & DUHAMEL, F., 1998b. - Cartographie des habitats et complexes d'habitats du Cap Gris-Nez (des falaises au nord d'Audresselles à la Baraque Fricot à Audinghen). Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte d'aménagement et de développement du Boulonnais, 1 vol., pp. 1-121 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L. & DUHAMEL, F., 2001. - Forêt Domaniale d'Écault (Pas-de-Calais). Étude typologique des habitats forestiers et associés. Inventaire, évaluation patrimoniale, cartographie et propositions de gestion conservatoire. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour l'Office national des forêts et la Direction régionale de l'environnement du Nord-Pas de Calais, 2 vol., 1 : 1-113 ; 2 : 114-180 + annexes. Bailleul.

SEYTRE, L., BALIGA, M.-F. & DUHAMEL, F., 2001. - La Motte du Bourg (Wissant). Bilan écologique et évaluation de gestion. Propositions de restauration et de gestion conservatoire. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-56 + annexe. Bailleul.

SISSINGH, G., 1969. - Über die systematische Gliederung von Trittpflanzengesellschaften. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem.* **14** : 179-192.

SISSINGH, G., 1978. - Le *Cirsio - Molinietum* Sissingh et de Vries (1942) 1946 dans les Pays-Bas. *In* « La végétation des prairies inondables », Lille. 1976, *Coll. Phytosoc.* **V** : 289-300. Vaduz.

SLOET VAN OLDRUITENBORGH, C.-J.-M., 1978. – Duinstruwelen in Het Delta gebied Meded. Landbouwhogeschool; 76-8, pp. 1-72. Wageningen.

SVAN DER LAAN, D., 1979. - Spatial and temporal changes in the vegetation of dune slaks in relation to the groundwater regime. *Vegetatio*, **39** : 43-51.

SÝKORA, K.V., 1982a. - Syntaxonomy and synecology of the *Lolio-Potentillion* Tüxen 1947 in the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* **31** (1-2) : 65-95.

SÝKORA, K.V., 1982b. - *Lolio-Potentillion* communities in Ireland. *Acta Bot. Neerl.* **31** (3) : 185-199.

SÝKORA, K.V., 1982c. - *Lolio-Potentillion* communities in Belgium and north-western France. *Acta Bot. Neerl.* **31** (3) : 201-213.

SYNDICAT MIXTE BAIE DE SOMME - GRAND LITTORAL PICARD, 2011. - Actes du colloque « Enjeux environnementaux et socio-économiques de la Baie de Somme », 22 et 23 septembre 2011, Cap Hornu (Saint-Valery-sur-Somme), pp. 1-183.

SZWAB, A., HENDOUX, F., VALENTIN, B., DESTINÉ, B. & HENDOUX, F., 2001. - Plan de conservation de l'Ache rampante [*Apium repens* (Jacq.) Lag.] pour la région Nord-Pas de Calais. Programme Interreg II « Biodiversité-Transmanche » Restauration, protection et gestion conservatoire d'espèces menacées dans la région Transmanche. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul. 1 vol., pp. 1-61 + annexes. Bailleul.

TANSLEY, 1953. - The british Islands and their vegetation. 3e edition, University Press, vol. 1 : 1-484, vol. 2 : 487-930. Cambridge.

TEN HAAF EN BAKKER, 1999. - Baie de Canche. Étude de la végétation, d'après un travail de terrain en 1998. Pour Espace naturel régional, 1 vol., pp. 1-15 + annexes.

TEN HAAF, C. & BOON, J., 1994. - Une évaluation de la gestion des Dunes du Mont Saint-Frieux. 1 vol., pp. 1-40. Alkmaar.

TEN HARKEL, M.J., 1995. - Impact of grazing and atmospheric nitrogen deposition on the vegetation of dry coastal dune grasslands. *J. Vegetation Science*, **7**(3) : 445-452.

TEKIN, M., 2004. - Un type original de dunes embryonnaires sur la plage macrotidale du Fort Vert (Pas-de-Calais, France) [An original type of incipient dune on the macrotidal beach of Fort Vert (Pas-de-Calais, France)]. *Bulletin de l'Association de géographes français*, Aménagement des littoraux et conséquences géomorphologiques - Les littoraux sableux et dunaires, 81e année, **3** : 418-426.

THÉRÈSE, F., 2004. - Travaux pour la mise en place des zones d'étrépage expérimental sur la station de Liparis de Loesel (*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.). Site du Port autonome du Havre. Espace préservé. Année 2004. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Port autonome du Havre, 1 vol., pp. 1-23 + annexe. Bailleul.

THÉRÈSE, F. & BLONDEL, C., 2003. - Protocole d'expérimentation de gestion et de suivi de la population de Liparis de Loesel (*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.) sur le site du Port autonome du Havre en complément du plan de gestion de l'espace préservé. Rapport d'activités 2003. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Port autonome du Havre, 1 vol., pp. 1-24 + annexes. Bailleul.

THÉRÈSE, F. & HOUSSET, P., 2003. - Étude des habitats de l'embouchure de la vallée du Dun. Interprétation, évaluation de l'état de conservation des habitats et cartographie. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres délégation Normandie, 1 vol., pp. 1-37. Bailleul.

THÉRÈSE, F., HOUSSET, P. & HENDOUX, F., 2004a. - Expertise floristique et accompagnement scientifique pour la mise en place de protocoles de suivi de deux types de végétation sur le site de la Valleuse d'Antifer. Communes du Tilleul et Poterie-Cap d'Antifer. Département Seine-Maritime. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 1 vol., pp. 1-33 + annexe. Bailleul.

THÉRÈSE, F., BALIGA, M.-F., DUHAMEL, F., LE BRAS, G. & DELASSUS, L., 2004b. - Inventaire phytocœnotique et floristique de la Réserve naturelle de l'estuaire de la Seine. Partie au sud de la route de l'estuaire [Périmètre hors mares]. Le Havre département de Seine-Maritime. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la maison de l'estuaire Réserve naturelle estuaire de la Seine, 1 vol., pp. 1-97 + annexe. Bailleul.

TISON, J.-M. & de FOUCAULT, B. (coords), 2014. - *Flora Gallica*. Flore de France, pp. 1-1196, Biotope, Mèze.

TOUSSAINT, B., 2000. - L'étude phytosociologique appliquée au diagnostic, à l'évaluation et au suivi phytocénotique d'un site littoral protégé : la Réserve naturelle de la baie de Somme (département de la Somme, France). *In* « Les Données de la phytosociologie sigmatiste. Structure, Gestion, Utilisation », IIe Congrès de la Fédération internationale de phytosociologie (FIP), Bailleul 1997, *Coll. phytosoc.*, **XXVII** : 1043-1069. Berlin-Stuttgart.

TOUSSAINT, B. & BOULLET, V., 1995. - Étude floristique et phytocénotique des sites littoraux de la Réserve naturelle de la baie de Somme (Mollières de la Maye, Anse Bidard, Banc de l'Ilette et secteurs remarquables du Parc Ornithologique du Marquenterre). Propositions de gestion conservatoire. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, 2 vol., 1 : 1-102 ; 2 : 103-166 + annexes + 1 tableau h.t. Bailleul.

TOUSSAINT, B. & BOULLET, V., 1999. - Inventaire floristique et phytosociologique des cordons de galets de « La Mollière » au nord de Cayeux-sur-Mer (Somme). Cartographie des habitats et de la flore remarquable. Mise en place d'un suivi de l'évolution du site. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, 3 vol., a : 1-134 + annexes ; b : 1 pochette comprenant 18 p. de tableaux et 5 transects ; c : 1 carte de végétation couleur, échelle 1:2000. Bailleul.

