

La végétation de l'estuaire de la Slack (62) et son évolution contemporaine

Prof. Dr. Dr. h. c. J.-M. GÉHU*

*Travail dédié au Dr. Jacques MÉREAU,
inlassable défenseur de la baie d'Amble-
teuse et de son fort, à l'occasion de son
90^{ème} anniversaire.*

Résumé - L'analyse de la végétation halophile de l'estuaire de la Slack effectuée durant un demi-siècle selon les méthodes de la phytosociologie moderne y a révélé la présence de 22 associations dont deux sont nouvelles mais quatre disparues.

Le suivi sur une aussi longue période de la composition floristique des associations permet de constater leur stabilité et donc leur valeur coenotique même si ces associations se sont déplacées d'amont en aval au fur et à mesure de l'altération de l'estuaire à la suite de travaux inadaptés. Cet estuaire, d'un réel intérêt, est aujourd'hui menacé de colmatage total et de la perte de son caractère de site halophile si rien n'est tenté rapidement pour éviter cette évolution fatale.

Mots-clés - Estuaire, Slack, phytosociologie, végétation halophile, pré-salé.

1. Introduction

L'estuaire de la Slack, échancrure dans les falaises de la côte boulonnaise, s'inscrit dans un ensemble de paysages remarquables associant, au sud, un vaste système de dunes calcarifères récentes, au nord, des collines jurassiennes recouvertes vers l'amont de placages de sables anciens décalcifiés et, à l'est, une longue plaine alluviale inondable.

Site naturel reconnu et classé, au pied du fort Mahon construit par VAUBAN, l'estuaire de la Slack possède, outre ses qualités esthétiques exceptionnelles, une biodiversité peu ordinaire sur une faible surface. Son intérêt historique n'est pas moindre et sa valeur pédagogique est soulignée par la présence des laboratoires maritimes voisins de Wimereux et d'Ambleteuse.

Aujourd'hui, l'estuaire de la Slack est en grand danger de perdre son ca-

* J.-M. G. : International Phytosociology, 16, rue de l'Église, 80860 NOUVION.

ractère de milieu halophile par continentalisation, accélérée, sinon induite, par une série ininterrompue de travaux inadéquats depuis plus d'un demi-siècle (MÉREAU 2002, 2003, 2008).

Avec le souci d'une meilleure connaissance du site et d'apport complémentaire d'arguments conservatoires, cet article fournit une information détaillée et de longue durée sur la végétation halophile de cet estuaire.

2. Caractéristiques générales du site

Elles sont à la fois physiques et humaines ; d'ordre géographique, géomorphologique, climatique et historique.

2.1 - Situation géographique

L'estuaire de la Slack, petit fleuve côtier boulonnais, se situe à une dizaine de kilomètres au nord du port de Boulogne-sur-Mer, entre la station balnéaire de Wimereux au sud et d'Ambleteuse au nord, le lit de la Slack marquant les limites communales.

Proche du détroit du Pas-de-Calais et du Cap Gris-Nez au nord, la baie d'Ambleteuse (autre nom de l'estuaire de la Slack) appartient au rivage continental de la Manche orientale. Le rétrécissement de la Manche y entraîne une augmentation du marnage des marées et de la force des courants marins, moindre cependant sur les côtes boulonnaises qu'en baie de Somme.

De petite taille, l'estuaire actuel ne couvre plus qu'une surface ovale de quelque 900 mètres de longueur sur 300 mètres de largeur environ.

2.2 - Données bioclimatiques

Le littoral boulonnais, et donc l'estuaire de la Slack, appartient à la sous-province phytogéographique médio-atlantique et s'inscrit dans la catégorie bioclimatique des zones méso-tempérées inférieures (RIVAS-MARTINEZ *et al.* 2002), ce que confirment les valeurs de thermicité et de d'ombrothermicité citées par GÉHU (2007) pour Boulogne-sur-Mer. À savoir :

- un T (température moyenne annuelle) de 10,4 ° Celsius ;
- un M (moyenne des températures maximales du mois le plus froid) de 6 ° ;
- un m (moyenne des températures minimales du mois le plus froid) de 1,9 ° ;
- un It, ou indice de thermicité (T+M+m x 10), de 183 ;
- un PAV, ou période d'activité de la végétation (nombre de mois dont la température est supérieure à 7,5°), de 8 ;
- un P, ou pluviosité annuelle en mm, de 768 ;
- un Io, ou indice ombrothermique annuel (= Pp/Tp, où Pp = pluviosité moyenne en mm des mois dont la température moyenne est positive et où Tp = somme des températures moyennes mensuelles supérieures à 0 degré) de 6,15.

L'indice de continentalité thermique (IC = température moyenne du mois le plus chaud moins température moyenne du mois le plus froid) de 13,1 situe le site dans la catégorie "semi-hyperocéanique" de RIVAS-MARTINEZ, sans

sécheresse estivale.

Par ailleurs, en raison des traits de sa géomorphologie, l'estuaire de la Slack bénéficie d'un microclimat relativement plus thermophile que celui du linéaire côtier voisin (GÉHU, 2008). SOLLAUD (1925) considérait l'estuaire comme un « *petit bassin intérieur bien individualisé, encadré au sud et à l'ouest par des dunes, au nord et à l'est par des coteaux du Jurassique supérieur (...). Les hauteurs de faible relief qui le circonscrivent presque de toutes parts le protègent en outre dans une certaine mesure contre la violence des vents* ».

De fait, en bordure, les associations thermophiles de l'*Agropyro - Suaedetum verae* et des *Euphorbio - Elymetum* et *Euphorbio - Ammophiletum* y prospéraient bien.

2.3 - Caractéristiques géomorphologiques

Morphologiquement, le petit estuaire actuel de la Slack appartient au "type picard" comme le sont, à une autre échelle, les estuaires de la Somme, de l'Authie et de la Canche, présentant en limite aval, et pour suivre la terminologie d'A. BRIQUET (1930), un "poulier", ou flèche d'accumulation de sédiments grossiers (sable, graviers, galets), appuyé sur la rive sud et, en face, sur la rive nord, un "musoir" ou zone d'érosion. Ce résultat de l'action des courants marins dont la force du flux (marée montante) l'emporte sur celle du reflux (marée descendante) fait que le chenal est progressivement rejeté vers le nord. Le développement plus à l'intérieur de l'estuaire de petits contre-pouliers sur la rive nord, issus de la réflexion interne des ondes de marée butant sur le musoir, complique généralement le schéma.

En baie de Slack, la rive nord étant bordée par une petite colline jurassique sur laquelle est construite la ville d'Ambleteuse, l'érosion du musoir, comme le déplacement du chenal, sont ralentis, tant naturellement que par les défenses humaines. Par ailleurs, le développement du contre-poulier en petites dunes accentue la sinuosité du lit du cours d'eau qui doit aussi contourner l'affleurement rocheux sur lequel est construit le fort.

Géologiquement, la Slack a pris naissance le long d'une faille dans les affleurements jurassiques, permettant l'écoulement des eaux entre les falaises boulonnaises. Au cours du quaternaire, la remontée post-würmienne des eaux, réouvrant le détroit, a entraîné un fort recul du littoral dont témoignent par exemple les nombreuses souches d'arbres de forêts littorales fossiles longtemps observables sur la plage d'Ambleteuse.

Lors des transgressions flandriennes, la Slack était un vaste et profond aber (vallée ennoyée) s'étendant jusqu'à Marquise. Les grandes dunes de Wimerieux n'existaient pas encore. C'est l'accumulation post-dunkerquienne considérable des sables qui les a créées, confinant progressivement l'estuaire dans sa position actuelle, coincé entre poulier en accroissement et musoir relativement stable.

2.4 - Données historiques

Le processus géologique naturel de colmatage de la baie de Slack s'inscrit dans une longue histoire d'interventions humaines dont les tous derniers épi-

sodes sont responsables de l'accélération ces dernières décennies.

A l'époque romaine, l'aber Slack, bien que déjà partiellement comblé, offre encore de réelles possibilités portuaires qu'exploitera César pour l'invasion de l'Angleterre (l'île Britannia). Il est connu sous le nom de "portus ulterior", complément du fameux "portus itius" de l'estuaire de la Liane (MÉREAU, 2008), mais qui vaudra bien des déboires à la flotte romaine en raison de son ouverture en plein sud-ouest, face aux principales tempêtes.

Après une ébauche de travaux au XVI^{ème} siècle, sous Henri III d'Angleterre, Louis XIV fait creuser au XVII^{ème} siècle un port dans l'accumulation de sédiments de la baie en même temps que Vauban construit le Fort Mahon, monument historique sauvé dans l'après-guerre par les efforts incessants du Dr. MÉREAU et de l'association des "Amis du Fort d'Ambleteuse" qu'il créa.

L'époque napoléonienne voit le creusement et la construction d'un nouveau port bientôt abandonné, dont quelques vestiges restent visibles. Ce port aurait dû servir de point de départ de la grande armée vers l'Angleterre ! C'est à l'occasion de ces travaux que le cours naturel de la Slack dans les dunes est détourné en faveur d'un canal rectiligne du hameau de Slack à l'écluse Marmin dont le radier trop élevé favorise toujours les inondations de la plaine alluviale en amont. Il y a quelques décennies, le cours endogé de l'ancienne Slack restait décelable au fond de quelques siffle-vents dunaires inondables périodiquement ou montrant sporadiquement des phénomènes ponctuels assimilables à des sables mouvants.

À la fin du XIX^{ème} siècle, (1890), un parc à huîtres est construit au milieu de l'estuaire. Il sera détruit durant la guerre 1939-1944, l'armée allemande construisant plusieurs blockhaus sur la rive droite de la Slack, vers le Fort. Durant la seconde moitié du XX^{ème} siècle, d'incessants travaux de recreusement tendront à faire passer le lit de la Slack au travers du poulier, sans résultat à l'encontre des inondations en amont, si ce n'est d'entraîner un rapide exhaussement du plancher de la baie, les sédiments recreusés n'étant plus exportés mais laissés sur place et étalés par la marée.

Les écrits du Dr. MÉREAU relatent dans le "*Bulletin des Amis du Fort d'Ambleteuse*" cette longue histoire et dénoncent avec beaucoup de détail et de rigueur scientifique toutes les erreurs contemporaines ayant conduit à la quasi-fermeture actuelle de l'estuaire (MÉREAU 2002, 2003, 2009). Ainsi, au cours du dernier demi-siècle (1960-2010), les vasières et sables salés (slikke) se sont transformés en mollières (schorre), tandis que celles-ci perdaient peu à peu leur caractère fortement halophile au profit d'une végétation saumâtre avec une progression importante d'amont vers l'aval de roselières sous l'effet croissant des eaux fluviales. Ce sont toutes ces végétations de l'estuaire même qui font l'objet de ce travail.

