50376 1964 17

Exclu du Prêt

50376 1364

UNIVERSITÉ DE LILLE FACULTÉ DES SCIENCES

Mémoire présenté en vue de l'obtention du



DIPLOME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES DE SCIENCES NATURELLES

L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE ÉVOLUTION MORPHOLOGIQUE PHYTOSOCIOLOGIE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE

EVOLUTION MORPHOLOGIQUE - PHYTOSOCIOLOGIE

TABLE DES MATIERES

Avant-propos		P.4
Introduction		P.5
Chapitre premier -	Localisation, description et évo- lution de l'estuaire de l'Authie	P.6
I	Localisation de l'estuaire de l' Authie	P.6
II -	Description et évolution de l'es- tuaire	P.7
	1) Le poulier s'avance vers le Nord au travers de l'estuaire	P.7
	2) La rive nord et sa pointe sont l'objet d'une active érosion	P.9
	3) L'intérieur de la baie est en voie de colmatage	P.10
	4) Conclusion : aperçu sur l'his- toire et le devenir probable de l'estuaire de l'Authie	P.12
Chapitre second -	Etude morphologique des associa- tions végétales en baie d'Authie	P.15
I -	Méthodes utilisées	P. 15
II -	Les résultats : la zonation des différents groupements végétaux	P. 16
	1) Les principales associations	P. 16
	2) Les groupements secondaires marginaux	P.23
Chapitre troisième	Chorologie des groupements végé- taux de la baie de l'Authie (plan et carte en annexe)	P. 20
Chapitre quatrième	Ecologie des groupements végétaux de l'estuaire de l'Authie	P.27
Conclusion -	Principaux résultats et perspecti- ves évolutives des groupements étu- diés.	P. 3
Bibliographie		P. 35

Annexe -

P. 36

- I) 11 tableaux de groupements
- II) Plan au 1/10.000 de l'estuaire de l'Authie où les positions des relevés ont été indiquées au moyen de taches de la couleur attribuée conventionnellement au groupement dont ils dépendent.
- III) Carte au 1/10.000 des aires des groupements obtenue à partir du plan ci-dessus.

AVANT-PROPOS

Cette étude a été réalisée sous la direction de Monsieur le Professeur M. Hocquette, Directeur de l'Institut de Botanique de Lille qui voudra bien trouver ici l'expression de mes plus vifs remerciements pour ses conseils, son aimable accueil et son bienveillant patronage.

Je remercie également Monsieur Caumartin pour la séance d'herborisation au cours de laquelle il me fit prendre contact, avant son départ pour Moulis en 1961, avec les espèces halophiles de l'estuaire de l'Authie.

Mes remerciements vont aussi à Madame Dubois-Tylski pour ses précieuses indications concernant les méthodes phytosociologiques et la littérature à consulter.

Monsieur Agache, Directeur des Antiquités préhis toriques de la circonscription de Lille et Madame Agache, Bibliothécaire à Abbeville ont également droit à ma gratitude pour les ouvrages intéressants qu'ils m'ont indiqués et prêtés.

Enfin, que soient remerciées ici toutes les personnes qui se sont intéressées à mon travail et qui, d'une façon ou d'une autre ont cherché à m'aider.

INTRODUCTION

Le but de cette étude réside essentiellement dans la recherche des associations de phanérogames halophiles de l'estuaire de l'Authie.

Il nous a semblé utile de commencer par décrire cet estuaire en insistant sur les phénomènes géologiques actuels qui en modifient continuellement le visage. Cette évolution a pu être retracée à partir de documents rassemblés par A. Briquet (Le littoral du Nord de la France 1930) et de documents actuels (photo aérienne, carte).

On trouvera ensuite la partie phytosociologique proprement dite. Le chapitre II, en effet, est consacré à la reconnaissance des groupements végétaux établis à partir de 242 relevés ayant valeur d'individus d'association. Ces relevés ont été répartis en 11 groupements dont on trouvera les tableaux de composition en annexe.