TOUSSAINT, B. & MERCIER, D., 2001. - Bilan critique de la flore vasculaire du massif dunaire du Mont Saint-Frieux. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Conseil général du Pas-de-Calais, 1 vol., pp. 1-62 + annexes (1 résumé de l'étude h.t.). Bailleul.

TOUSSAINT, B., DUHAMEL, F. & BOULLET, V., 1996. - Suivi floristique et phytocœnotique de la Réserve naturelle de la Baie de Somme. Bilan 1996. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour le Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, 1 vol., pp. 1-46. Bailleul.

TOUSSAINT, B., HENDOUX, F. & LAMBINON, J. [avec la collaboration de DESSE, A. & NOLLET, A.], 2002. - Définition et cartographie des territoires phytogéographiques de la région Nord - Pas de Calais. *Lejeunia*, **171** : 1-32.

TRÉMOLIÈRES, M., CARBIENER, D., CARBIENER, R., EGLIN, I., ROBACH, F., SANCHEZ-PÉREZ, M., SCHNITZLER, A. & WEISS, D., 1991. - Zones inondables, végétation et qualité de l'eau en milieu alluvial rhénan : l'île de Rhinau, un site de recherches intégrées. *Bull. Écol.*, **22** (3-4) : 317-336. Paris.

TRENTESAUX, A., 2015. - Impact du changement climatique sur les estuaires. *In* « Le changement climatique, des impacts régionaux aux pistes d'adaptation, du Nord – Pas de Calais à l'eurorégion. Actes des conférences du CERCLE des 12 décembre 2013 et 3 avril 2015 à Lille » : 65-74.

TRIPLET, P., 1983. - Le Hâble d'Ault. *Picardie Écologie*, 1 vol., pp. 1-146. Amiens.

TRIPLET, P. & ROUSSEAU, S., 2001. - Plan de gestion de la réserve naturelle de la Baie de Somme 2001-2005. Réserve naturelle de la baie de Somme, 1 vol., pp. 1-163 + annexes.

TRIPLET, P., ÉTIENNE, P. & LOPEZ, G., 1993. - Inventaire floristique du Hâble d'Ault (Somme). *Picardie Ecologie*, **VIII** (1) : 79-96. Poix.

TRIPLET, MARESCAUX, Q., BLONDEL, B. & DUFOUR Y., 2013. - Arrêté de protection de biotope de La Mollière, commune de Cayeux-sur-mer. Plan de gestion 2013-2017, pp. 1-131 + annexe cartographique. Abbeville.

TRIPLET, P., TERNOIS, V., SOURNIA, A., CASSORET, G., OGET, E., FAGOT, C. & LEU, H., 1999. - Réserve d'avifaune du Hâble d'Ault. Plan de gestion (1999-2003). Syndicat mixte pour l'aménagement de la côte picarde, Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, Office national de la chasse, 1 vol., pp. 1-39.

TÜXEN, R., 1937. - Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschland. *Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. in Niedersachsen* (Beihefte zu den Jahresberichten der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover), **3**: 1-170, Hannover.

TÜXEN, R., 1937. - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen. Beihefte zu den Jahresberichten der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover, *Heft* **3** : 1-260 + pl. photos I-IV.

TÜXEN, R., 1950. - Grundriß einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft*, N.F. Heft 2 : 94-175. Stolzenau/Weser.

TÜXEN, R., 1967. - Pflanzensoziologische Beobachtungen an südwestnorwegischen Küsten-Dünengebieten. Aquilo, ser. Botanica, 6 : 241-272 ; Societas Amicorum Naturae Ouluensis ; Arbeiten aus der Arbeitstelle für Theoretische und Angewandte Pflanzensoziologie.

TÜXEN, R. & GÉHU, J.-M., 1976. - Remarques sur la répartition linéaire des associations littorales et leur vicariance synécosystémique transversale le long des côtes Ouest Européennes. *Doc. Phytosoc.*, **15-18** : 155-162. Lille.

TÜXEN, R. & WESTHOFF, V., 1963. - *Saginetea maritimae*, eine Gesellschaftsgruppe im wechselhalinen Grenzbereich der europaïschen Meeresküsten. *Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem.* **10:** 116-129.

UICN FRANCE, 2013. - Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France - volume 2.2 : les écosystèmes marins et côtiers, pp. 1- 28. Paris, France.

VALENTIN, B. & TOUSSAINT, B., 2015. - Agir pour le Liparis de Loesel en région Nord-Pas de Calais (déclinaison du plan national d'actions). Bilan d'activités 2010-2015. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement. Pp. 1-19. Bailleul.

VALENTIN, B., BREILLAT, L., TOUSSAINT, B., VALET, J.M., 2011. - Agir pour le Liparis de Loesel en région Nord-Pas de Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, pour la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Nord-Pas de Calais. 1 vol., pp. 1-46 + annexes. Bailleul

VANDENBUSSCHE, V., T'JOLLYN, F., LETEN, M. & HOFFMANN, M. 2002. - Systematiek van natuurtypen voor de biotopen heide, moeras, duin, slik en schor. Deel 4 : kustduin. Universiteit Gent en Instituut voor Natuurbehoud, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, pp. 1-120. Brussels.

VAN DER MAREL, E. & WESTHOFF, V., 1964. - The vegetation of the dune near Oostvoorne (the Netherlands) with a vegetation map. *Wentia* **12** : 1-61. Amsterdam

VAN LANGENDONCK, H.J., 1931. - Inleiding tot de Phytosociologische Studie der Schorren. *Overgedrukt uit het Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, **6** : 203-229 + 1 résumé en français h.t. Gent.

VAN TIL, M. & DOVEREN, F., 2014. - Wild fire, a remedy against sea buckthorn?! Poster présenté aux journées EUCC-France et Coastal & marine Union (EUCC), Merlimont 17-19 juin 2014.

VAN TIL, M., KUITERS, A.T., DOVEREN, F., KERKHOF, W & GEELEN L.H.W.T., 2014. - Successful recovery of grey dunes after shallow sod cutting and wildfire. *In* : FAVENEC, J., BATTIAU-QUENEY, Y. (eds) Coastal dunes management strategies and practices : Perspectives and cases studies. Proceedings of the international Conference organized by EUCC-France and the Coastal & Marine Union (EUCC) in Merlimont (Pas-de-Calais, France) June 17-19th 2014. *Dynamiques environnementales, Journal international des géosciences et de l'environnement*, **33** : 181-189.

VANHOLME, F. & BASSO, F., 2002-2003. - Inventaire des habitats de la dune bordière du secteur littoral entre le Touquet et Berck : cartographie et évaluation de l'état de conservation. Rapport de stage Licence professionnelle « Diagnostic et suivi agri-environnemental ». 1 vol., pp. 1-33 + annexes.

VAST, J., 1991. - Étude du milieu estuarien en Baie de Somme. Aperçu des recherches menées par l'équipe des chercheurs de la Station d'études en baie de Somme. Sortie du dimanche 13 mai 1990 dirigée par MM. DESPREZ Michel, DUCROTOY Jean-Paul, OLIVESI René et RYBARCZYK René. *Bull. Soc. Linn. Nord-Pic.*, NS, **IX** : 149-178. Amiens.

VERGER, F. & GHIRARDI, R., 2005. – Marais maritimes et estuaires du littoral français. 335 p. Éditions BELIN.

VINCHON, C., 2000. - Évolution géologique du système côtier picard entre Berck et Merlimont (62) au Quaternaire : Synthèse. AFES Nord-Picardie (18-10-2000), 1 doc., pp. 1-19.