3 - Méthodologie d'étude

La végétation de l'estuaire de la Slack a été étudiée par la méthode phytosociologique des relevés et tableaux (GÉHU et RIVAS-MARTINEZ, 1981).

Les relevés sont effectués sur des surfaces de faible dimension, homogènes

floristiquement et écologiquement, supérieures à l'aire minimale.

Syntaxonomiquement, les associations sont l'expression d'un micromilieu précis, homogène des points de vue floristique et écologique (GÉHU, 2000) que signale une combinaison d'espèces particulière et répétitive.

Les espèces dites caractéristiques d'association, comme les combinaisons qualifiées aussi de caractéristiques dans les tableaux, ne le sont pas nécessairement au sens braun-blanquetien traditionnel mais reflètent plutôt une préférence ou une discrimination. Ce sont donc des espèces préférentielles ou discriminantes de l'association en question (BIONDI, 2011). Par contre, la notion d'espèces caractéristiques garde tout son sens classique pour les unités supérieures.

De légères variations de milieu permettent de différencier des sous-associations et variantes au sein des associations. Elles sont signalées par la présence d'espèces dites différentielles.

Chaque association décrite est assortie d'un tableau phytosociologique de détail construit selon des règles précises (GÉHU, 2006). L'ensemble des associations du site est regroupé en un système phytosociologique présenté selon la classique progression phytosociologique de complexité structuralo-dynamique croissante.

Les résultats de l'analyse phytosociologique de l'estuaire de la Slack sont basés sur le dépouillement de plus de 500 relevés dont 335 ont servi à l'élaboration de 22 tableaux.

Les relevés ont été effectués selon des transects rapprochés allant du chenal du petit fleuve côtier aux rives droite et gauche, de l'amont vers l'aval, autrement dit du fond de la baie (écluse Marmin) à la plage jouxtant le fort Vauban.

L'étude a été pratiquée de façon très répétitive dès la fin des années 1950 à nos jours, soit durant plus d'un demi-siècle. Les résultats exposés ci-après correspondent cependant plus particulièrement aux années 1966-1967, 1995-1996 et 2008. Les matricules annuels de chaque relevé sont reportés en légende des tableaux.

Des observations conduites sur une aussi longue période autorisent une appréciation très réelle de la combinaison floristique des associations et de sa durabilité dans le temps ainsi que de l'évolution de la végétation estuarienne, comme de sa phytocoenodiversité actuelle et passée.

4. Résultats

L'analyse phytosociologique de l'estuaire de la Slack a permis de distinguer 22 associations différentes, sans compter les associations du poulier et des bordures dunaires voisines.

Il s'agit de communautés liées à des milieux de salinité différente (eu à polyhalin, voire oligohalin) appartenant à la slikke ou au schorre, bien que les limites entre ces deux formations se soient progressivement entremêlées et estompées au fil du temps.

4.1 - *Spartinetum anglicae* - Corillion 1953 corr. Géhu 1984

Association de spartine anglaise

Tableau n° 1 (30 relevés)

Cette association pionnière vivace des vases salées est bien représentée

dans l'estuaire de la Slack où elle est déjà signalée dès le début du 20^{ème} siècle, mais sous des noms différents de spartine, *Spartina glabra* var. *pilosa* (De Litardière et Malcuit, 1927) ou *Spartina townsendi* (id. auteurs puis Géhu, 1958). De JONCHEERE (1924) et SOLLAUD (1925) l'ont confondue avec *Spartina stricta* (= *S. maritima*) qui n'a jamais été présente à Ambleteuse.

Dans les années 1920, le *Spartinetum anglicae* était peu représenté et épars. Il s'était fortement étendu en 1958, favorisant la sédimentation sablo-limoneuse dans la baie. Il occupait la quasi-totalité des anciens bassins du parc aux huîtres avant leur inutile restauration de la fin des années 1960. Il forme aujourd'hui de larges taches dans la partie aval et centrale de l'estuaire.

Le tableau n° 1 montre que le *Spartinetum anglicae* existe à Ambleteuse sous deux aspects principaux : sous-association typique, avec ou sans variante à *Puccinellia*, et sous-association de passage au pré-salé à *Aster tripolium*.

Des sous-variations à *Scirpus maritimus* var. *compactus* ou à *Phragmites australis* peuvent exister dans chaque cas, témoignant de l'influence par place d'eaux moins chlorurées. On notera que ces diverses combinaisons floristiques de l'association se retrouvent durant toute la période d'observation de 1966 à 2008.

4.2 - *Aster tripolium* - *Suaedetum maritimae* - Géhu 1984

Association à *Aster tripolium* et Soude maritime

Tableau n° 2 (2 relevés)

Cette association pionnière assure généralement la transition entre slikke et schorre sur les berges plates limoneuses eutrophes des chenaux estuariens principaux. Elle n'était guère développée en baie de Slack, contrairement aux estuaires de la Somme ou de la Canche, et n'a pas été revue récemment.

4.3 - *Puccinellio maritimae* - *Salicornietum ramosissimae* - Géhu 1979

Association à Puccinellie maritime et Salicorne rameuse

Tableau n° 3 (8 relevés)

Cette association dans laquelle *Salicornia ramosissima* tient une part physiologique importante se développe sur le schorre limoneux, plat ou légèrement déprimé, en mosaïque avec les prairies à *Puccinellia* lorsque le tapis graminéen de celles-ci s'entrouvre.

En baie de Slack, cette salicorniaie est apparue lorsque les slikkes sablo-limoneuses de la rive gauche se sont couvertes de prés-salés par exhaussement sédimentaire général, à la suite des travaux effectués sur le poulier.

Les relevés datent des années 1996 et 2008. L'association est aujourd'hui très réduite en surface.

4.4 - *Spergulario mediae* - *Salicornietum brachystachyae* - Géhu 1974 corr. 1992

Association à Spergulaire marginée et Salicorne à épis courts

Tableau n° 4 (6 relevés)

Cette association ouverte de petites salicornes annuelles à lignées rougis-

santes ou jaunissantes (avec tache rouge sur les écailles) vit sur les hauts de slikke et schorre très sablonneux au contact des systèmes dunaires.

À Ambleteuse, l'association s'étendait sur d'assez grandes surfaces de la rive gauche de la Slack dans une période intermédiaire de remblaiement du plancher estuarien après les bouleversements du poulier. Ses surfaces sont aujourd'hui très réduites.

Les relevés du tableau datent des années 1996 et 2008. Avec l'association suivante, c'est l'un des éléments constitutifs de ce qui fut appelé "plage verte" sur les vastes estrans du littoral flamand de jadis.

4.5 - *Suaedetum vulgaris* - Géhu 1984

Association à Soude commune

Tableau n° 5 (12 relevés)

Cette association particulièrement paucispécifique, dominée presque exclusivement par *Suaeda maritima* var. *vulgaris*, vit sur les plages plates abritées à substrat sablonneux légèrement strié de limons à partir d'un certain stade d'exhaussement du niveau. Elle fut bien représentée en baie de Slack, rive gauche du chenal, avant de céder la place au schorre herbeux actuel.

Les relevés du tableau datent des années 1996 et 2008. Ils montrent une variation à *Salicornia ramosissima* de passage au pré-salé à *Puccinellia* par sédimentation plus fine et un contact dunaire à *Elymus borealatlanticus*.

4.6 - *Spergulario mediae* - *Glaucetum maritimae* ass. nov. hoc loco

Association à Spergulaire marginée et Glaux maritime

Tableau n° 6 (14 relevés) - Type du nom : relevé n° 8

L'association plus ou moins ouverte est marquée physionomiquement par l'abondance de *Glaux maritima*. Elle colonise des estrans sableux très plats et les schorres sablo-limoneux sporadiquement atteints par la marée mais soumis à de légères infiltrations d'eau phréatique.

Non encore décrite, cette association a été observée en baie de Slack durant toute la période d'étude (1967 à 2008). Aujourd'hui, elle est surtout cantonnée sur la rive gauche du chenal.

Elle était fréquente et bien développée, avant leur industrialisation, sur les rivages flamands sableux et très plats en accrescence de la Mer du Nord. Elle y persistait longtemps dans les dépressions salées inter-dunaires (pannes) issues de portions d'estran isolées par les cordons de dunes embryonnaires, sous une combinaison floristique quelque peu différente (groupement à *Glaux maritima* de GÉHU et FRANCK, 1982).

Le tableau n° 6 montre, outre la sous-association type (rel. n° 1), une sous-association à *Suaeda vulgaris* (rel. n° 2 à 10, *suaedetum vulgaris* sub. ass. nov. hoc loco, type du nom : rel. n° 3) de passage au *Suaedetum vulgaris* ou au *Spergulario* - *Salicornietum brachystachyae* et une sous-association à *Puccinellia* et *Troscart* maritime (rel. n° 11 à 14, *triglochinetosum maritimi* sub. ass. nov. hoc loco, type du nom : rel. n° 12) de contact avec les mollières herbeuses à tendance saumâtre que soulignent les variantes à *Juncus gerardii* et à *Phragmites australis*.

L'association peut être assez éphémère (quelques années) sur les schorres en évolution rapide. Ce n'est pas le cas ici.

4.7 - *Astero tripolium* - *Puccinellietum maritimae* - van Langendonck, 1931
Association à *Aster tripolium* et *Puccinellia maritima*
Tableau n° 7 (29 relevés)

C'est la forme pionnière du pré-salé à *Puccinellia maritima*, sur vases salées en cours d'affermissement dans le fond des baies et estuaires. Elle se situe bionomiquement en limite inférieure du schorre au contact des slikkes sur substrat humide ou gorgé d'eau à tendance polyhaline et subnitrophile.

Cette association paucispécifique décrite de Hollande diffère des formes pionnières de l'*Halimiono - Puccinellietum* des prés-salés classiques eu halins. Dans le sud de son aire, à Ambleteuse comme en baie de Somme (GÉHU, 2007), l'*Astero - Puccinellietum* s'observe en milieu saumâtre où il se substitue à l'*Halimiono - Puccinellietum* tandis que plus vers le nord, il est exclusivement présent jusqu'à son remplacement par les *Puccinellia*ies boréales.

Dans l'estuaire de la Slack, la forte influence des eaux fluviales favorise l'*Astero Puccinellietum* observé durant toute la période d'étude et dont le tableau n° 7 montre une sous-association à *Spartina anglica* (rel. n° 1 à 9, type du nom : rel. n° 2) de contact dynamique avec la spartinaie et une sous-association type (rel. n° 10 à 29).

4.8 - *Halimiono portulacoidis* - *Puccinellietum maritimae* - Géhu, 1976
Association à *Halimione portulacoides* et *Puccinellia maritima*
Tableau n° 8 (23 relevés)

C'est le pré-salé classique des côtes atlantiques, des substrats euhalins, des schorres quelque peu affermis sur des plateaux estuariens. La présence constante d'*Halimione portulacoides* témoigne d'une salinité plus élevée et surtout d'une oxygénation meilleure du substrat que dans l'association précédente. L'association existe à Ambleteuse sous deux sous-associations, à *Spartina anglica* et typique.