Le chapitre III concerne la chorologie des associations, l'étude de leur aire d'extension. Deux cartes ont été établies, l'une indiquant la position des relevés figurant dans les tableaux, l'autre représente les aires des groupements dont la zonation apparaît nettement.

Le chapitre IV rend compte des recherches écologiques giques entreprises. Avec Jean Jacquet (Recherches écologiques sur le littoral de la Manche 1949) on a appelé tangue le sol du schorre, sol gris-clair, à la fois mou et cohérent, perméable, très calcaire, n'ayant de l'argile que son aspect physique en raison de la finesse de ses particules et sur lequel, s'étendent les associations étudiées. La vase qu'on rencontre dans l'estuaire sur la basse slikke et dans le lit élargi des marigots à leur débouché du schorre, très molle, lisse, noire, malodorante, ne porte ici aucune végétation phanérogamique. Lesanalyses de tangues réalisées se sont révélées assez suggestives et se prêtent à maints commentaires. Leurs résultats permettent une explication de la distribution en ceinture des groupements. Ils suggèrent en outre une idée sur la dynamique des associations végétales de la baie de l'Authie.

CHAPITRE PREMIER

LOCALISATION, DESCRIPTION ET ÉVOLUTION DE L'ESTUAIRE DE L'AUTHIE AU POINT DE VUE GÉOMORPHOLOGIQUE.

I - Localisation de l'estuaire de l'Authie.

L'estuaire de l'Authie est situé à 40 km environ au sud de Boulogne-sur-Mer et à 15 km au nord de la Baie de Somme. Il commence, en amont, au lieudit "Le Pas d'Authie". A partir de là, il est étroitement endigué vers le N.O en direction de "La Madelon de l'Authie" au débouché du Fliers. Ensuite il s'évase vers l'Ouest en un vaste delta qui, dans sa plus grande largeur entre la Pointe du Haut-Banc au sud de Berck-Plage, et la Pointe de la dune blanche au nord de Fort-Mahon atteint 4 km environ. Sa superficie maximum lors des basses mers de vive eau approche de 16 km².

Sa limite Sud est constituée par la digue élevée en 1862 et à l'extrême ouest par les dunes de la Pointe de la dune blanche. Sa limite nord est d'abord, à l'Est, la digue de 1850 qui protège la mollière de Groffliers puis vers le N.O un rivage de dunes jusqu'à la Pointe du Haut-Banc où se dresse le phare de Berck. Ces limites sont figurées sur la carte ci-dessous :

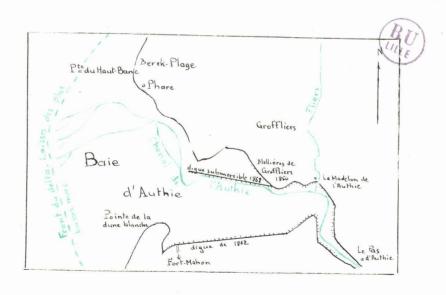


Fig.1 - Limites de l'estuaire de l'Authie éch.1/100.000

II - Description et évolution de l'estuaire de l'Authie.

La baie de l'Authie est un esturaire de plaine côtière : la plaine maritime picarde dont le rivage est en voie de régularisation.

Le courant de flot qui pénètre dans l'estuaire à marée montante vient heurter la pointe de la rive nord dite pointe du Haut-Banc ce qui provoque le recul de ce musoir. On verra d'autre part que le courant de jusant et la proximité du chenal de l'Authie contribuent également à ce recul. La pointe sud ou pointe de la dune blanche à l'écart des courants de flot et de jusant réprésente le poulier (1) de l'estuaire, c'est-à-dire le banc sableux qui se forme à l'entrée de l'estuaire dans la zone la plus calme et finit par émerger se couvrant alors de dunes. A l'abri de ce poulier s'effectue le colmatage de l'estuaire.