VISEUR, K., 2012. - Suivi de l'*Aster tripolium* et cartographie de la végétation de la baie de Somme. Mémoire de DEUST Technicien de la Mer et du Littoral. Université du Littoral Côte d'Opale, GEMEL, pp. 1- 54.

WATTERLOT, A. & PREY, T., 2013. - Première liste des Characées de Picardie. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, Version n°1.

WATTERLOT, A. & HAUGUEL J.-C., 2014. - Déplacement, réimplantation et/ou semis de *Crambe maritima* et d'*Atriplex glabriuscula* dans le cadre de la renaturation de la plate-forme d'exploitation de galets à Cayeux-sur-mer. Note de restitution. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul pour SILMER, 1 vol., pp. 1-11. Bailleul

WATTEZ, J.-R., 1964. - Observations floristiques dans le nord du Marquenterre et ses abords en 1964. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **17** (4) : 229-237. Lille.

WATTEZ, J.-R., 1965. - Nouvelles observations floristiques dans le Marquenterre et ses abords en 1965. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, **18** (4) : 198-204. Lille.

WATTEZ, J.-R., 1968. - Contribution à l'étude de la végétation des marais arrière-littoraux de la plaine alluviale picarde. Thèse présentée à la Faculté mixte de médecine et de pharmacie de Lille pour l'obtention du diplôme de Docteur d'État en pharmacie, année scolaire 1967-1968, 2 vol., a : pp. 1-378 ; b : 1 pochette comprenant 65 tab.

WATTEZ, J.-R., 1975. - La végétation pionnière des pannes de dunes situées entre Berck et Merlimont - Pas-de-Calais. *In* « La végétation des dunes maritimes », Paris 1971, *Coll. phytosoc.*, **I** : 117-131. Vaduz.

WATTEZ, J.-R., 1976. - La végétation des berges des fleuves côtiers du nord de la France (en amont de leur embouchure). *In* « La végétation des vases salées, Lille 1975, *Coll. Phytosoc.*, **IV** : 367-393. Vaduz.

WATTEZ, J.-R., 1982. - Comportement phytosociologique et écologique du Panicaut champêtre (*Eryngium campestre* L.) dans le Nord de la France. *Doc. Phytosoc*, Nouvelle Série, **VII** : 223-266. Bailleul.

WATTEZ, J.-R. & de FOUCAULT, B., 1982. - La végétation des Mollières de Berck (Pas-de-Calais). Étude phytosociologique et écologique. 1 doc., pp. 1-36 + tableaux h.t.

WATTEZ, J.-R. & GÉHU, J.-M., 1973. - L'élément phytogéographique atlantique dans la partie ouest du nord de la France. *Doc. Phytosoc.*, **1** : 1-41. Amiens et Lille.

WATTEZ, J.-R. & GÉHU, J.-M., 1982. - Groupements amphibies acidoclines relictuels ou disparus du nord de la France. *Doc. Phytosoc.*, N.S., **VI** : 263-278. Camerino.

WATTEZ, J.-R. & GÉHU, J.-M., 1988. - Compte-rendu détaillé de l'excursion des 19 et 20 septembre 1987 sur le littoral picard. *Bull. Soc. Linnéenne Nord France*, N.S., **VI** : 50-68. Amiens.

WATTEZ, J.-R. & WATTEZ, A., 1989. - La végétation des pannes dunaires du littoral du nord de la France ; intérêt des groupements où figure *P. gramineus*. *Coll. Phytosoc.*, **XVIII** : 193-205. Berlin-Stuttgart.

WAUMANS, F., 2001. - Vegetatie-ecologie van droge duingraslanden aan de Westkust. Thesis, Ghent University, 1 doc., pp. 1-133.

WEBER H.E., 1998. - *Franguletea*, Faulbaum-Gebüsche. *Synopsis Pflanzenges. Deutschlands* **4** : 1-80.

WEBER H.E., 1999a. - *Rhamno-Prunetea* (H2A), Schlehen- und Traubenholunder-Gebüsche. *Synopsis Pflanzenges. Deutschlands*, **5** : 1-108.

WEBER H.E., 1999b. - *Salicetea arenariae* (H2B), Dünenweiden-Gebüsche. *Synopsis Pflanzenges. Deutschlands* **6** : 1-37.

WEBER LE GAC, E., 2008. - Contribution à l'étude de l'évolution et de la structuration de la diversité végétale des pannes dunaires de Merlimont – Berck, Pas-de-Calais (62). Mémoire de Master 2 « Gestion de la biodiversité et des écosystèmes continentaux et côtiers » pour le Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 1 vol., pp 1-77 + annexes. Bailleul.

WEBER, H.E., MORAVEC, J. & THEURILLAT, J.-P., 2000. - International code of phytosociological nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science* **11**: 739-768.

WEEVERS, T., 1940. - De flora van goeree en overflakkee dynamisch beschouwd. *Nederland Kruidk. Arch.*, **50** : 285-355.

WESTHOFF, V., 1947. - The vegetation of dunes and salt marshes on the dutch islands of terschelling Vlieland and Texel. 1 vol., pp. 3-131.

WESTHOFF, V., 1949. - Landschap, Flora en Vegetatie van de BOTSHOL nabij Abcoude Uitgave Stichting Commissie voor de Vecht en het Oostelijk en Westelijk Plassengebied, pp. 1-102. Baambrugghe.

WESTHOFF, V. & BEEFTINK, W.G., 1950. - De vegetatie van duinen, slikken en schorren op de kaloot en in het noord-sloe. *De Levende Natuur*, **12** : 225-233. Amsterdam

WESTHOFF, V. & KETNER, P., 1967. - Milieu en vegetatie van *Carex hartmanii* Caj. op Terschelling, in het kader van een oecologische vergelijking tussen deze soort en *Carex buxbaumii* Wahlenb- Gorteria, 1 maart 1967, 3(8) : 119-126.

WESTHOFF, V. & SEGAL, S., 1961. - Cursus Vegetatiekunde 12-17 juni 1961 op Terschelling. 1 doc. manuscrit, pp. 1-25, Amsterdam.

WESTHOFF, V. & DEN HELD J., 1969. - Plantengemeensschappen in Nederland. Zutphen, pp. 1-324.

WESTHOFF, V., DIJK, J.W. & PASSCHIER, H., 1946. - Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland. *Uitgaven der Nederlandsche natuurhistorische vereeniging*, **7** : 5-118.

WOLTERS, M., GARBUTT, A. & BAKKER, J.P., 2005. - Salt-marsh restoration: evaluating the success of de-embank-ments in north-west Europe. *Biol. Conserv.*, **123**: 249-268.

http://www.pas-de-calais.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-majeurs/Plan-de-prevention-des-risques/PPRN-Littoraux-en-cours.

ZEGRE-SAUVAIN, B., 1987. - La flore du bois de Rompval. Thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Pharmacie, Université de Rouen Haute-Normandie, U.F.R. mixte de Médecine-Pharmacie. 1 vol., pp. 1-85.

ZWART, F., 2014. - A living dune landscape in Terschelling. Proceedings of the international Conference organized by EUCC-France and the Coastal & Marine Union (EUCC) in Merlimont (Pas-de-Calais, France) June 17-19th 2014. Poster.