Elles s'enrichissent en espèces vers le haut de la séquence tant l'une que l'autre car la sous-association *spartinetosum* n'est pas forcément pionnière et peut correspondre à un envahissement secondaire par la spartine, qu'il y ait eu ou non un léger affaissement de la surface du substrat.

L'association a été observée durant toute la période d'étude mais était mieux représentée au début, avant l'engorgement durable de l'estuaire.

4.9 - *Limonio vulgaris* - *Triglochinietum maritimae* ass. nov. hoc loco
Association à *Statice* commun et *Troscart* maritime
Tableau n° 9 (27 relevés) - Type du nom : relevé n° 11

Cette prairie salée est dominée physionomiquement par *Triglochin maritima*. Elle se développe sur les parties moyennes du schorre sur substrat très humide, périodiquement soumis à une forte influence d'eaux peu chlorurées. Elle est donc favorisée par la continentalisation actuelle de l'estuaire de la Slack qui se traduit par des inondations saumâtres plus fréquentes.

Méconnue, cette association, généralement intégrée aux *Puccinellia*ies clas-



Photo 1 - 1958.
La baie est encore,
pour l'essentiel, un
port d'échouage
sableux.
(Photo J.-M. GÉHU).

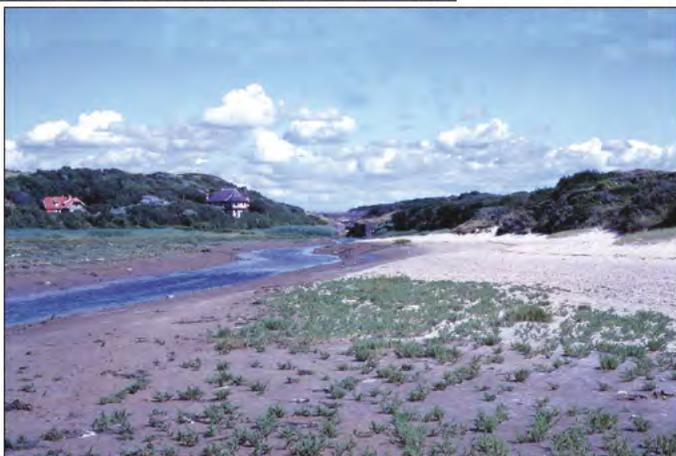


Photo 2 - 1967.
Végétation pionnière
de *Suaeda maritima*
var. *vulgaris*
dans les sables de
la rive gauche.
(Photo J.-M. GÉHU).



Photo 3 - 1967.
Aspect
du *Spergulario* -
Glaucetum
maritimae.
(Photo J.-M. GÉHU).

siques, existe aussi dans le fond d'autres estuaires comme celui de la Somme. Elle peut être considérée comme vicariante du *Triglochino maritimae* - *Limonietum humilis* Annezo *et al.* 1991 des abers extrême-finistériens.

Elle existe à Ambleteuse depuis le début des observations. Elle y est bien représentée, sous deux sous-associations de contact avec les Spartinaies (*spartinetosum maritimae* sub. ass. nov. hoc loco, type du nom : rel. n° 1) ou les Scirpaies maritimes (*scirpetosum compacti* sub. ass. nov. hoc loco, type du nom : rel. n° 24) et une sous-association typique.

4.10 - *Halimionetum portulacoïdis* - Géhu, 1976

Association à *Halimione portulacoides*

Tableau n° 10 (18 relevés)

L'association est toujours dominée (parfois exclusivement mono-spécifique) par *Halimione portulacoides*, espèce sous-chasmophytique à feuilles glauques plus ou moins pérennantes. C'est l'association mature des plateaux de schorre limoneux bien drainés, ce qui explique qu'elle était mieux représentée jadis à Ambleteuse avant le colmatage contemporain entraînant des engorgements plus durables du schorre. Ce qui rend compte aussi que la forme type, monospécifique, n'existe plus guère ici au profit de variations de microtopographies déprimées ou de substrat plus constamment humide qui se manifestent par le développement d'espèces des *Asteretea* (notamment *Aster tripolium* et *Puccinellia maritima*) au travers d'un tapis moins dense d'*Halimione*. A noter aussi dans le tableau n° 10 une variante de contact inférieur à *Spartina anglica* (rel. n° 1 et 2) et une variante de contact supérieur à *Festuca litoralis* (rel. n° 16 et 17). L'*Halimionetum* peut aussi vivre jusqu'au sommet du schorre au contact de la frange halonitrophile à *Elymus athericus* (*elymetosum atherici* sub. ass. nov. hoc loco, type du nom : rel. n° 18).

Le *Bostrychio* - *Halimionetum portulacoidis* Des Abbayes et Corillon, 1949, plus occidentale, n'existe pas en baie de Slack bien que *Bostrychia* y ait été signalé jadis (SCHODDUYN, 1930) et qu'il se soit développé depuis quelques décennies en baie de Somme (GÉHU et DELAPORTE, 2008).

4.11 - *Plantagini maritimi* - *Limonietum vulgare* - Westhoff et Segal, 1961

Association à Plantain marin et Statice commun

Tableau n° 11 (11 relevés)

Cette belle association signalée par l'abondante floraison estivale des *Limonium vulgare* se développe dans les micro-cuvettes plates à ressuyage post-marée assez lent du schorre moyen à supérieur sur substrat sableux strié de veines limoneuses.

Peu fréquente jadis en baie de Slack, l'association a été favorisée par le colmatage récent, notamment sur la rive gauche du petit fleuve côtier, mais n'y occupe jamais de grande surface. A noter sur le tableau n° 11 l'existence dans le site d'une variation à tendance plus saumâtre de l'association, le P.L. *glaucetosum maritimi* Géhu, 1976 (rel. n° 8 à 11).

4.12 - *Festucetum litoralis* - Corillion 1953 corr. Géhu 1976

Association à Fétuque littorale

Tableau n° 12 (26 relevés)

C'est le pré-salé du haut schorre bien ressuyé. Généralement développé en frange ou en îlot, il est densément dominé par la fétuque.

En baie de Slack, l'association s'est bien maintenue durant toute la période d'observation, mais sur de faibles surfaces. Elle y est présente sous trois variations, une sous-association type (rel. n° 1 à 4), une sous-association de contact inférieur (*F. puccinellietosum maritimae*, Géhu 1976, rel. n° 5 à 9) et une sous-association de contact supérieur (*F. elymetosum atherici*, Géhu 2009, rel. n° 10 à 26). Dans cette dernière, une humectation plus marquée permet l'apparition de *Juncus gerardii* et *Carex extensa* (rel. n° 25 et 26).

4.13 - *Artemisietum maritimae* - Hocquette, 1927

Association à Armoise maritime

Tableau n° 13 (3 relevés)

Association classique, signalée par la couleur argentée de l'armoise, l'*Artemisietum maritimae* vit sur le haut-schorre au contact inférieur de l'*Elymetum atherici*, sur substrat enrichi en azote par des laisses de mer, mais dans une moindre mesure que pour l'*Elymetum*.

Rare en baie de Canche et d'Authie, cette association reste abondante en baie de Somme où elle ne craint pas le pâturage. Dans l'estuaire de la Slack, l'*Artemisietum maritimae*, qui n'était présent que sur de toutes petites surfaces près des digues du parc à huîtres, n'a pas survécu aux tentatives de restauration de ce parc en fin des années 1960.

4.14 - *Beto maritimae* - *Elymetum atherici* - Corillion, 1953
et *Atriplici prostratae* - *Elymetum atherici*, Beeftink et Westhoff 1962
corr. Géhu et Wattez 2007

Association à Betterave maritime et Chiendent littoral

Tableau n° 14 (25 relevés)

Les franges estuariennes supérieures dominées par *Elymus athericus* et développées sur les laisses organiques des marées de vives-eaux appartiennent à deux associations vicariantes, l'une occidentale à optimum cantabro-atlantique, le *Beto* - *Elymetum atherici*, l'autre plus nordique, l'*Atriplici* - *Elymetum atherici*. En Manche occidentale, les deux associations peuvent apparaître en fonction des qualités stationnelles du microclimat.

C'est le cas en baie de Slack. Sur les hauts de schorre sec de la partie centrale de l'estuaire, autour des parcs à huîtres, c'est la forme type (rel. n° 8 à 10) et la forme de contact avec le *Festucetum litoralis* (rel. n° 1 à 7) du *Beto* - *Elymetum* qui a été observée, tandis que sur les bordures humides du fond de baie, une variation hygrophile à *Phragmites australis* est à rattacher plutôt à l'*Atriplici* - *Elymetum* (rel. n° 19 à 25).

4.15 - *Elymo atherici - Suaedetum verae* - Géhu, 1976

Association à Chiendent littoral et Soude arbustive

Tableau n° 15 (4 relevés)

Cette association sous-buissonnante, halonitrophile, développée au niveau des laisses de grande marée, était présente en baie de Slack au pied de la digue de terre du parc aux huîtres en exposition sud où elle occupait une faible surface. Elle y a été observée par de nombreux botanistes de 1924, date de la découverte de *Suaeda vera* par de JONCHEERE, jusqu'à 1996, année du dernier relevé effectué par GÉHU.

Très excentrée par rapport à son aire principale cantabro-atlantique, cette communauté remarquable pour la région a été détruite à la fin des années 1990 par déversement des vases de curage du parc aux huîtres lors de travaux destinés à favoriser le mouvement des eaux. L'ensemble du parc, encore très halophile dans les années 1960, est aujourd'hui inséré dans une roselière dense oligohaline.

4.16 - *Beto maritimae - Atriplicetum prostratae* - Géhu 1984 corr. Géhu 2009

Association à Betterave maritime et Arroche couchée

Tableau n° 16 (11 relevés)

C'est l'association typique des tapis épais de laisses organiques plaquées sur le très haut schorre par les grandes marées. Elle se présente sous deux aspects principaux, l'un de première année dominé par *Atriplex prostrata* (rel. n° 1 à 8), l'autre plus âgé (2 ou quelques années) dans lequel *Beta maritima* fructifie et possède le maximum de recouvrement (rel. n° 9 à 11). Ce deuxième aspect correspond à une humification plus avancée des matières organiques. Ne couvrant que de très faibles surfaces à Ambleteuse, l'association a été observée durant toute la période d'étude.