1) Le poulier s'avance vers le Nord au travers de l'estuaire.

Les travaux d'Abel Briquet (Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique 1930 éd. Colin) montrent en s'appuyant sur de nombreuses références cartographiques, cet allongement du poulier vers le Nord en même temps qu'il gagne vers le large. Les travaux de Briquet seront complétés ici par des données plus récentes : photos aériennes missions de 1947 et de 1955 - carte I G N de 1955).

La Pointe de la dune blanche dite encore de Routhiauville est la limite du poulier recouvert de dunes. Il se prolonge cependant sous la forme d'une grève sableuse qui s'étend vers le Nord au travers de l'entrée de l'estuaire et dont l'altitude croît progressivement. Cette langue sableuse a progressé au fil des ans comme le montre la carte extraite de l'ouvrage de Briquet et actuellement elle a largement dépassé l'extrémité de la digue submersible de 1868 comme on peut le voir sur les photos aériennes ou sur la carte de 1955. Gr, cette digue avait été construite pour contenir vers le Sud le chenal de l'Authie. Ce dernier étant maintenant bloqué par le poulier sableux doit le contourner par le Nord et longe de ce fait la rive septentrionale de l'estuaire, apportant ainsi une large contribution à sa destruction.

Ce poulier sableux encore submergé à marée haute porte à son extrémité un banc important de coquilles de Lamellibranches, de Gastéropodes et d'Echinodermes.

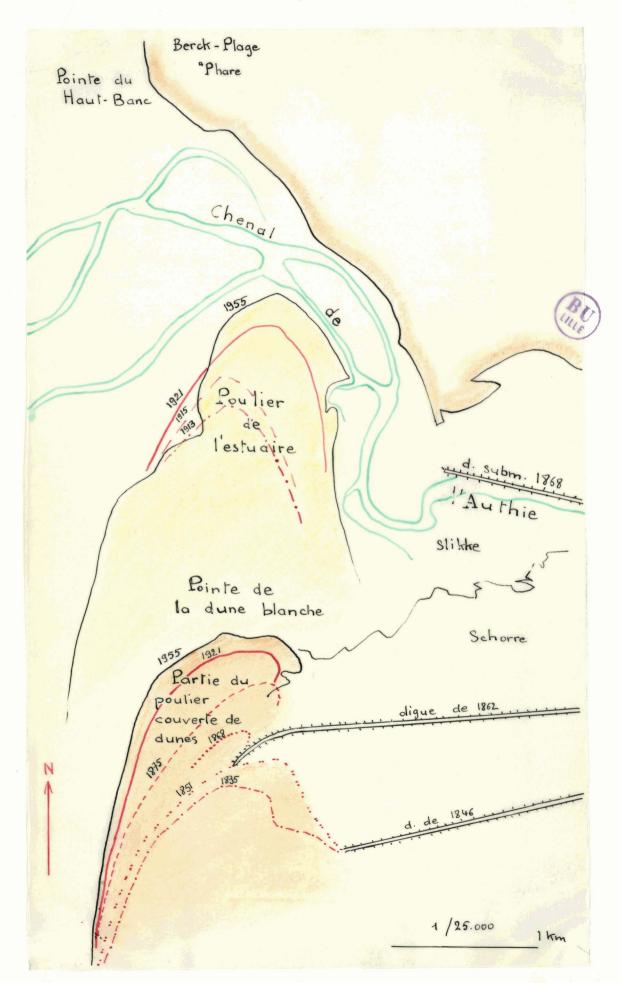
Figure 2. Progression du poulier de l'estuaire.

En rouge: positions antérieures d'après Briquet. Ses références cartographiques sont issues des Services hydrographiques de la Marine (1835-1878), des Ponts & Chaussées de St-Valery (1924) et d'Etaples (1926)

En noir : d'après la carte I G N de 1955.