LISTE DES TAXONS DONT LE NOM A ÉVOLUÉ DANS LE NOUVEAU RÉFÉRENTIEL FLORISTIQUE DU CBNBL

Noms scientifiques selon la nouvelle nomenclature botanique de référence du Conservatoire botanique national de Bailleul :

- Pour la flore vasculaire (Ptéridophytes et Spermatophytes), la référence nomenclaturale retenue est en règle générale celle de la version 9 du référentiel taxonomique national du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (TAXREF-v.9), adapté parfois pour intégrer des options taxonomiques divergentes proposées dans *Flora gallica* [TISON & de FOUCAULT (coords), 2014].
- Pour les Bryophytes, la référence nomenclaturale retenue est celle de HILL *et al.*, 2006 pour les mousses et les sphaignes et GROLLE & LONG, 2000 pour les hépatiques et les anthocérotes.
- Pour les Charophytes, divers référentiels ou monographies internationaux (Algaebase ; KRAUSE, 1997 ; SCHUBERT *et al.*, 2004 ; MOORE, 1996…) ou nationaux (CORILLION 1975 ; MOURONVAL *et al.*, 2015) ont été consultés. Le référentiel retenu est en définitive très voisin de celui de TAXREF-v.9.

NB : pour bon nombre de taxons, le seul changement consiste en l'ajout du taxon infraspécifique autonyme (ex : *Ammophila arenaria* subsp. *arenaria* (L.) Link remplace *Ammophila arenaria* (L.) Link).

Synonymes ou anciens noms (selon les anciens référentiels du CBNBL)

Nom français

Les noms français ne sont pas encore harmonisés dans le référentiel floristique du CBNBL, ainsi pour un même taxon il est possible de trouver plusieurs noms français différents (ex : Élyme des sables ou Leyme des sables pour *Leymus arenarius* (L.) Hochst.).

noms scientifiques	synonymes ou anciens noms	noms français
Agrostis canina var. *canina* L.	*Agrostis canina* L.	Agrostide des chiens
Agrostis capillaris var. *capillaris* L.	*Agrostis capillaris* L.	Agrostide capillaire
Agrostis stolonifera var. *arenaria* (Gouan) Dobignard & Portal	*Agrostis stolonifera* L. var. *pseudopungens* (Lange) Kerguélen *Agrostis stolonifera* L. var. *marina* (S.F. Gray) Kerguélen *Agrostis stolonifera* L. var. *salina* (Jansen et Wachter) Jansen et Wachter	Agrostide stolonifère (var.)
Alopecurus bulbosus subsp. *bulbosus* Gouan	*Alopecurus bulbosus* Gouan	Vulpin bulbeux
Ammophila arenaria subsp. *arenaria* (L.) Link	*Ammophila arenaria* (L.) Link	Oyat
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase	*Orchis laxiflora* Lam.	Orchis à fleurs lâches
Anacamptis morio subsp. *morio* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	*Orchis morio* L.	Orchis bouffon
Anacamptis palustris (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase	*Orchis palustris* Jacq.	Orchis des marais
Anchusa officinalis L.	*Anchusa officinalis* L. subsp. *officinalis*	Buglosse officinale
Angelica sylvestris subsp. *sylvestris* L.	*Angelica sylvestris* L.	Angélique sauvage
Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev	*Bromus diandrus* Roth	Brome à deux étamines
Anisantha rigida (Roth) Hyl.	*Bromus diandrus* Roth subsp. *maximus* (Desf.) Soó *Bromus rigidus* Roth	Brome raide
Anisantha sterilis (L.) Nevski	*Bromus sterilis* L.	Brome stérile
Anisantha tectorum (L.) Nevski	*Bromus tectorum* L.	Brome des toits
Anthriscus caucalis var. *caucalis* M.Bieb.	*Anthriscus caucalis* Bieb.	Anthrisque des dunes

noms scientifiques	synonymes ou anciens noms	noms français
Anthriscus sylvestris subsp. *sylvestris* (L.) Hoffm.	*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffmann	Anthrisque sauvage
Aphanes australis Rydb.	*Aphanes* inexspectata W. Lippert	Alchémille à petits fruits
Arenaria serpyllifolia L.	*Arenaria serpyllifolia* L. subsp. *serpyllifolia*	Sabline à feuilles de serpolet
Argentina anserina subsp. *anserina* (L.) Rydb.	*Potentilla anserina* L.	Potentille des oies
Artemisia maritima subsp. *maritima* L.	*Artemisia maritima* L.	Armoise maritime
Avenella flexuosa subsp. *flexuosa* (L.) Drejer	*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.	Canche flexueuse
Avenula pubescens subsp. *pubescens* (Huds.) Dumort.	*Avenula pubescens* (Huds.) Dumort.	Avoine pubescente
Baldellia ranunculoides (L.) Parl.	*Baldellia ranunculoides* (L.) Parl. subsp. *ranunculoides*	Baldellie fausse-renoncule
Betula pubescens var. *pubescens* Ehrh.	*Betula pubescens* Ehrh. subsp. *pubescens*	Bouleau pubescent
Betula x aurata Borkh.	*Betula ×aurata* Borkh.	Bouleau à feuilles en losange
Blackstonia perfoliata subsp. *perfoliata* (L.) Huds.	*Blackstonia perfoliata* (L.) Huds.	Chlore perfoliée
Bolboschoenus maritimus (L.) Palla	*Scirpus maritimus* L.	Scirpe maritime
Brachypodium rupestre subsp. *rupestre* (Host) Roem. & Schult.	*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. subsp. *rupestre* (Host) Schübl. et Martens	Brachypode rupestre
Briza media subsp. *media* L.	*Briza media* L.	Brize intermédiaire
Bryonia cretica L. subsp. *dioica* (Jacq.) Tutin	*Bryonia dioica* Jacq.	Bryone dioïque
Bupleurum tenuissimum subsp. *tenuissimum*	*Bupleurum tenuissimum* L.	Buplèvre menu
Calamagrostis epigejos subsp. *epigejos* (L.) Roth	*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth	Calamagrostide commune
Carex flacca subsp. *flacca* Schreb.	*Carex flacca* Schreb.	Laîche glauque
Carex nigra subsp. *nigra* (L.) Reichard	*Carex nigra* (L.) Reichard	Laîche noire
Carex otrubae Podp.	*Carex cuprina* (Sándor ex Heuffel) Nendtvich ex A. Kerner	Laîche cuivrée
Carex pilulifera subsp. *pilulifera* L.	*Carex pilulifera* L.	Laîche à pilules
Carlina vulgaris L.	*Carlina vulgaris* L. subsp. *vulgaris*	Carline commune
Centaurium erythraea subsp. *erythraea* Rafn	*Centaurium erythraea* Rafn	Érythrée petite-centaurée
Centaurium littorale subsp. *littorale* (Turner) Gilmour	*Centaurium littorale* (D. Turn.) Gilm.	Petite centaurée littorale
Centranthus ruber subsp. *ruber* (L.) DC.	*Centranthus ruber* (L.) DC.	Centranthe rouge
Chara curta Nolte ex Kützing	*Chara desmacantha* (H. et J. Groves) J. Groves et Bullock-Webster	
Cirsium acaulon (L.) Scop.	*Cirsium acaule* Scop.	Cirse acaule
Cirsium dissectum (L.) Hill	*Cirsium anglicum* (Lam.) DC.	Cirse anglais
Cirsium vulgare subsp. *vulgare* (Savi) Ten.	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.	Cirse commun
Convolvulus sepium L.	*Calystegia sepium* (L.) R. Brown	Liseron des haies
Convolvulus soldanella L.	*Calystegia soldanella* (L.) R. Brown	Liseron des dunes
Corispermum pallasii Steven	*Corispermum leptopterum* (Aschers.) Iljin	Corisperme à fruits ailés
Cymbalaria muralis G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	*Linaria cymbalaria* (L.) Mill.	Cymbalaire des murs
Cyperus longus L.	*Cyperus longus* L. subsp. *longus*	Souchet long
Dactylis glomerata subsp. *glomerata* L.	*Dactylis glomerata* L. var. *glomerata*	Dactyle aggloméré (var.)
Dactylis glomerata subsp. *oceanica* G.Guignard	*Dactylis glomerata* L. var. *abbreviata* (Link) Lange	Dactyle aggloméré (var.)
Dactylorhiza incarnata subsp. *incarnata* (L.) Soó, 1962	*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó	Orchis incarnat
Danthonia decumbens (L.) DC. subsp. *decumbens*	*Danthonia decumbens* (L.) DC.	Danthonie décombante
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin	*Tamus communis* L.	Tamier commun