4.17 - *Limonio vulgaris - Juncetum gerardii* - Géhu 1984

Association à Statice commun et Jonc de Gérard

Tableau n° 17 (18 relevés)

Cette petite jonçaille vit sur les limons sableux plus ou moins infiltrés d'eau douce du schorre moyen à supérieur. Elle existe en baie de Slack dans sa sous-association typique mais surtout dans la sous-association *caricetosum extensae* Géhu 2008 correspondant à des substrats plus humides et moins chlorurés. Elle couvrait de belles surfaces jadis dans une anse de la rive droite au contact des petites dunes du contre-poulier et des roselières du débouché d'un fossé drainant les eaux usées d'un quartier voisin d'Ambleteuse.

Le *Limonio vulgaris - Juncetum gerardii* de distribution occidentale ne doit pas être confondu avec d'autres communautés de Jonc de Gérard plus nordiques comme le *Festuco - Juncetum gerardii* (Warming 1906) ou le *Juncetum gerardii* (Nordhagen 1923).

4.18 - *Junco maritimi - Caricetum extensae* - Corillion 1953

Association à Jonc maritime et *Carex extensa*

Tableau n° 18 (10 relevés)

Cette association, rare dans la région sauf en baie de Maye (GÉHU 2008) se développe à un niveau bionomique légèrement supérieur à celui du *Juncetum gerardii*, mais sur des substrats sablo-limoneux de schorres plus infiltrés d'eau douce.

L'association est présente sur la rive droite de l'estuaire entre les petites dunes et le parc aux huîtres. Elle est vicariante occidentale du *Juncus atricapilli* - *Caricetum extensae* Braun-Blanquet et de Leeuw 1936 des côtes frisonnes. Observée dès 1960, elle y était toujours présente en 2008.

4.19 - *Oenanthe lachenalii* - *Juncetum maritimi* - Tüxen 1937

Association à *Oenanthe* de Lachenal et Jonc marin

Tableau n° 19 (2 relevés)

Cette jonçaie maritime des substrats peu chlorurés mais engorgés était présente sur une faible surface de la rive droite, au contact des roselières oligohalines, vers le parc à huîtres. Elle a disparu lors des travaux tendant à restaurer ce parc. Bien représentée en baie de Maye (GÉHU 2008), l'association est peu fréquente sur le littoral du nord de la France.

4.20 - *Aster tripolium* - *Agrostietum stoloniferae* - Géhu 2006

Association à *Aster tripolium* et Agrostide stolonifère

Tableau n° 20 (4 relevés)

Cette association prairiale dense mais pionnière vit sur des substrats limoneux très humides de façon quasi-permanente, relativement peu chlorurés et subnitrophiles.

Méconnue, elle a été décrite au fond de l'estuaire de la Somme, le long du chenal à Saint-Valéry et existe en baie de Maye (GÉHU 2009).

À Ambleteuse, elle existait dans les années 1960 dans quelques diverticules de marigots du schorre de la rive droite, tout au fond de l'estuaire, sous sa variante plus haline à *Festuca littoralis*. Elle a disparu sous la pression des roselières.

4.21 - *Scirpetum compacti* - Van Langendonck 1931 corr. Bueno 1997

Association de Scirpe maritime

Tableau n° 21 (32 relevés)

La scirpaie maritime compacte vit par excellence dans les milieux fangeux peu chlorurés des bordures estuariennes fortement imprégnées d'eau douce. Elle supporte cependant un léger assèchement temporaire.

Alors qu'elle était cantonnée jadis dans l'extrême fond de l'estuaire de la Slack, la continentalisation à tendance lagunaire de celui-ci a permis une forte extension de cette scirpaie. Elle existe à Ambleteuse sous trois variations, une sous-association typique (rel. n° 13 à 23), une sous-association à *Phragmites australis*, *phragmitetosum australis* (sub. ass. nov. hoc loco, rel. n° 24 à 32, type du nom : rel. n° 28) et une sous-association à *Spartina anglica*, *spartinetosum anglicae* (sub. ass. nov. hoc loco, rel. n° 1 à 12, type du nom : rel. n° 3). Ces trois variations, auxquelles s'ajoute une variante de contact avec l'*Elymetum atherici*, s'inscrivent dans une gamme assez étroite de chlorinité. *Spartina anglica*, peu fréquente à ce niveau de zonation estuarienne, y témoigne de l'héritage partiel de son parent *Spartina alterniflora* de vivre en milieu saumâtre.

Le *Scirpetum compacti*, fréquent sur les côtes atlantiques, est loin d'y avoir été étudié sous tous ses aspects.

4.22 - *Bolboschoeno compacti* - *Phragmitetum australis* - Bueno et Prieto in Bueno 1997

Association à Scirpe maritime et Roseau commun
Tableau n°22 (20 relevés)

Cette roselière, qui n'était présente jadis qu'au fond de l'estuaire et sur sa rive droite au débouché de fossés, a gagné aujourd'hui le centre de l'estuaire par effet de "lagunisation" dulçaquicole.

Ce dynamisme récent a favorisé la rencontre avec les spartinaies, qui se traduit par l'apparition d'une sous-association particulière : le *spartinetosum anglicae* sub. ass. nov. hoc loco (rel. n° 1 à 4, type du nom : rel. n° 3).

Peu attractives, les roselières oligohalines des fonds estuariens n'ont pas été suffisamment étudiées, bien que différents noms leur aient été donnés sur la base de la persistance de quelques espèces de prés-salés qui y sont toujours étiolées sous la couverture dense des roseaux, tels qu'*Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* Succov 1974.

5 - Discussion : Bilan et évolution récente de la végétation estuarienne

Au début du XX^{ème} siècle, la végétation de l'estuaire de la Slack a fait l'objet d'études de la part de de JONCHEERE (1924), de SOLLAUD (1925) et surtout de de LITARDIÈRE et MALCUIT (1927). Ces derniers mentionnent particulièrement cinq communautés végétales : un "*Salicornietum europaeae*", des peuplements de *Spartina glabra* var. *pilosa* (interprétable aujourd'hui comme *Spartinetum anglicae*), un "*Atropidetum maritimae*" (qui est typiquement selon le tableau de l'époque l'*Halimiono* - *Puccinellietum maritimae*), des "facies à *Atriplex portulacoides*" (i.e. *Halimionetum portulacoidis* actuel), une "sous-association à *Festuca rubra* sub. var. *arenaria* de l'*Atropidetum maritimae*" (pouvant correspondre selon la composition floristique des relevés de l'époque au *Festucetum litoralis* ou à l'*Artemisietum maritimae*), un "facies à *Agropyrum repens* v. *litoralis*" (interprétable comme *Elymetum atherici*), auxquelles s'ajoutent un *Phragmitetum communis* à *Juncus gerardii* très hétérogène, et des formes de passage de la végétation estuarienne à la dune.

En 1958, dans une courte note, GÉHU indique que le *Salicornietum europaeae* a pratiquement disparu, que le facies à *Obione portulacoides* s'est estompé tandis que subsiste bien l'*Atropidetum* et sa variante à Festuque. Les peuplements de *Spartina townsendii* ont beaucoup prospéré, accélérant le colmatage des slikkes. Il cite en outre nommément le *Scirpetum maritimae*, l'*Artemisietum maritimae* et le *Junco* - *Caricetum extensae* présents sur la rive droite, et confirme l'existence d'une roselière à *Juncus gerardii* (variante phytionomique de contact entre le *Limonio* - *Juncetum gerardii* actuel et les roseières saumâtres). Il confirme aussi la présence de *Beta maritima* et de *Suaeda fruticosa* découvertes par de JONCHEERE.



Photo 4 - 1966.
Devant l'ancien parc à huître colmaté avant les travaux de 1967 :
- estran sableux,
- bourrelet d'*Halmione portulacoides*,
- *Spartinetum anglicae*.
(Photo J.-M. GÉHU).

Photo 5 - 1967.
À cette époque la roselière est cantonnée au fond de l'estuaire, devant l'écluse. Au devant la Scirpaie maritime que précède en premier plan le pré salé du *Puccinellion maritimae*.
(Photo J.-M. GÉHU).



Photo 6 - 1980.
Début de l'extension de *Crambe maritima* sur le poulier.
(Photo J.-M. GÉHU).

En 1979, GÉHU, dans sa synthèse des prés-salés de la façade atlantique française, évalue la diversité phytocoenotique de l'estuaire de la Slack à 18 communautés végétales dont cependant 5 correspondant à des phytocoenoses de contact ou très ponctuelles (p. ex. *Parapholis - Saginetum maritimae*) n'ont pas été suivies dans ce travail.

La présente étude, menée de façon plus rigoureusement analytique selon les méthodes de la phytosociologie moderne, établit en fait la phytocoenodiversité de la baie de la Slack durant ce dernier demi-siècle non plus à une douzaine de communautés mais à 22 associations végétales bien définies.

Parmi ces 22 associations :

- 14 ont été observées durant toute la durée de l'étude de 1966-67 à 2008 (*Spartinetum anglicae*, *Spergulario - Glaucetum*, *Astero - Puccinellietum*, *Halimiono - Puccinellietum*, *Limonio - Triglochinetum*, *Halimionetum*, *Plantagini - Limonietum*, *Festucetum litoralis*, *Beto - Elymetum*, *Beto - Atriplicetum*, *Limonio - Juncetum gerardii*, *Junco - Caricetum extensae*, *Scirpetum compacti*, *Bolboschoeno - Phragmitetum*),
- 4, probablement disparues, n'ont pas été revues depuis 1966-67 (*Astero - Suaedetum*, *Artemisietum maritimae*, *Oenantho - Juncetum maritimi*, *Astero - Agrostietum*),
- 1 a été détruite après 1996 (*Elymo - Suaedetum verae*),
- 3 n'ont été étudiées qu'à partir de 1996 (*Puccinellio - Salicornietum ramosissimae*, *Spergulario - Salicornietum brachystachyae*, *Suaedetum vulgare*).

Les communautés de Salicornes tétraploïdes de bas niveaux à *Salicornia fragilis* et *S. dolychostachya*, espèces citées par de LITARDIÈRE et MALCUIT en 1927, n'ont pas été vues durant la période d'étude, peut-être en raison du vieillissement de l'estuaire. Quant à *Puccinellia distans* signalée par de JONCHEERE et par SOLLAUD, mais contestée en baie de Slack par de LITARDIÈRE et MALCUIT, elle paraît effectivement bien y manquer.

Au cours de ce dernier siècle, ce sont donc cinq associations qui ont disparu de l'estuaire contre trois nouvellement observées, les premières étant cependant beaucoup plus rares, voire exceptionnelles, comme l'*Elymo - Suaedetum verae*. L'effritement de la phytodiversité de la baie de Slack est donc sensible.

Par ailleurs, il est intéressant d'observer que tout au long du dernier demi-siècle, la composition floristique des 14 associations présentes tout au long de la période n'a guère changé. Cela ressort nettement des tableaux en situant leurs relevés par rapport aux années au cours desquelles ils ont été réalisés. Cette longue stabilité de la composition floristique des associations et de leurs variations internes témoigne de leur valeur coenotique malgré leur migration d'amont en aval.