La progression du poulier vers le Nord rejette le chenal contre la rive septentrionale qui dessine à cet endroit une concavité très nette du fait de l'érosion accrue. Dès que la langue sableuse a acquis suffisamment d'altitude pour n'être plus immergée elle se recouvre progressivement de dunes.

(1) Terme utilisé dans le Bull.Soc.Géol.de Normandie (n°28.1908.p.55) et repris par Briquet 1930. Il désigne un banc de galets ou de sable qui se dépose au travers d'une concavité d'un rivage en voie de régularisation et derrière lequel s'effectue le colmatage donnant naissance à une plaine côtière.



2) La rive Nord de l'estuaire et sa pointe sont l'objet d'une active érosion.

La pointe du Haut-Banc constitue un musoir sur lequel le courant de flot vient se heurter et se diviser en deux branches, l'une continuant le long de la côte, l'autre pénétrant dans l'es tuaire. Ce courant de flot est un agent actif d'érosion. En outre, du fait que le chenal de l'Authie est repoussé vers le Nord par la langue sableuse qui vient de la pointe sud, l'eau qui s'écoule de la baie par ce chenal lors du jusant affouille de plus en plus l'estran qui borde la berge nord et sa pointe - et ce, d'autant plus que les vents dominants appliquent le courant descendant contre cette rive. A cause de cet affouillement, de cette baisse d'al titude de l'estran par devant la pointe et la rive nord, les vagues que les vents dominants jettent sur le musoir acquièrent de plus en plus d'énergie et leur puissance d'érosion s'accroît.

Nombreux sont donc les facteurs d'érosion qui contribuent au recul de la pointe du Haut-Banc. Ce recul est mis en évidence par la confrontation des cartes établies depuis le XVII° siècle. Actuellement il est pratiquement arrêté par les travaux considérables effectués (perrés, brise-lames etc..) à la fin du siècle

dernier et au début de celui-ci.

Le recul du musoir devenait en effet menaçant pour la partie sud de la ville de Berck (Hôpital maritime). Les travaux de maçonnerie réalisés sont souvent l'objet de détériorations : déchaussement, effondrement. Ils doivent être entretenus et renforcés à grands frais. Dans sa séance du 9 décembre 1963 le Conseil Général du Pas-de-Calais envisageait la réalisation de travaux urgents de sauvegarde et prévoyait un devis de 3.400.000 hs pour la réfection de perrés et la construction de brise-lames supplémentaires. Il a même projeté une solution plus radicale : supprimer le chenal de l'Authie, cause importante d'érosion, en détournant la rivière vers la Canche.

Au Sud-Est de la pointe du Haut-Banc le long de la rive nord de la baie se succèdent des zones de dépôts sableux ou tangueux et des zones d'érosion au tracé concave, selon que le chenal longe cette rive ou pas ou que le courant de flot la heurte ou non. Ce sont les zones d'érosion qui prédominent comme on pourra le voir sur la figure 3. On notera le cas assez curieux de la pointe sableuse, dunaire, dite de La Rochelle qui avait été l'objet d'une très forte érosion au cours du siècle dernier. Complètement nivelée en 1884, elle se reconstitue maintenant un peu plus à l'Ouest. Les modifications incessantes qui affectent l'intérieur aussi bien que les limites de l'estuaire en font probablement une zone de calme relatif favorable aux dépôts sableux.

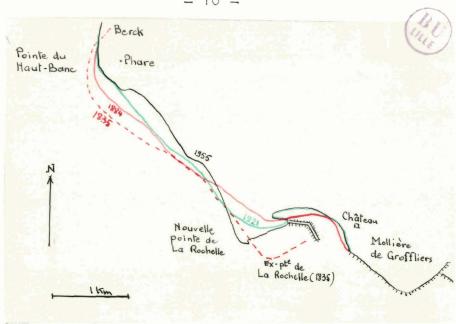


Fig.3.— Recul du musoir et de la rive nord de l'estuaire de l'Authie. Ech. 1/50.000 d'après les travaux de Briquet (1930) complétés par les données de la carte I G N de 1955

Références de cet auteur :

Tracés de 1835 et de 1884 : carte de l'embouchure de l'Authie des services hydrographiques de la Marine. Tracé de 1921 : Plan des Ponts & Chaussées d'Etaples.