noms scientifiques	synonymes ou anciens noms	noms français
Draba verna L.	*Erophila verna* (L.) Chevall.	Drave printanière
Echium vulgare L. var. *vulgare*	*Echium vulgare* L.	Vipérine commune
Eleocharis palustris subsp. *waltersii* Bures & Danihelka	*Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult. subsp. *vulgaris* Walters	Scirpe vulgaire
Elytrigia acuta (DC.) Tzvelev	*Elymus athericus* (Link) Kerguélen	Chiendent du littoral ; Élyme piquant
Elytrigia campestris subsp. *maritima* (Tzvelev) H.Scholz	*Elymus campestris* (Godr. et Gren.) Kerguélen subsp. *maritimus* (Tzvelev) Lambinon	Chiendent des sables
Elytrigia juncea (L.) Nevski subsp. *boreoatlantica* (Simonet et Guinochet) Hyl.	*Elymus farctus* (Viv.) Runemark ex Melderis subsp. *boreoatlanticus* (Simonet et Guinochet) Melderis	Chiendent nord-atlantique
Elytrigia repens subsp. *repens* (L.) Desv. ex Nevski	*Elymus repens* (L.) Gould subsp. *repens*	Chiendent commun
Erigeron canadensis L.	*Conyza canadensis* (L.) Cronq.	Vergerette du Canada
Eriophorum angustifolium subsp. *angustifolium* Honck.	*Eriophorum angustifolium* Honck.	Linaigrette à feuilles étroites
Eupatorium cannabinum subsp. *cannabinum* L.	*Eupatorium cannabinum* L.	Eupatoire chanvrine
Festuca arenaria Osbeck	*Festuca rubra* L. subsp. *arenaria* (Osbeck) Aresch.	Fétuque des sables
Festuca rubra L. subsp. *juncea* (Hack.) K. Richt.	*Festuca rubra* subsp. *juncea* (Hack.) K.Richt. *Festuca rubra* subsp. *pruinosa* (Hack.) Piper	Fétuque jonciforme ; Fétuque pruineuse
Ficaria verna subsp. *verna* Huds.	*Ranunculus ficaria* L. subsp. *ficaria* *Ranunculus ficaria* L. subsp. *bulbilifer* Lambinon	Ficaire à bulbilles
Frangula alnus subsp. *alnus* Mill.	*Frangula alnus* Mill.	Bourdaine
Galium album Mill.	*Galium mollugo* L. subsp. *erectum* Syme	Gaillet dressé
Galium aparine subsp. *aparine* L.	*Galium aparine* L.	Gaillet gratteron
Galium palustre L.	*Galium palustre* L. subsp. *palustre*	Gaillet des marais
Hedera helix L.	*Hedera helix* L. subsp. *helix*	Lierre grimpant
Hedera hibernica (Kirschn.) Bean	*Hedera helix* L. subsp. *hibernica* (Kirschn.) McClintock	Lierre d'Irlande
Helminthotheca echioides (L.) Holub	*Picris echioides* L.	Picride fausse-vipérine
Helosciadium inundatum (L.) W.D.J.Koch	*Apium inundatum* (L.) Reichenb. f.	Ache inondée
Helosciadium nodiflorum (L.) Koch	*Apium nodiflorum* (L.) Lag.	Ache faux-cresson
Helosciadium repens (Jacq.) Koch	*Apium repens* (Jacq.) Lag.	Ache rampante
Holcus lanatus subsp. *lanatus* L.	*Holcus lanatus* L.	Houlque laineuse
Honckenya peploides subsp. *peploides* (L.) Ehrh.	*Honckenya peploides* (L.) Ehrh.	Pourpier de mer
Hordeum murinum subsp. *murinum* L.	*Hordeum murinum* L.	Orge queue-de-rat
Inula conyza DC.	*Inula conyzae* (Griesselich) Meikle	Inule conyze
Jacobaea aquatica (Hill) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	*Senecio aquaticus* Hill subsp. *aquaticus*	Séneçon aquatique
Jacobaea erucifolia subsp. *erucifolia* (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	*Senecio erucifolius* L.	Séneçon à feuilles de roquette
Jacobaea maritima subsp. *maritima* (L.) Pelser & Meijden	*Senecio cineraria* DC.	Séneçon cinéraire
Jacobaea vulgaris subsp. *vulgaris* Gaertn.	*Senecio jacobaea* L. var. *jacobaea*	Séneçon jacobée (var.)
Juncus ranarius Song. et Perr.	*Juncus ambiguus* Guss.	Jonc des grenouilles
Kali soda Moench	*Salsola kali* L.	Soude kali
Koeleria arenaria (Dum.) Conert	*Koeleria albescens* DC.	Koelérie blanchâtre
Lactuca muralis (L.) Gaertn.	*Mycelis muralis* (L.) Dum.	Laitue des murailles
Lagurus ovatus subsp. *ovatus* L.	*Lagurus ovatus* L.	Queue-de-lièvre
Laphangium luteoalbum (L.) Tzvelev	*Gnaphalium luteoalbum* L.	Gnaphale jaunâtre
Lepidium squamatum Forssk.	*Coronopus squamatus* (Forssk.) Aschers.	Corne-de-cerf écailleuse
Logfia minima (Smith) Dum.	*Filago minima* (Smith) Pers.	Cotonnière naine
Lonicera periclymenum subsp. *periclymenum* L.	*Lonicera periclymenum* L.	Chèvrefeuille des bois
Lotus glaber Mill., nom. rejic.	*Lotus corniculatus* L. subsp. *tenuis* (Waldst. et Kit. ex Willd.) Berher	Lotier à feuilles ténues