Il convient aussi d'ajouter que 2 associations nouvelles sont décrites dans l'estuaire de la Slack, le *Spergulario - Glaucetum maritimi* et le *Limonio - Triglochinetum maritimi* qui, outre cet estuaire, se retrouvent en Manche occidentale et notamment dans les estuaires picards et sur les rivages flamands de la Mer du Nord.

6. Conclusion

Le principal problème actuel de l'estuaire de la Slack est celui de son colmatage accéléré par les travaux de recréusement du chenal à travers le poulier et d'abandon des matériaux sur place. Il en est résulté un exhaussement sensible du plancher de l'estuaire et la transformation des slikkes en schorres. Par ailleurs, la fermeture progressive de la baie par progression du poulier entraîne une influence accrue des eaux fluviales sur la végétation. Ce qui se traduit par une forte migration des communautés halophytiques d'amont vers l'aval et une progression rapide des roselières oligohalines qui occupent désormais non seulement le fond de l'estuaire comme jadis mais aussi toute sa partie centrale jusqu'au-delà du parc à huitres. L'accélération actuelle du processus de colmatage peut désormais isoler en quelques années la végétation estuarienne de toute influence marine importante et, par conséquent, la détruire totalement en peu de temps alors qu'aujourd'hui encore subsiste la belle diversité phytocœnotique halophile décrite ci-dessus. Il est urgent de pratiquer des travaux de restauration et surtout de réouverture importante à la mer telle que proposée par exemple par MÉREAU (2003).

Le problème n'est cependant pas simple et doit être mené avec circonspection, ménageant une partie du poulier sur lequel se sont développées depuis quelques décennies des espèces et des communautés rares et protégées liées aux flèches de graviers et de galets. Telles sont en particulier les espèces sur lesquelles l'attention a été précédemment attirée (GÉHU 1989, 1992) comme *Raphanus maritimus*, *Polygonum raii*, *Crambe maritima*, etc. Telles sont aussi diverses associations remarquables qui ont fait l'objet de recherches antérieures (GÉHU 1992, 1996, 2006) comme l'*Honckenyetum latifoliae*, l'*Atriplici - Polygonetum raii*, le *Beto - Atriplicetum glabriusculae*, le *Crithmo - Crambetum maritimae*.

Bien que de taille réduite, mais véritable maquette estuarienne, l'estuaire de la Slack possède une valeur biocœnotique comparable à celle des grands estuaires picards voisins de la Somme, de l'Authie et de la Canche. Aussi, au moment où un parc naturel des estuaires picards est à l'étude, faut-il insister sur l'intérêt essentiel de la baie de Slack, sur sa biodiversité et sur la nécessité de l'intégrer à ce parc estuarien.

Bibliographie

- BONDI E., 2011 - Phytosociology today : Methodological and conceptual evolution. *Plant biosystems*, **145** ; supplément septembre 2011 : 19-29. Oxon.
- BRIQUET A., 1930 - Le littoral du nord de la France et son évolution morphologique. 1 vol. 438 p. Paris.
- GÉHU J.-M., 1958 - Aperçu de la végétation d'Ambleteuse (Pas-de-Calais). *Cahier des Naturalistes*, **9, 14** : 77-83. Paris.
- GÉHU J.-M., 1979 - Étude phytocoenotique analytique et globale de l'ensemble des vases et près-salés et saumâtres de la façade atlantique française. Ministère environnement, Convention 77-29, 514 p. Bailleul.
- GÉHU J.-M., 1989 - Observation de plantes aberrantes ou très rares sur le littoral Nord - Pas-de-Calais. *Bull. Soc. Bot. Nord France*, **42 (3-4)** : 19. Bailleul.
- GÉHU J.-M., 1992 - Un exemple de glissement synchorologique d'ouest en est et d'enrichissement floristique sur le littoral boulonnais sous l'effet présumé dit de serre. *Colloque Phytosoc.*, **18** (Bailleul 1989) : 145-151. Stuttgart.
- GÉHU J.-M., 1996 - A propos de l'*Honckenyetum latifoliae* des plages atlantiques françaises. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **27** : 35-46. Royan.
- GÉHU J.-M., 2000 - Principes et critères synsystématiques de structuration des données de la phytosociologie. *Colloque Phytosociol.*, **27** (Bailleul 1997) : 693-708. Stuttgart.
- GÉHU J.-M., 2006 - L'excursion de la Société Linnéenne sur le littoral de Cayeux-sur-Mer (80). *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie*, **24** : 176-186. Amiens.
- GÉHU J.-M., 2006 - Gradients de salinité et zonation végétale le long du quai Blavet à Saint-Valéry-sur-Somme. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie*, **24** : 45-51. Amiens.
- GÉHU J.-M., 2007 - Données bioclimatologiques et observations symphytosociologiques sur le littoral atlantique français. *Phytocoenologia*, **37** / 3-41 : 699-709. Stuttgart.
- GÉHU J.-M., 2008 - Les prairies saumâtres de la réserve naturelle de la baie de Somme (80, France). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, NS, **39** : 175-186. Jarnac.
- GÉHU J.-M., 2008 - À propos de la disparition de l'unique station de *Suaeda vera* du littoral Nord-Picardie. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie*, **26** : 19-27. Amiens.
- GÉHU J.-M., 2009 - Dunes et près-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. Bardos.
- GÉHU J.-M. et DELAPORTE B., 2008 - Présence et synécologie de l'algue rouge *Bostrychia scorpioides* sur le littoral picard. *Bull. Soc. Linn. Nord-Picardie*, **26** : 59-64. Amiens.

- GÉHU J.-M. et FRANCK J., 1982 - *La végétation du littoral Nord - Pas-de-Calais. Essai de synthèse*. 361 p. Bailleul.
- GÉHU J.-M. et RIVAS-MARTINEZ S., 1981 - Notions fondamentales de phytosociologie. *Berich. der intern. Sympos. der intern. verein für vegetationskunde*. «Syntaxomie» (Rinteln 1980) : 5-33. Vaduz.
- JONCHEERE de, 1924 - Schorre et slikke près de Wimereux. *Les Naturalistes Belges*, mai 1924. Bruxelles.
- LITARDIÈRE (de) R. et MALCUIT G., 1927 - Contribution à l'étude phytosociologique du littoral boulonnais. L'estuaire de la Slack. *Bull. mens. Archives de Botanique*, **1** : 121-137. Lille.
- MÉREAU J., 2002 - L'estuaire de la Slack : Histoire, évolution géomorphologique, suggestion pour un programme de restauration. Première partie : Histoire. *Bull. Amis Fort Ambleteuse*, **50** : 1-29. Lille.
- MÉREAU J. 2002 - d°. Seconde partie : Les travaux du XXème siècle. *Bull. Amis Fort Ambleteuse*, **51** : 30-60. Lille.
- MÉREAU J., 2003 - d°. Troisième partie : Suggestion pour un programme de restauration. *Bull. Amis Fort Ambleteuse*, **52** : 61-93. Lille.
- MÉREAU J., 2008 - La fausse énigme de *Portus itius*. *Bull. Amis Fort Ambleteuse*, NS, **53** : 1-47. Villeneuve-d'Ascq.
- MÉREAU J., 2008 - d°. Les inondations de la Slack. *Bull. Amis Fort Ambleteuse*, **55** : 1-31. Lille.
- RIVAS-MARTINEZ S. *et al.*, 2002 - Vascular plant communities of Spain and Portugal. *Itinera Geobot.* **15 (1)** : 5-432. Léon.
- SOLLAUD E., 1925 - Les associations végétales et animales des terrains salés de l'embouchure de la Slack. *Trav. Stat. Biol. Wimereux*, **IX** : 212-232. Wimereux.

Schéma syntaxonomique

- Thero - Salicornietea** Tüxen *in* Tüxen et Oberdorfer *ex* Géhu 1984
Thero - Salicornietalia Tüxen *ex* Boulet et Géhu 2004
Salicornion dolichostachyo - fragilis Géhu et Rivas-Martinez
ex Géhu 2004
Astero - Suaedetum maritimae Géhu (1982) 1984
Salicornion europaeo - ramossissimae Géhu *ex* Rivas-Martinez
 1990
Suaedetum vulgare Géhu (1982) 1984
typicum
salicornietosum ramosissimae sub. ass. nov.
elymetosum boreoatlantici sub. ass. nov.
Puccinellio maritimae - Salicornietum ramosissimae
 Géhu 1979
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae
 Géhu 1974 corr. 1992
- Spartinetea maritimae** Tüxen *in* Beefink et Géhu 1973
Spartinetalia glabrae Conard *ex* Beefink et Géhu 1973
Spartinion anglicae Géhu *in* Bardat *et al.* 2004
Spartinetum anglicae Corillion 1953 corr. Géhu 1984
typicum
asteretosum tripolium Géhu 1976
- Asteretea tripolium** Westhoff et Beefink *in* Beefink 1962
Glauco maritimae - Puccinellietalia maritimae Beefink et Westhoff
in Beefink 1962
Puccinellion maritimae Christiansen 1927 *em.* Tüxen 1937
Puccinellienion maritimae Géhu 1984
Astero - Puccinellietum maritimae Van Langendonck 1931
typicum
spartinetosum anglicae sub. ass. nov.
Halimiono portulacoidis - Puccinellietum maritimae
 Géhu 1976
typicum
spartinetosum anglicae Géhu *et al.* 1976
Limonio vulgare - Triglochinietum maritimae *ass. nov.*
typicum
spartinetosum anglicae sub. ass. nov.
bolboschoenetosum compacti sub. ass. nov.
Armerion maritimae Braun-Blanquet et de Leeuw 1936
Festucenion litoralis Géhu 1976
Festucetum litoralis Corillion 1953 corr. Géhu 1976

- typicum*
puccinellietosum maritimae Géhu 1976
elymetosum atherici Géhu 2009
Artemisietum maritimae Hocquette 1927
Limonio vulgaris - Plantaginienion maritimae Géhu 2006
Plantagini maritimae - Limonietum vulgaris Westhoff et Segal 1961
typicum
glaucetosum maritimae Géhu 1976
Glauco maritimae - Juncion maritimi Géhu 2006
Spergulario mediae - Glaucetum maritimi ass. nov.
typicum
suaedetosum maritimae sub. ass. nov.
triglochinetosum maritimi sub. ass. nov.
Limonio vulgaris - Juncetum gerardii Géhu 1984
typicum
caricetosum extensae Géhu 2008
Junco maritimi - Caricetum extensae Corillion 1953
Oenanthe lachenalii - Juncetum maritimi Tüxen 1937
Astero tripolium - Agrostietum stoloniferae Géhu 2006
- Salicornietea fruticosae* Braun-Blanquet et Tüxen ex A. et O. Bolòs 1950
Salicornietalia fruticosae Braun-Blanquet 1933
Halimionion portulacoidis Géhu 1976
Halimionetum portulacoidis Géhu 1976
asteretosum tripolium Géhu 1976
elymetosum atherici sub. ass. nov.
Suaedion verae Brullo et Furnari 1988
Elymo atherici - Suaedetum verae Géhu 1976
- Cakiletea maritimae* Tüxen et Preis. ex Braun-Blanquet et Tüxen 1952
Cakiletalia integrifoliae Tüxen ex Oberdorfer 1950 corr. Rivas-Martinez, Costa et Loidi 1992
Atriplicion litoralis Nordhagen 1940
Beto maritimae - Atriplicetum prostratae Géhu 1984
 corr. Géhu 2009
- Agropyreteea pungentis* Géhu 1968
Agropyretalia pungentis Géhu 1968
Agropyrion pungentis Géhu 1968
Atriplici prostratae - Elymetum atherici Beefink et Westhoff 1962 corr. Géhu et Wattez 2007
Beto maritimae - Elymetum atherici - Géhu 1976 corr. Géhu 2006
- Phragmito - Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941
Bolboschoenetalia compacti Hejny in Holub et al. 1980

Scirpion compacti Dahl et Hadac 1947 corr. Rivas-Martinez et al. 1980

Scirpetum compacti Van Langendonck 1931
typicum

spartinetosum anglicae sub. ass. nov.

phragmitetosum australis sub. ass. nov.