3) L'intérieur de la baie est en voie de colmatage.

D'une façon générale le fond de l'estuaire s'exhausse par apport de sédiments amenés par le flot, repris et étalés par le jusant sous la forme d'un vaste delta qui se limite au large par un front arqué, à pente assez rapide et d'autant plus raide qu'on se trouve dans l'axe du chenal. Il suffit pour le constater de se reporter aux lignes isobathes de la carte I G N au 1/25.000 de 1955. Ce vaste estran de tangue sableuse, recouvert à toutes marées et asséché à marée basse est pratiquement dépourvu de végétation phanérogamique. Il répond à la définition de la slikke donnée par Massart au début du siècle (J. Jacquet. Recherches écologiques sur le littoral de la Manche page 91 - 1949).

S'appuyant à la fois sur le poulier de l'estuaire ainsi que sur la digue sud de 1862 et se trouvant dans une zone abritée s'étend une vaste formation alluviale en forme de terrasse, résultant de l'accumulation intensive de sédiments très fins, d'origine marine, déposés en lits superposés. Cette formation occupe toute la partie sud et le fond de la baie, où elle prend aussi appui sur la berge nord. Elle est recouverte d'une végétation de phanérogames halophiles, dont les associations seront étudiées plus loin. Elle surplombe la slikke par un talus dont la hauteur croît sensiblement d'Ouest en Est. Ce talus peut prendre parfois des allures de microfalaise. Il s'agit là de la mollière salée picarde connue plus généralement denvis Massart sous le nomble de rehavent.

depuis Massart sous le nom flamand de schorre.

Ce schorre n'est immergé qu'en marée haute de vive eau. Les innombrables marigots qui le morcellent et le ravinent sont, eux, toujours envahis lors de la dernière heure du flot et vidés lors de la première heure du jusant quel que soit le coefficient de la marée. Ces marigots sont en quelque sorte le prolongement de la slikke. Creusés dans la tangue, sédiment calcaire, grisâtre, tendre et perméable, qui constitue le schorre, leurs versants sont excavés, leurs rives s'effondrent sous l'action de l'eau qui les remplit ou qui s'en retire. C'est à l'action de sape de l'eau toujours animée d'un courant rapide dans un sens ou dans l'autre qu'on doit de trouver des blocs importants de tangue détachés des rives des marigots, effondrés dans leur lit et ayant bien souvent conservé leur équilibre vertical avec, au sommet, la végétation du schorre. Le fond du lit de ces marigots est constitué par de la tangue grisâtre mais vers la slikke il est occupé par une vase lisse, noire et malodorante.

Comment expliquer la formation de ce schorre surélevé, séparé de la slikke par un talus abrupt ? Lors des marées de vive eau, la turbidité de l'eau qui pénètre dans l'estuaire est très grande. Cette eau tient en suspension des granules de dimension, d'origine et de nature diverses dont une grande quantité de sédiments très fins de nature calcaire que les courants de masse ont enlevés des fonds marins voisins de l'estuaire. Ces menues particules calcaires, très légères restent en suspension très longtemps et se déposeront plus facilement dans des zones calmes, abritées, au fond élevé où le courant n'a conservé que très peu d'énergie. Le schorre répond à toutes ces conditions et effectivement, il est facile de constater après les grandes marées de septembre que toutes les plantes du schorre qui a été submergé ont leurs feuilles recouvertes d'un enduit grisâtre assez épais qui ne les quittera, pour se déposer sur le sol, qu'avec les premières pluies. Ce sont ces dépôts de tangue lors des marées de vive eau qui contribuent à l'exhaussement du schorre. Par contre lors des marées moyennes ou de morte-eau la turbidité est peu importante, l'accumulation des sédiments sera faible; le flot se contente de battre le talus du schorre qu'il ne peut submerger, de le saper à un certain niveau si bien que la partie supérieure du talus se trouve bientôt en surplomb et s'effondre. Ainsi s'explique la formation de l'abrupt. Il présente un aspect feuilleté de même que les versants raides des marigots. Ce litage est le résultat des dépôts successifs. Chaque lit correspond à une marée de vive-eau ou à une série de ces grandes marées. Cet accroissement en hauteur du schorre ne s'arrêtera que lorsqu'il aura atteint le niveau des plus hautes mers.