noms scientifiques	synonymes ou anciens noms	noms français
Lotus maritimus var. *hirsutus* (Willk.) Kerguélen	*Tetragonolobus maritimus* (L.) Roth var. *hirsutus* (Willk.) Muñoz Garmendia et Pedrol	Lotier à gousses carrées (var.)
Luzula campestris subsp. *campestris* (L.) DC.	*Luzula campestris* (L.) DC.	Luzule champêtre
Luzula congesta (Thuill.) Lej.	*Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej. subsp. *congesta* (Thuill.) Arcang.	Luzule ramassée
Lysimachia maritima (L.) Galasso, Banfi & Soldano	*Glaux maritima* L.	Glaux
Lysimachia minima (L.) U.Manns & Anderb.	*Centunculus minimus* L.	Centenille naine
Lysimachia tenella L.	*Anagallis tenella* (L.) L.	Mouron délicat
Malus sylvestris Mill.	*Malus sylvestris* (L.) Mill. subsp. *sylvestris*	Pommier sauvage
Malva arborea (L.) Webb & Berthel.	*Lavatera arborea* L.	Lavatère en arbre
Montia hallii (A.Gray) Greene, 1891	*Montia fontana* L. subsp. *amporitana* Sennen	Montie du Portugal
Myosotis discolor Pers.	*Myosotis discolor* Pers. subsp. *discolor*	Myosotis versicolore
Myosotis ramosissima Rochel ex Schult. subsp. *ramosissima*	*Myosotis ramosissima* Rochel	Myosotis hérissé
Ononis spinosa L. subsp. *maritima* (Dum. ex Piré) P. Fourn.	*Ononis repens* L.	Bugrane rampante
Oxybasis chenopodioides (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch	*Chenopodium chenopodioides* (L.) Aell.	Chénopode à feuilles grasses
Oxybasis glauca (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch	*Chenopodium glaucum* L.	Chénopode glauque
Oxybasis rubra (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch	*Chenopodium rubrum* L.	Chénopode rouge
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra	*Cratoneuron commutatum* (Hedw.) G. Roth.	
Pedicularis palustris subsp. *palustris* L.	*Pedicularis palustris* L.	Pédiculaire des marais
Pedicularis sylvatica subsp. *sylvatica* L.	*Pedicularis sylvatica* L.	Pédiculaire des forêts
Phalaris arundinacea subsp. *arundinacea* L.	*Phalaris arundinacea* L.	Baldingère faux-roseau
Picris hieracioides subsp. *hieracioides* L.	*Picris hieracioides* L.	Picride fausse-épervière
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip.	*Hieracium pilosella* L.	Épervière piloselle
Pinus pinaster subsp. *pinaster* Aiton	*Pinus pinaster* Aiton, 1789	Pin maritime
Plantago coronopus subsp. *coronopus* L.	*Plantago coronopus* L.	Plantain corne de cerf ; Plantain corne-de-cerf
Plantago maritima subsp. *maritima* L.	*Plantago maritima* L.	Plantain maritime
Poa annua subsp. *annua* L.	*Poa annua* L.	Pâturin annuel
Poa pratensis L. subsp. *irrigata* (Lindm.) Lindb. f.	*Poa pratensis* L. subsp. *latifolia* (Weihe) Schübl. et Martens	Pâturin à larges feuilles
Polygala vulgaris subsp. *vulgaris* L.	*Polygala vulgaris* L.	Polygala commun (subsp.)
Polygala vulgaris var. *dunensis* (Dumort.) Buchenau	*Polygala vulgaris* L. subsp. *collina* (Reichenb.) Borbás	Polygala des dunes
Polygonum raii Bab.	*Polygonum oxyspermum* C.A. Mey. et Bunge ex Ledeb. subsp. *raii* (Bab.) D.A. Webb et Chater	Renouée de Ray
Polypodium interjectum Shivas	*Polypodium vulgare* L. subsp. prionodes (Aschers.) Rothm.	Polypode intermédiaire
Polypodium vulgare L.	*Polypodium vulgare* L. subsp. *vulgare*	Polypode vulgaire
Populus x canadensis Moench	*Populus ×canadensis* Moench	Peuplier du Canada
Populus x canescens (Aiton) Sm.	*Populus ×canescens* (Ait.) Smith	Peuplier grisard
Poterium sanguisorba L. subsp. *sanguisorba*	*Sanguisorba minor* Scop. subsp. *minor*	Petite pimprenelle
Pteridium aquilinum subsp. *aquilinum* (L.) Kuhn	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn	Fougère aigle
Puccinellia fasciculata subsp. *fasciculata* (Torr.) E.P.Bicknell	*Puccinellia fasciculata* (Torr.) E.P. Bicknell	Atropis fasciculé
Quercus petraea subsp. *petraea* Liebl.	*Quercus petraea* Liebl.	Chêne sessile
Quercus x rosacea Bechst.	*Quercus ×rosacea* Bechst.	Chêne rosacé
Ranunculus peltatus Schrank subsp. *baudotii* (Godr.) Meikle ex C. Cook	*Ranunculus baudotii* Godr.	Renoncule de Baudot
Reseda lutea subsp. *lutea* L.	*Reseda lutea* L.	Réséda jaune (s.l.)
Reynoutria japonica Houtt.	*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene	Renouée du Japon

noms scientifiques	synonymes ou anciens noms	noms français
Rhinanthus angustifolius C.C. Gmel.	*Rhinanthus angustifolius* C.C. Gmel. subsp. *angustifolius* *Rhinanthus angustifolius* C.C. Gmel. subsp. *grandiflorus* (Wallr.) D.A. Webb	Rhinanthe à feuilles étroites
Rosa spinosissima subsp. *spinosissima* L.	*Rosa spinosissima* L.	Rosier pimprenelle
Salicornia europaea subsp. *disarticulata* (Moss) Lambinon & Vanderp.	*Salicornia pusilla* J. Woods *Salicornia disarticulata* Moss	Salicorne à une fleur
Salicornia europaea subsp. *europaea* L.	*Salicornia europaea* L. *Salicornia ramosissima* J. Woods	Salicorne d'Europe
Salicornia procumbens subsp. *procumbens* Sm.	*Salicornia dolichostachya* auct. non Moss *Salicornia fragilis* P.W. Ball et Tutin *Salicornia stricta* Dum.	Salicorne couchée (var.)
Schedonorus arundinaceus subsp. *arundinaceus* (Schreb.) Dumort.	*Festuca arundinacea* Schreb.	Fétuque roseau
Schedonorus giganteus (L.) Holub	*Festuca gigantea* (L.) Vill.	Fétuque géante
Schedonorus pratensis subsp. *pratensis* (Huds.) P.Beauv.	*Festuca pratensis* Huds.	Fétuque des prés
Scorzoneroides autumnalis (L.) Moench	*Leontodon autumnalis* L.	Liondent d'automne
Silene latifolia Poiret	*Silene latifolia* Poiret subsp. *alba* (Mill.) Greuter et Burdet	Compagnon blanc ; Silène à feuilles larges
Silene uniflora subsp. *uniflora* Roth	*Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. *maritima* (With.) Á. et D. Löve	Silène maritime
Solanum dulcamara var. *dulcamara* L.	*Solanum dulcamara* L. f. *dulcamara*	Morelle douce-amère (f.)
Solanum dulcamara var. *marinum* Bab.	*Solanum dulcamara* L. f. *littorale* Raab	Morelle douce-amère (f.)
Sonchus arvensis subsp. *arvensis* L.	*Sonchus arvensis* L.	Laiteron des champs
Spergula marina (L.) Bartl. & H.L.Wendl.	*Spergularia marina* (L.) Besser *Spergularia salina* J. et C. Presl	Spergulaire marine
Spergula media (L.) Bartl. & H.L.Wendl.	*Spergularia media* (L.) C. Presl subsp. *angustata* (Clavaud) Kerguélen et Lambinon	Spergulaire marginée
Stuckenia pectinata (L.) Börner	*Potamogeton pectinatus* L.	Potamot pectiné
Suaeda maritima subsp. *maritima* (L.) Dumort.	*Suaeda maritima* (L.) Dum.	Suéda maritime
Symphytum officinale L. subsp. *officinale*	*Symphytum officinale* L.	Consoude officinale
Thalictrum minus L. subsp. *saxatile* Cesati	*Thalictrum minus* L. subsp. *dunense* (Dum.) Rouy et Fouc.	Pigamon des rochers
Thymus drucei Ronniger	*Thymus praecox* Opiz subsp. *ligusticus* (Briq.) Paiva et Salgueiro	Thym occidental
Thymus pulegioides subsp. *pulegioides* L.	*Thymus pulegioides* L.	Thym faux-pouliot (subsp.)
Trichophorum cespitosum (L.) Hartm. subsp. *germanicum* (Palla) Hegi	*Scirpus cespitosus* L. subsp. *germanicus* (Palla) Broddesson	Scirpe d'Allemagne
Trifolium repens var. *repens* L.	*Trifolium repens* L.	Trèfle blanc
Trifolium scabrum subsp. *scabrum* L.	*Trifolium scabrum* L.	Trèfle scabre
Trifolium squamosum var. *squamosum* L.	*Trifolium squamosum* L.	Trèfle maritime
Trifolium subterraneum subsp. *subterraneum* L.	*Trifolium subterraneum* L.	Trèfle souterrain
Trigonella alba (Medik.) Coulot & Rabaute	*Melilotus albus* Med.	Mélilot blanc
Tripleurospermum maritimum (L.) Koch	*Matricaria maritima* L. subsp. *maritima*	Matricaire maritime
Tripolium pannonicum subsp. *tripolium* (L.) Greuter	*Aster tripolium* L.	Aster maritime (var.)
Valeriana dioica subsp. *dioica* L.	*Valeriana dioica* L.	Valériane dioïque
Verbascum thapsus L. subsp. *thapsus*	*Verbascum thapsus* L.	Molène bouillon-blanc
Veronica anagallis-aquatica L.	*Veronica anagallis-aquatica* L. subsp. *anagallis-aquatica*	Véronique mouron-d'eau
Veronica orsiniana Ten.	*Veronica teucrium* L. subsp. *vahlii* Gaudin	Véronique de Vahl