Bolboschoeno compacti - Phragmitetum australis Bueno et Prieto in Bueno 1997

typicum

spartinetosum anglicae sub. ass. nov.

Tableau n° 1 - Spartinetum anglicae

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	P	
Numéros des relevés	10	1	10	10	2	5	10	2	2	2	2	1	10	10	3	2	1	4	2	3	10	2	10	2	10	10	6	10	10	2		
Surface en m²	60	95	70	70	90	70	80	80	95	100	95	100	90	95	80	80	80	90	95	90	100	80	95	75	70	90	100	90	80	80		
Recouvrement en %	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	6	5	5	6	4	4		
Nombre d'espèces																														3		
Caractéristique d'association et unités supérieures																																
<i>Spartina anglica</i>	43	54	45	44	54	43	44	43	54	54	43	43	55	44	45	32	44	43	43	43	45	44	44	43	33	55	33	32	44	43	V	
Différentielle de sous-association																																
<i>Aster tripolium</i>																	22	23	+2	33	+2	11	+	22	+	32	22	+	+	III		
Compagnes des Asteretea																																
<i>Puccinellia maritima</i>																															IV	
<i>Triglochin maritima</i>																															I	
<i>Halimione portulacoides</i>																																I
<i>Spergularia media</i>																																+
Compagnes des Phragmitetea																																
<i>Scirpus maritimus</i> v. <i>compactus</i>																																I
<i>Phragmites australis</i>																																I
Compagnes des Thero Salicornietea																																
<i>Suaeda maritima</i>																																+
<i>Salicornia</i> sp.																																+
Années des relevés :	1966 : 1, 4, 5, 8, 13, 14, 23, 25, 26, 28, 29																															
	1967 : 3, 6, 7, 10, 11, 12, 16, 19, 20, 22, 24, 30																															
	1995 : 15																															
	1996 : 21, 27																															
	2008 : 2, 9, 17, 18																															

Tableau n° 2 -
Astero tripolium -
Suaedetum maritimae

Numéros des relevés	1	2	P
Surface en m ²	25	25	
Recouvrement en %	30	40	
Nombre d'espèces	3	5	4
Combinaison caractéristique			
<i>Suaeda maritima</i>	32	34	2
<i>Aster tripolium</i>	+2	22	2
Caractéristiques des unités supérieures			
<i>Salicornia fragilis</i>	+	+	2
Compagnes			
<i>Puccinellia maritima</i>		22	1
<i>Spartina anglica</i>		+2	1
Année des relevés :	1967		

Tableau n° 3
Puccinellio maritimae - *Salicornietum ramosissimae*

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	P
Surface en m ²	20	10	10	10	10	20	10	25	
Recouvrement en %	80	90	90	90	90	80	90	80	
Nombre d'espèces	5	4	5	5	4	4	5	4	4,5
Combinaison caractéristique									
<i>Salicornia ramosissima</i>	44	54	54	54	54	43	32	54	V
<i>Puccinellia maritima</i>	21	11	+2	11		23	22	11	V
Caractéristiques des unités supérieures									
<i>Suaeda maritima</i>	21	+	+	21	11	21	33	11	V
<i>Salicornia fragilis</i>				12					I
Compagnes									
<i>Aster tripolium</i>	12	+	+2	+2	+2	+			IV
<i>Atriplex prostrata</i>	+						+		II
<i>Spartina anglica</i>			+2		+2				II
<i>Halimione portulacoides</i>							+2	12	II
Années des relevés :	1996 : 1 à 4 2008 : 5 à 8								

Tableau n° 4
Spergulario mediae - Salicornietum brachystachyae

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	P
Surface en m ²	10	10	10	20	10	10	
Recouvrement en %	80	40	80	60	80	90	
Nombre d'espèces	3	3	4	7	6	5	4,6
Combinaison caractéristique							
<i>Salicornia brachystachya</i>	44	33	54	43	54	12	V
<i>Spergularia media</i>				11		12	II
Caractéristiques des unités supérieures							
<i>Suaeda maritima</i> v. <i>vulgaris</i>	21	11	11	23	22	54	V
<i>Salicornia fragilis</i>					+		I
Compagnes des <i>Asteretea</i>							
<i>Aster tripolium</i>			11	22	+2	+2	IV
<i>Puccinellia maritima</i>				12	+	12	III
<i>Triglochin maritima</i>				+			I
Compagne des <i>Spartinetea</i>							
<i>Spartina anglica</i>	+	+	+	+	+		V
Années des relevés :	1996 : 1, 3 à 6 2008 : 2						

Tableau n° 5 - *Suaedetum vulgaris*

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	P
Surface en m ²	10	10	10	10	10	10	10	10	10	50	20	10	
Recouvrement en %	40	50	50	30	40	50	70	80	80	90	90	40	
Nombre d'espèces	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4	5	2	2,7
Caractéristique d'association													
<i>Suaeda maritima</i> v. <i>vulgaris</i>	32	43	44	32	33	44	54	44	44	44	54	33	V
Caractéristiques d'unité supérieure et différentielle de sous-association													
<i>Salicornia ramosissima</i>				+	11	+	+	21	21	11	11		IV
Différentielle de sous-association													
<i>Elymus boreoatlanticus</i>												12	+
Compagnes des <i>Asteretea</i>													
<i>Puccinellia maritima</i>						+2			11	21	12		II
<i>Aster tripolium</i>								12	+		+2		II
<i>Spergularia media</i>							12	+2			12		II
En outre :	rel. 3 : + <i>Atriplex prostrata</i> ; rel. 10 : +2 <i>Halimione portulacoides</i>												
Années des relevés :	1996 : 1 à 9, 11, 12 2008 : 10												

Tableau n° 6
Spergulario mediae - Glaucetum maritimae ass. nov.

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	P
Surface en m²	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1	2	5	10	
Recouvrement en %	60	50	75	90	50	90	80	60	90	90	70	95	80	90	
Nombre d'espèces	3	4	4	5	6	7	4	5	5	5	5	9	5	10	5,3
Combinaison caractéristique	43	33	32	54	32	55	55	44	54	43	44	32	43	43	V
<i>Glaux maritima</i>															
<i>Spergularia media</i>	+	12			12	+	+2	22	+	+		11		11	IV
Différentielles de sous-associations															
<i>Suaeda maritima</i> var. <i>vulgaris</i>		22	32	+2	21	21	11	22	22	21					IV
<i>Salicornia brachystachya</i>		+	+	11	12	+									II
<i>Carex extensa</i>											+	+			I
<i>Juncus gerardii</i>											+	11			I
<i>Phragmites australis</i>													22	22	I
Caractéristiques des unités supérieures															
<i>Puccinellia maritima</i>				11	12	+	12	+			22	21	22	+	IV
<i>Plantago maritima</i>						+2		+				22		+2	II
<i>Triglochin maritima</i>											+	21	+2	+2	II
<i>Aster tripolium</i>												21	12	11	II
Compagnes															
<i>Atriplex prostrata</i>	+		+			+			+	+				+	III
<i>Scirpus maritimus</i> var. <i>compactus</i>									+2	+2				+	II
<i>Salicornia ramosissima</i>					+2							13			I
<i>Spartina anglica</i>														23	+
<i>Agrostis stolonifera</i>				+2											+
Années des relevés :	1967 : 11, 12, 13 1996 : 1, 3, 4, 9, 10, 14 2008 : 2, 5 à 8														

Tableau n° 7 - *Aster tripolium* - *Puccinellietum maritimae*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	P					
Nombres des relevés	10	2	1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2				
Surface en m²	100	80	90	100	100	90	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	80	95	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
Recouvrement en %	3	3	3	4	4	5	5	6	5	4	3	3	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	5	4	5	7	4,1				
Nombre d'espèces																																			
Combinaison caractéristique	43	33	43	55	44	22	54	44	22	34	55	44	43	55	45	44	43	43	43	45	43	44	54	54	43	55	55	34	55	V					
<i>Puccinella maritima</i>	12	22	22	12	34	43	11	33	43	23	+2	23	34	12	22	23	22	33	23	33	32	34	22	21	32	22	12	32	11	V					
<i>Aster tripolium</i>																																			
Différentielle de sous-association																																			
<i>Spartina anglica</i>	23	23	21	+2	+2	+2	23	+	+2																										
Caractéristiques des unités supérieures																																			
<i>Triglochin maritima</i>																																			
<i>Spergularia media</i>																																			
<i>Plantago maritima</i>																																			
<i>Glaux maritima</i>																																			
Compagnes																																			
<i>Atriplex prostrata</i>																																			
<i>Suaeda maritima</i>																																			
<i>Scirpus maritimus</i> var. <i>compactus</i>																																			
Années des relevés :	1966 : 20, 21, 29																																		
	1967 : 1, 2, 3, 14, 15, 16, 17, 18, 19																																		
	1995 : 8																																		
	1996 : 7, 24, 25, 26, 27																																		
	2008 : 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 22, 23, 28																																		