A lire ce qui précède on pourrait croire que, si le schorre s'accroît en hauteur, l'érosion qui s'exerce sur son talus dût finalement réduire sa surface. Il est possible qu'à certains endroits l'érosion soit dominante surtout, là, où le talus sert de rive au chenal de l'Authie, mais, dans l'ensemble l'observation des carte et des photos aériennes aussi bien que l'observation sur le terrain montrent qu'au fil des ans la mollière étend son domaine. Il arrive en effet que, lors des marées de vive eau, se dépose en avant du talus, une grande quantité de sédiments donnant une sorte de tangue assez sableuse. Dans cet amas de sédiments l'érosion des marées moyennes et des marées de morte-eau s'exercera, en élaguera une partie, créant ainsi un nouveau talus en avant de l'ancien. Le schorre

aura donc gagné quelques mètres. Sur ce schorre plus récent et plus bas que l'ancien s'installera un groupement végétal à Salicornes ou à Spartines de Townsend comme on le verra plus loin.

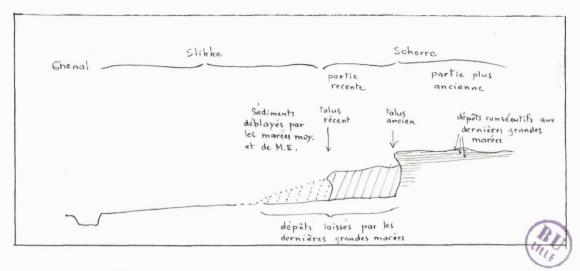


Fig. 4.- Progression du schorre en surface et en hauteur.

On trouve un bel exemple de cette progression en surface en amont de la baie. La partie la plus ancienne du schorre est occupée par un Agropyretum alors que la partie la plus récente située un peu plus bas (25 à 30 cm) est occupée par un groupement à Scirpus maritimus.

4) Conclusion: Aperçu sur l'histoire et le devenir probable de l'estuaire de l'Authie.

Les plus anciennes cartes connues (1671 Carte de De La Favolière, 1737 Carte topographique du Marquenterre situé dans le Pays de Ponthieu - Archives nationales Somme nº III - 10) place la rive méridionale de l'estuaire bien plus au Sud, au niveau du Vieux-Fort-Mahon. D'autre part on peut retrouver les anciens pouliers d'estuaire sur lesquels se sont construits les villages de Monchaux et de Routhiauville. Il y a un millier d'années le poulier de l'estuaire et la rive Sud devaient donc se trouver aux environs de Monchaux. Quant au musoir, les cartes établies depuis 1671, permettent de suivre son recul. Il est probable qu'il devait se trouver, il y a un millier d'années au sud de Groffliers. A l'intérieur le colmatage suivait la progression du poulier. Les mollières au fur et à mesure de leur formation étaient prises en possession par l'homme qui édifiait des digues de protection. Ainsi juste au Nord de Routhiauville trouve-t-on un lieudit "Le Royon Grébert" qui correspond à une digue élevée au Moyen-Age et portant le nom d'une notabilité locale. Encore un peu plus au Nord se trouve un autre lieudit au nom évocateur: "les Terres à Mollières". Les documents accumulés depuis cette époque surtout en raison des procès auxquels la prise de possession de ces terres nouvelles donnait lieu, permettent de suivre les étapes du colmatage de l'estuaire. La conquête du sol sur la mer s'est faite par étapes, l'homme transformant les parties les plus anciennes du schorre en "renclôtures" par édification de digues. La région comprise

entre Quend, Routhiauville, la Pointe de la dune blanche, et le Pas d'Authie, est fragmentée en polygones irréguliers dont les côtés sont les digues protectrices, les plus anciennes étant plus ou moins

nivelées ou remplacées par un chemin ou une route.