noms scientifiques	synonymes ou anciens noms	noms français
Vicia angustifolia L.	*Vicia sativa* L. subsp. *nigra* (L.) Ehrh.	Vesce à folioles étroites
Viola canina L. subsp. *canina*	*Viola canina* L. subsp. *canina* var. *dunensis* W. Beck. *Viola canina* L. subsp. *canina* var. *canina*	Violette des chiens
Viola tricolor L. subsp. *curtisii* (E. Forster) Syme	*Viola curtisii* E. Forster	Pensée de Curtis

INDEX DES VÉGÉTATIONS (SYNTAXONS) DÉCRITES DANS CE GUIDE

Classées par ordre alphabétique des noms scientifiques

A

AGROPYRETEA PUNGENTIS **144 (289, 383)**
AGROSTIETEA STOLONIFERAE **152 (289, 429)**
Agrostio marinae - Pedicularietum palustris 415
Agrostio stoloniferae - Caricetum vikingensis 156
ALNETEA GLUTINOSAE **(489)**
Alno glutinosae - Salicetum cinereae 461
Althaeo officinalis - Calystegietum sepium 196
Althaeo officinalis - Elymetum pycnanthi 150
Anchuso officinalis - Diplotaxietum tenuifoliae 383
Anthemido nobilis - Agrostietum capillaris 430
Anthrisco caucalidis - Cochlearietum danicae 244
Apio graveolentis - Tussilaginetum farfarae 264
ARMERIO MARITIMAE - FESTUCETEA PRUINOSAE **260**
Arrhénathéraie à *Symphytum officinale* 243
ARRHENATHERETEA ELATIORIS **(243, 289) 336**
ARTEMISIETEA VULGARIS **(289, 383)**
ASTERETEA TRIPOLII **166**
Astero tripolii - Phragmitetum australis 204
Astero tripolii - Suaedetum maritimae maritimae 236

B

Beto maritimae - Agropyretum pungentis 148
Beto maritimae - Atriplicetum laciniatae 312
Beto maritimae - Atriplicetum littoralis 248
Bostrychio scorpioidis - Halimionetum portulacoidis 224
Brachypodio pinnati - Agropyrion pungentis 289
Brassicetum oleraceae 270

C

CAKILETEA MARITIMAE **(243, 289) 308**
Cakilo maritimae - Corispermetum leptopteri 314
Calamagrostio epigeji - Juncetum subnodulosi 420
CALLUNO VULGARIS - ULICETEA MINORIS **(289, 383)**
CARDAMINETEA HIRSUTAE **(244, 290, 489)**
Caricetum canescenti - echinatae 414
Caricetum trinervi - fuscae 416
Carici arenariae - Calamagrostietum epigeji 384
Carici arenariae - Festucetum filiformis 366
Carici arenariae - Luzuletum campestris 342
Carici arenariae - Saxifragetum granulatae 344
Carici arenariae - Silenetum nutantis 482
Carici arenariae - Trisetetum flavescentis 340
Carici pulchellae - Agrostietum 'maritimae' 422
Carici remotae - Fraxinetum excelsioris 468
Carici trinervis - Callunetum vulgaris 388
Carici trinervis - Nardetum strictae 372
Carici trinervis - Schoenetum nigricantis 424
Catapodio marini - Parapholidetum incurvae 282
Catapodio marini - Trifolietum scabri 286
Centaurio littoralis - Saginetum moniliformis 434
Centunculo minimi - Isolepidetum setaceae 431
CHARETEA FRAGILIS **184 (430)**
Charetum asperae 186, 430
Charetum canescentis 188
Charetum polyacanthae 186, 430
Cirsio acaulis - Festucetum pruinosae 268
Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae 432
Cirsio oleracei - Alnetum glutinosae 489
Cladietum marisci 433
Claytonio perfoliatae - Anthriscetum caucalidis 492
Comaro palustris - Juncetum acutiflori 414
Communauté basale à *Asplenium marinum* 262
Communauté basale à *Elymus athericus* 146
Communauté basale à *Suaeda maritima* 232
Crassulo tillaeae - Aphanetum microcarpae 348
Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae 383
CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE **444**
Crithmo maritimi - Crambetum maritimae 276
Cynoglosso officinalis - Oenotheretum glaziovianae 386
CYTISETEA SCOPARIO - STRIATI **489**

D

Dauco intermedii - Festucetum pruinosae 266

E

Echio vulgaris - Verbascetum thapsi 383
Eleocharito palustris - Scirpetum americani 155
Elymo arenarii - Agropyretum juncei 326
Elymo arenarii - Ammophiletum arenariae 324
EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII **490**
Epilobio angustifolii - Atropetum belladonnae 490
Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae 300
Eucladietum verticillati 290
Eupatorio cannabini - Calamagrostietum epigeji 404
Euphorbio paraliae - Agropyretum juncei 318
EUPHORBIO PARALIAE - AMMOPHILETEA AUSTRALIS **316**
Euphorbio paraliae - Ammophiletum arenariae 320

F

Festucetum litoralis 174
Festuco filiformis - Galietum maritimi 362
FESTUCO VALESIACAE - BROMETEA ERECTI **290**
FILIPENDULO ULMARIAE - CONVOLVULETEA SEPIUM **190 (290) 398**
FRANGULETEA ALNI **458**