Tableau n° 8 - Halimione portulacoidis - Puccinellietum maritima

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	P
	10	10	5	3	5	20	5	20	20	5	20	25	10	2	2	2	10	20	10	5	5	20	5	
	100	100	100	90	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	4	5	5	5	5	6	6	6	7	8	7	8	8	4	4	4	4	6	6	6	6	6	7	9
Combinaison caractéristique	55	55	43	33	43	55	45	45	55	32	44	45	43	44	44	33	43	55	55	44	45	44	44	V
	+2	+2	+2	12	+	+2	11	12	+2	12	12	+2	22	+2	23	34	22	12	12	12	13	+2	12	V
Différentielle de sous-association																								III
Spartina anglica																								
Caractéristiques des unités supérieures																								
Aster tripolium																								
Triglochin maritima																								
Spergularia media																								
Glaux maritima																								
Plantago maritima																								
Limonium vulgare																								
Festuca rubra subsp. litoralis																								
Compagnes																								
Atriplex prostrata																								
Suaeda maritima																								
Salicornia ramossissima																								
Elymus athericus																								
Années des relevés :	1967 :	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 23																						
	1996 :	13, 17, 18, 19, 22																						
	2008 :	1, 2, 9																						

Tableau n° 9 - Limonion vulgaris - Triglochinetum maritimae ass. nov.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	P
Numéros des relevés	10	10	10	3	2	5	10	20	10	10	10	10	10	3	2	10	5	15	10	5	10	10	20	5	10	10	2	
Surface en m²	95	100	100	80	100	90	95	90	100	100	85	100	100	100	85	100	70	90	95	100	100	100	90	100	100	100	100	
Recouvrement en %	7	11	7	3	5	6	7	8	6	6	7	9	6	7	5	5	6	8	7	9	7	8	7	8	4	6	6,6	
Nombre d'espèces																												
Combinaison caractéristique	43	43	54	44	44	43	43	43	43	54	54	34	43	55	44	45	43	54	34	33	44	55	44	54	55	54	V	
Triglochin maritima	+	12				12	12			+	+		+				+		+	+		+				II		
Limonium vulgare																											II	
Différentielles de sous-associations																											II	
Spartina anglica	23	11	+	+	+	11	11	+	+																		II	
Scirpus maritimus var. compactus																											II	
Caractéristiques des unités supérieures																												
Puccinellia maritima	+2	+2	+	12	22	11	11	11	13	12	12	11	+2	12	+	21	22	21	22	11	+2	12	11	12	+	11	21	V
Aster tripolium	12	22	12	21	12	12	33	11	11	12	11	12	12	12	+	21	21	21	21	11	11	11	32	11	21	11	11	V
Plantago maritima						23				12	12	33	33	+	22	21	21	12	12	23	12	12	12	+	+	+	III	
Spergularia media										11	11	11	+2	12			+	+	11	12	12	11	+	+	+	22	III	
Glaux maritima										32	12	11	22	12	+		22	21	+	11	11	+	+	+	+	22	III	
Halmione portulacoides	12	12				12	33		+		+	+								12	21	11	+	+	+	22	III	
Juncus gerardi																											+	
Carex extensa																											+	r
Festuca rubra subsp. litoralis																											+	r
Compagnes																												
Atriplex prostrata																												II
Salicornia ramosissima	21	+2			+			11				+				+											II	
Suaeda maritima											11																II	
Phragmites australis			22					+		21																	I	
																											r	
Années des relevés :	1966 : 1, 2, 9, 21, 22																											
	1967 : 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 26, 27																											
	1996 : 3, 8, 10, 23																											
	2008 : 25																											

Tableau n° 10 - *Halimionetum portulacoidis*

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	P
Surface en m²	2	10	2	10	10	5	10	10	2	12	3	5	10	10	5	2	3	6	
Recouvrement en %	90	80	100	100	100	100	90	95	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	
Nombre d'espèces	4	4	4	4	3	3	3	4	4	5	4	4	6	6	7	5	8	2	4,4
Espèce caractéristique <i>Halimione portulacoides</i>	33	43	44	44	55	55	44	45	55	55	44	55	55	44	45	44	45	55	V
Espèces compagnes des <i>Asteretea tripolium</i>																			
<i>Aster tripolium</i>	13	33	11	23	22	11	23	22		+	12	12	21	12	+	+	+		V
<i>Puccinellia maritima</i>	+	12	22	33	+2	12	33	23	11	11	32	11	12	23	+2		11		V
<i>Spergularia media</i>												+2					+2	11	II
<i>Plantago maritima</i>														+2	+2		12	12	II
<i>Triglochin maritima</i>											+			11	+				I
<i>Limonium vulgare</i>													+		+				I
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>litoralis</i>																	12	12	I
Autres compagnes																			
<i>Spartina anglica</i>	32	22	+	+				+											II
<i>Salicornia ramosissima</i>									+	+					+				I
<i>Suaeda maritima</i>									+	+				11					I
<i>Elymus athericus</i>														+			11	23	I
<i>Atriplex prostrata</i>																	+		+
Années des relevés :	1966 : 5, 13, 14 1967 : 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 17 2008 : 4, 9, 10, 18																		

Tableau n° 11 - *Plantagini maritimi* - *Limnietum vulgaris*

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	P
Surface en m ²	10	10	10	10	2	10	10	6	10	10	10	
Recouvrement en %	90	100	100	100	90	100	95	90	95	90	100	
Nombre d'espèces	4	5	7	7	9	6	8	13	6	6	10	7,4
Combinaison caractéristique												
<i>Plantago maritima</i>	44	54	34	44	12	23	33	23	54	43	22	V
<i>Limonium vulgare</i>	33	12	45	22	44	54	22	32	12	33	33	V
Différentielle de sous-association												
<i>Glaux maritima</i>								21	22	11	33	II
Caractéristiques des unités supérieures												
<i>Triglochin maritima</i>	12	22		32	32	+2	32	11	21	21	43	V
<i>Aster tripolium</i>	+	11	12	+	11		+	+2	11	+	11	V
<i>Puccinellia maritima</i>		12	11	12	11		11	+			+2	IV
<i>Spergularia media</i>				+2	12		11	+			12	III
<i>Halimione portulacoides</i>			+2	12	+			12			+	III
<i>Juncus gerardii</i>							+2	+	22			II
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>litoralis</i>						12		21				I
<i>Carex extensa</i>											13	+
Compagnes												
<i>Salicornia ramosissima</i>					+		+	+			+2	II
<i>Scirpus maritimus</i> var. <i>compactus</i>			11		11							I
<i>Suaeda maritima</i>						+		+				I
<i>Elymus athericus</i>			+									+
<i>Phragmites australis</i>								+				+
<i>Parapholis filiformis</i>								+2				+
<i>Atriplex prostrata</i>										+		+
Années des relevés :	1966 : 4,11 1967 : 5, 7 1995 : 8 1996 : 6 2008 : 1, 2, 3, 9, 10											

Tableau n° 12 - Festucetum litoralis

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	P	
Numéros des relevés		10	10	5	2	1	1	5	3	3	10	10	20	10	10	10	10	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	90	
Surface en m ²		100	100	100	100	100	80	100	100	90	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	
Recouvrement en %		4	5	5	7	5	7	10	8	8	3	5	6	4	5	7	8	8	9	9	100	100	100	100	100	100	100		
Nombre d'espèces		4	5	5	7	5	7	10	8	8	3	5	6	4	5	7	8	8	9	9	10	7	10	8	13	12	7	7,3	
Caractéristique d'association		55	54	43	55	55	44	44	45	32	44	55	55	32	55	55	54	54	54	44	32	44	45	44	55	44	44	V	
Festuca rubra subsp. litoralis																													
Différentielles de sous-associations																													
Puccinellia maritima							+2	11	11	21	23	21	12	33	+2	22	+2	+2	21	21	11	21	11	22	+2	+	21	II	
Elymus athericus																													IV
Caractéristiques des unités supérieures																													
Aster tripolium		+2	+	11	+		+	+	+2	+	12	12	11	12	11	12	11	11	+	+	+	+	22	+	11	+	V		
Plantago maritima		23	22	23	+	+2	12	12	+2	12	33	+2	12	12	12	34	+2	+2	+2	22	12	+	23	12	+	22	V		
Spergularia media							+	+2	+	+						+2	12	+	+	+	11	+	+	12	+	+	III		
Glaux maritima				32	22	22	32	22	21	21											11	11	22	21	23	22	22	III	
Triglochin maritima				22			11	12								+2				+2			+	12		21	II		
Limonium vulgare					+												+2			+2								I	
Juncus gerardi																				+2								I	
Carex extensa																				+2			+					I	
Amaria maritima																													I
Compagnes																													
Atriplex prostrata		12	+2	+	+	12	13	+	12	+	21	12	+	23	23	+	+	+	11	+	+	+2	+	11	11			IV	
Halimione portulacoides																													III
Phragmites australis																													II
Scripus maritimus var. compactus					22					+																			I
Honckenia peploides								11																					I
Agrostis stolonifera								+2																					I
Suaeda maritima																													I
																													I
Années des relevés :		1966 : 11, 13, 14, 24																											
		1967 : 3, 5, 6, 7, 8, 9, 19, 21, 22, 23, 25, 26																											
		1995 : 18																											
		1996 : 10, 15, 16, 17																											
		2008 : 1, 2, 4, 12, 20																											

Tableau n° 13 - *Artemisietum maritimae*

Numéros des relevés	1	2	3	P
Surface en m ²	2	10	10	
Recouvrement en %	50	100	100	
Nombre d'espèces	6	7	5	6
Caractéristique d'association				
<i>Artemisia maritima</i>	33	22	12	3
Caractéristiques des unités supérieures				
<i>Aster tripolium</i>	+2	+		2
<i>Festuca rubra ssp. litoralis</i>		22	55	2
<i>Plantago maritima</i>	12			1
Compagnes				
<i>Halimione portulacoides</i>	+2	+2		
<i>Elymus athericus</i>	22	45	11	
<i>Beta maritima</i>	+2	+		
<i>Atriplex prostrata</i>			+	
<i>Phragmites australis</i>				22
Année des relevés :		1966 : 2 1967 : 1, 3		

Tableau n° 15 - *Elymo atherici - Suaedetum verae*

Numéros des relevés	1	2	3	4	P
Surface en m ²	10	5	4	10	
Recouvrement en %	100	95	100	100	
Nombre d'espèces	6	4	3	4	4,2
Combinaison caractéristique					
<i>Suaeda vera</i>	55	55	44	55	4
<i>Elymus athericus</i>	22	12	21	12	4
Caractéristiques des unités supérieures					
<i>Halimione portulacoides</i>	22	+2			2
Compagnes					
<i>Atriplex prostrata</i>	+2	+	+		3
<i>Beta maritima</i>	+2				1
<i>Aster tripolium</i>	+				1
<i>Lycium barbarum</i>				11	1
<i>Phragmites australis</i>				+2	1
Année des relevés :		1966 : 1,2 1967 : 3 1996 : 4			

Tableau n° 14 - *Beto maritimae* - *Elymetum atherici* et *Atriplici prostratae* - *Elymetum atherici*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	P
Nombres des relevés	20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	100
Surface en m ²	4	7	5	7	6	4	5	4	4	4	3	5	3	3	3	7	3	3	7	4	5	3	6	6	7	4,7
Recouvrement en %	4	7	5	7	6	4	5	4	4	4	3	5	3	3	3	7	3	3	7	4	5	3	6	6	7	4,7
Nombre d'espèces	4	7	5	7	6	4	5	4	4	4	3	5	3	3	3	7	3	3	7	4	5	3	6	6	7	4,7
Combinaison caractéristique	54	54	43	54	45	43	55	55	55	55	55	54	55	54	55	55	55	55	45	54	43	55	54	44	44	V
<i>Elymus athericus</i>																										II
<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>																										II
Différentielle de sous-associations																										II
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>litoralis</i>	11	12	22	22	+2	12	+2																			II
<i>Phragmites australis</i>																										II
<i>Sonchus arvensis</i>																										I
<i>Calystegia sepium</i>																										I
<i>Scripus maritimus</i> var. <i>compactus</i>																										I
Compagnes des <i>Asteretea</i> et halophiles																										+
<i>Aster tripolium</i>																										II
<i>Halimione portulacoides</i>																										II
<i>Spergularia media</i>																										I
<i>Suaeda maritima</i>																										I
<i>Plantago maritima</i>																										+
<i>Triglochin maritima</i>																										+
<i>Glaux maritima</i>																										r
Compagnes des <i>Cakiletea</i>																										r
<i>Atriplex prostrata</i>	12	12																								V
<i>Cakile maritima</i>																										r
Accidentelles																										I
<i>Lycium barbarum</i>																										+
<i>Rumex crispus</i>																										+
<i>Ligustrum vulgare</i>																										r
<i>Souchus asper</i>																										r
Années des relevés :	1966 : 18, 23																									
	1967 : 3, 5, 6, 17, 19, 24, 25																									
	1996 : 1, 2, 4, 8, 9, 10, 11, 16, 20																									
	2008 : 7, 12, 13, 14, 15, 21, 22																									

Tableau n° 15 - *Elymo atherici - Suaedetum verae*

Voir avec le n° 13

Tableau n° 16
Beto maritimae - Atriplicetum prostratae

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	P
Surface en m²	10	10	5	5	3	3	3	3	5	10	4	
Recouvrement en %	100	100	50	100	90	80	80	80	90	95	100	
Nombre d'espèces	5	7	3	5	5	5	8	9	5	6	4	
Combinaison caractéristique												
<i>Atriplex prostrata</i>	55	54	34	55	44	44	44	44	12	12	+	V
<i>Beta vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>				+2	24	24	+	+	45	54	44	IV
Compagnes des <i>Elymetea atherici</i>												
<i>Elymus athericus</i>	21	11	+	+2	12	12	21	21	12	+2	34	V
<i>Sonchus arvensis</i>				+2	11	11	+2	+2		+		III
Compagnes des <i>Asteretea</i> et halophiles												
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>litoralis</i>	23	23									+2	II
<i>Aster tripolium</i>	21	+										I
<i>Halimione portulacoides</i>	22	+2										I
<i>Limonium vulgare</i>							+	+				I
<i>Spergularia media</i>		11										+
<i>Plantago maritima</i>		+										+
<i>Suaeda maritima</i>			22									+
Espèces nitrophiles												
<i>Chenopodium rubrum</i>					22	22						I
<i>Sonchus asper</i>							+	+				I
<i>Calystegia sepium</i>							+	+				I
<i>Brassica nigra</i>								+				+
<i>Matricaria maritima</i>									+2			+
<i>Rumex crispus</i>										+2		+
Accidentelles												
<i>Lycium barbarum</i>							+	+				I
<i>Scirpus maritimus</i> var. <i>compactus</i>				11								+
<i>Phragmites australis</i>									+			+
<i>Hippophae rhamnoides</i>										+		+
Années des relevés :	1966 : 1, 2 1967 : 5, 6, 7, 8 1996 : 9 2008 : 3, 4, 10, 11											

Tableau n° 17 - *Limonio vulgaris* - *Juncetum gerardii*

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	P
Surface en m²	10	5	5	5	3	2	5	10	10	10	5	5	2	10	10	2	1	10	
Recouvrement en %	100	100	100	100	100	90	95	100	100	100	100	100	100	95	95	95	100	100	
Nombre d'espèces	6	7	5	7	8	8	8	11	8	10	8	6	7	7	6	8	7	8	7,5
Combinaison caractéristique																			
<i>Juncus gerardii</i>	44	43	44	32	43	44	33	43	54	44	43	12	21	21	22	21	11	+2	V
<i>Limonium vulgare</i>							+2			+2				11	+	+	12		II
Différentielle de sous-association																			
<i>Carex extensa</i>				12	+2	+	+2	+	23	12	+2	+2	+2	32	33	33	44	33	V
Caractéristiques des unités supérieures																			
<i>Glaux maritima</i>	22	21	32	32	43	11	21	21	22	22	32	21	54	32	12	32	32	22	V
<i>Plantago maritima</i>	32		22	+2	+	+	22	22	33	12			+2	22	22	33	+2	12	V
<i>Aster tripolium</i>	+	+		11	11	+	+	+	+	11	11	+	+	+		11	+		V
<i>Triglochin maritima</i>	22			32	+	+	+	11	+2	11	12	43	32			32	12	33	IV
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>litoralis</i>			22					+2										+	I
<i>Halimione portulacoides</i>										+2	+							+	I
<i>Puccinellia maritima</i>								11											+
<i>Spergularia media</i>				+															
Compagnes																			
<i>Phragmites australis</i>			12			21	21			22	32	21	11	11	21			21	III
<i>Elymus pycnanthus</i>		32			11			+	+								+		II
<i>Agrostis stolonifera</i>		+2			+			12											I
<i>Atriplex prostrata</i>		+				+			11										I
<i>Scirpus maritimus</i> var. <i>compactus</i>	11							+											I
<i>Sonchus arvensis</i>																			+
<i>Spartina anglica</i>		+										+							+
Années des relevés :	1966 : 3, 10, 18 1967 : 2, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 2008 : 1, 8, 9																		

Tableau n° 18 - *Junco maritimi* - *Caricetum extensae*

Numéros des relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P
Surface en m²	10	10	4	6	6	5	5	5	5	2	
Recouvrement en %	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	8	7	5	8	8	8	6	9	8	6	7,3
Combinaison caractéristique											
<i>Junco maritimus</i>	45	23	43	44	+2	12	55	54	44	+2	V
<i>Carex extensa</i>	+2	33	+	23	44	44	+	+2	22	45	V
Caractéristiques des unités supérieures											
<i>Aster tripolium</i>	11	11	+	+	11	11	+	+	+	11	V
<i>Glaux maritima</i>	23	32		12	12	12	11	21	22	21	V
<i>Plantago maritima</i>	+2	13	21	23	32	32		+2	+2		IV
<i>Triglochin maritima</i>	23	23		+2	32	32		12		12	III
<i>Limonium vulgare</i>	+2		+2	+	+	12		+			III
<i>Juncus gerardii</i>		32								11	I
<i>Halimione portulacoides</i>							+2				+
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>litoralis</i>								+			+
Compagnes											
<i>Atriplex prostrata</i>				+2	+				+		II
<i>Phragmites australis</i>						22	+	+2	+2		II
<i>Elymus athericus</i>				21					+2		I
<i>Scirpus maritimus</i> var. <i>compactus</i>						+					+
<i>Spartina anglica</i>	+										+
Années des relevés :	1966 : 1, 2 1967 : 7, 8, 9, 10 2008 : 3, 4, 5, 6										

Tableau n° 19
Oenanthe lachenalii - *Juncetum maritimi*

Numéros des relevés	1	2	P
Surface en m ²	10	2	
Recouvrement en %	100	100	
Nombre d'espèces	8	8	8
Combinaison caractéristique			
<i>Juncus maritimus</i>	44	33	2
<i>Oenanthe lachenalii</i>	21	12	2
Caractéristiques des unités supérieures			
<i>Glaux maritima</i>	32	23	r
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>litoralis</i>	22	12	r
<i>Plantago maritima</i>	12		l
<i>Carex extensa</i>		+2	l
Compagnes			
<i>Phragmites australis</i>	21	21	2
<i>Agrostis stolonifera</i>	32	34	2
<i>Atriplex prostrata</i>	+		1
<i>Elymus pycnanthus</i>		+	1
Année des relevés :	1966		

Tableau n° 20
Astero tripolium - *Agrostietum stoloniferae*

Numéros des relevés	1	2	3	4	P
Surface en m ²	10	2	5	5	
Recouvrement en %	100	100	100	100	
Nombre d'espèces	10	8	8	8	8,5
Combinaison caractéristique					
<i>Agrostis stolonifera</i>	44	44	55	43	4
<i>Aster tripolium</i>	11	+	+2	+	4
Différentielle de sous-association					
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>litoralis</i>	12	12	12	13	4
Caractéristiques des unités supérieures					
<i>Triglochin maritima</i>	11	21	12	11	4
<i>Plantago maritima</i>	22	12	12	12	4
<i>Glaux maritima</i>	21	22	11	32	4
<i>Puccinellia maritima</i>	11	21			2
<i>Spergularia media</i>	+				1
Compagnes					
<i>Atriplex prostrata</i>	+	11	12		3
<i>Phragmites australis</i>			+	+	2
<i>Scirpus maritimus</i> var. <i>compactus</i>	+				1
<i>Elymus athericus</i>				+	1
Année des relevés :	1967				

Tableau n° 22 - *Bolboschoeno compacti* - *Phragmitetum australis*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	P
Numéros des relevés	10	10	10	5	2	10	10	10	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Surface en m ²	80	70	90	90	90	50	100	100	100	100	95	100	100	100	90	60	100	100	90	100	100
Recouvrement en %	2	3	4	5	4	3	5	4	4	3	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	3
Nombre d'espèces																					
Combinaison caractéristique	34	33	43	44	55	32	45	55	55	55	55	54	55	55	45	43	55	55	55	55	V
<i>Phragmites australis</i>				11			12	12	+		+	11	+2	11							II
<i>Scirpus maritimus</i> var. <i>compactus</i>																					
Différentielle de sous-association																					
<i>Spartina anglica</i>	33	32	21	+2																	I
Compagnes des <i>Asteretea</i>																					
<i>Aster tripolium</i>																					
<i>Puccinellia maritima</i>		12	12	11	+	+	22	11	11	11	+										III
<i>Halimione portulacoides</i>						22	22							11							II
<i>Triglochin maritima</i>					+																+
Compagnes halonitrophiles																					r
<i>Atriplex prostrata</i>																					III
<i>Elymus athericus</i>										11	11	+	+		22	+					r
Années des relevés :	1966 : 1, 3, 14, 20																				
	1967 : 2, 4, 5, 6, 10, 15, 16, 19																				
	1996 : 8, 11, 17, 18																				
	2008 : 7, 9, 12, 13																				