G

Geranio purpurei - Anthriscetum caucalidis 290
Glycerio fluitantis - Alnetum glutinosae 489
Groupement à *Alnus glutinosa* et *Thelypteris palustris* 489
Groupement à *Ammophila arenaria* issu de plantation récente 317
Groupement à *Carex acutiformis* et *Carex riparia* 433
Groupement à *Carex arenaria* et *Asperula cynanchica* 360
Groupement à *Carex arenaria* et *Poa pratensis* subsp. *latifolia* var. *maritima* 356
Groupement à *Cochlearia danica* et *Cratoneuron commutatum* 290
Groupement à *Cyperus longus* 400
Groupement à *Diplotaxis muralis* et *Glaucium flavum* 289
Groupement à *Eleocharis palustris* et *Carex trinervis* 418
Groupement à *Eleocharis palustris* subsp. *vulgaris* et *Hippuris vulgaris* 432
Groupement à *Eryngium campestre* et *Lolium perenne* 246
Groupement à *Honckenya peploides* et *Elymus athericus* 274
Groupement à *Jasione montana* et *Carex arenaria* 370
Groupement à *Juncus acutiflorus* et *Carex rostrata* 414
Groupement à *Linaria cymbalaria* et *Silene uniflora* subsp. *uniflora* 274
Groupement à *Oenanthe crocata* et *Salix cinerea* 460
Groupement à *Polypodium interjectum* et *Hieracium umbellatum* 482
Groupement à *Potamogeton gramineus et characées* 436
Groupement à *Pyrola rotundifolia* et *Betula pubescens* 469
Groupement à *Ranunculus repens* et *Juncus acutiflorus* 431
Groupement à *Scirpus triqueter* 200
Groupement à *Teucrium scorodonia* et *Salix repens* subsp. *dunensis* 446
Groupement dunaire à *Brachypodium sylvaticum* et *Fraxinus excelsior* 474
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Betula pendula* 476
Groupement dunaire à *Carex arenaria* et *Quercus robur* 472
Groupement dunaire à *Hieracium umbellatum* et *Carex arenaria* 484
Groupement dunaire à *Pulicaria dysenterica* et *Potentilla anserina* 429
Groupement dunaire à *Teucrium scordium* et *Eleocharis palustris* 429

H

HELIANTHEMETEA GUTTATI **346**
HONCKENYO PEPLOIDIS - ELYMETEA ARENARII **272, 322**
Hydrocotylo vulgaris - Anagallidetum tenellae 414
Hydrocotylo vulgaris - Eleocharitetum palustris 429
Hydrocotylo vulgaris - Juncetum subnodulosi 250
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum cinereae 462
Hydrocotylo vulgaris - Salicetum dunensis 464

I

Irido pseudacori - Oenanthetum crocatae 402

J

JUNCETEA BUFONII **431**
Juncetum gerardii 176
Junco acutiflori - Angelicetum sylvestris 400
Junco acutiflori - Cynosuretum cristati 429
Junco bufonii - Chenopodietum chenopodioidis 220
Junco compressi - Blysmetum compressi 160
Junco gerardi - Oenanthetum fistulosae 164
Junco maritimi - Caricetum extensae 182
Junco obtusiflori - Schoenetum nigricantis 415

K

KOELERIO GLAUCAE - CORYNEPHORETEA CANESCENTIS **354**

L

Laguro ovati - Brometum rigidi 378
Laguro ovati - Vulpietum fasciculatae 376
Laguro ovati - Vulpietum membranaceae 376
Lathyro japonici maritimi - Crambetum maritimae 274
LEMNETEA MINORIS **244**
Ligustro vulgaris - Betuletum pubescentis 478
Ligustro vulgaris - Hippophaetum rhamnoidis 450
LITTORELLETEA UNIFLORAE **(244) 406**
Littorello uniflorae - Baldellietum ranunculoidis 244
Lolio perennis - Plantaginetum coronopodis 296
Loniceretum periclymeno - xylostei 454
Loto glabri - Caricetum distichae 155
Luzulo campestris - Cynosuretum cristati 338

M

Magnocharetum hispidae 186, 430
Matricario maritimae - Atriplicetum littoralis 243
MELAMPYRO PRATENSIS - HOLCETEA MOLLIS **(490)**
MOLINIO CAERULEAE - JUNCETEA ACUTIFLORI **(431)**
MONTIO FONTANAE - CARDAMINETEA AMARAE **(290, 432)**

N

NARDETEA STRICTAE **368**

O

Oenantho crocatae - Angelicetum archangelicae 194
Oenantho lachenalii - Juncetum maritimi 180
Ophioglosso azorici - Agrostietum caninae 431
Orobancho purpureae - Arrhenatheretum elatioris 243

P

Parapholido strigosae - Hordeetum marini 216
Parapholido strigosae - Saginetum maritimae 218
PARIETARIETEA JUDAICAE **(291)**
Parietario judaicae - Cheiranthetum cheiri 291
PHRAGMITO AUSTRALIS - MAGNOCARICETEA ELATAE **198 (432)**
Plantagini indicae - Senecionetum viscosi 376
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris 178
Polygonato odorati - Lithospermetum officinalis 482
POLYGONO ARENASTRI - POETEA ANNUAE **383**
Polygono raii - Atriplicetum glabriusculae 298
POTAMETEA PECTINATI **(244, 433)**
Potamo - Ceratophylletum submersi 244
Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati 155
Potentillo anserinae - Festucetum arundinaceae 154
Potentillo reptantis - Elymetum repentis 154
Puccinellietum fasciculatae 168
Puccinellietum maritimae 170
Puccinellio distantis - Polygonetum avicularis 243
Puccinellio distantis - Spergularietum salinae 172
Pulicario dysentericae - Arrhenatheretum elatioris 243
Pulicario dysentericae - Juncetum inflexi 158
Pyrolo maritimae - Hippophaetum rhamnoidis 452

Q

QUERCO ROBORIS - FAGETEA SYLVATICAE **466**

R

Ranunculetum baudotii 212
Ranunculo flammulae - Juncetum bulbosi 408
Ranunculo trichophylli - Groenlandietum densae 244
Rhamno catharticae - Viburnetum opuli 447
Rhinantho grandiflori - Holcetum lanati 154
Roso spinosissimae - Polygonatetum odorati 486
Rubo caesii - Salicetum cinereae 460
RUPPIETEA MARITIMAE **206**
Ruppietum maritimae 208
Ruppietum spiralis 210

S

SAGINETEA MARITIMAE **214, 278**
Sagino maritimae - Catapodietum marini 284
Sagino maritimae - Cochlearietum danicae 216
SALICORNIETEA FRUTICOSAE **222**
Salicornietum procumbentis 234
Salicornietum pusillo - ramosissimae 240
Salsolo kali - Suaedetum maritimae 310
Sambuco nigrae - Hippophaetum rhamnoidis 448
Samolo valerandi - Caricetum vikingensis 292
Samolo valerandi - Eleocharitetum quinqueflorae 426
Samolo valerandi - Littorelletum uniflorae 410
SCHEUCHZERIO PALUSTRIS - CARICETEA FUSCAE **(244) 412**
Scirpetum compacti 202
Sclerantho annui - Airetum praecocis 350
Senecioni - Epilobietum angustifolii 496
Sileno conicae - Vulpietum ambiguae 380
Sileno montanae - Arrhenatheretum elatioris 294
SISYMBRIETEA OFFICINALIS **374**
Soncho oleracei - Cochlearietum danicae 280
SPARTINETEA GLABRAE **226**
Spartinetum anglicae 228
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae 238
Stellario alsines - Montietum fontanae variabilis 432
Succiso pratensis - Brachypodietum pinnati 290

T

Tamo communis - Viburnetum lantanae 446
Teucrio scordioidis - Agrostietum stoloniferae 429
Teucrio scorodoniae - Loniceretum periclymeni 498
'Thelypterido palustris - Phragmitetum australis' 200, 433
THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS **230**
Thymo britannici - Festucetum hirtulae 290
Tolypelletum glomeratae 186, 431
Tortulo ruraliformis - Phleetum arenarii 364
Trifolietum fragifero - repentis 154
TRIFOLIO MEDII - GERANIETEA SANGUINEI **480**
Triglochino palustris - Agrostietum stoloniferae 162

U

Ulici europaei - Cytisetum scoparii 494
Ulici europaei - Prunetum spinosae 456
Ulici gallii - Ericetum tetralicis 289

V

Violo dunensis - Corynephoretum canescentis 358
Violo odoratae - Ulmetum minoris 470
Vulpio ciliatae ambiguae - Airetum praecocis 352

NOTES

Notes