Ainsi par suite du recul du musoir, de l'avancée du poulier et du colmatage qui en résultait, l'estuaire de l'Authie tout en s'allongeant de plus en plus du fait de l'engraissement général du rivage picard émigra-t-il toujours davantage vers le Nord. Cependant il apparaît bien que le recul de la rive nord de la baie bien qu'important, n'a pas eu l'ampleur qu'ont revêtue l'avancée du poulier et le colmatage, si bien que l'estuaire actuel est loin d'avoir l'extension qu'il avait il y a seulement sept cents ans. Le schorre actuel représente la phase la plus récente du colmatage qui se réalise à l'abri du poulier actuel, cette langue sableuse qui s'étend au travers de l'entrée de la baie sur plus des 2/3 de sa largeur.

Tôt ou tard il devrait conduire à la disparition de l'estuaire réalisant ainsi le nivellement du tracé de la côte -et ce, d'autant plus rapidement si on supprime malheureusement comme il en est question, le chenal de l'Authie en la détournant vers la Canche.

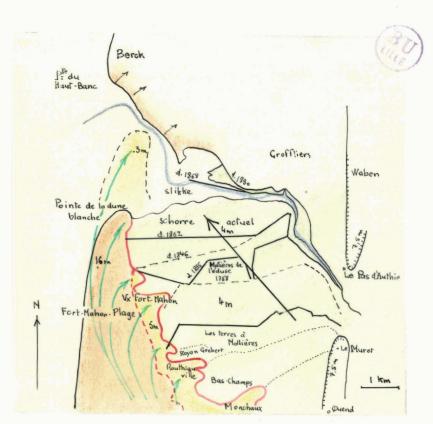


Fig.5. - Evolution de l'estuaire de l'Authie : interprétation de la carte au 1/25000 de 1955 - IGN - inspirée des travaux de Briquet (1930)

On peut suivre les étapes de la progression (flèches vertes) du poulier, en grande partie couvert de dunes, vers le large et le Nord.

- orange : poulier couvert de dunes

- jaune : partie du poulier non couverte de dunes, reconnaissable à son altitude (5m) plus élevée que celle de la zone de colmatage en vert. Ces parties du poulier, plus sèches que les mollières sont généralement occupées par des villages : Monchaux, Routhiauville, Vieux-Fort-Mahon. (voir suite page suivante). Les digues successives sont encore visibles pour la plupart sauf les plus anciennes (pointillés), nivelées, occupées par un chemin. Elles montrent le progrès du colmatage vers le Nord et aussi vers le large.

La rive Nord recule.

On peut donc suivre l'évolution de l'estuaire qui initialement avait pour pointe sud, le poulier de Monchaux et dont le musoir devait se trouver au S.O. de Groffliers. L'estuaire tout en s'allongeant a émigré vers le Nord et a perdu de son antique extension par suite du progrès rapide du colmatage.

Echelle: 1/100.000

CHAPITRE SECOND

ETUDE MORPHOLOGIQUE DES ASSOCIATIONS VEGETALES EN BAIE D'AUTHIE.

I - Méthode utilisée.

1) Réalisation des relevés floristiques.

Les quelques 360 hectares de schorre et de haute slikke couverts par la végétation ont été parcourus systématiquement. Toutes les fois qu'une surface présentait un changement quelconque au point de vue floristique par rapport à la surface précédemment parcourue, elle a fait l'objet d'un relevé, c'est-à-dire d'une liste complète de toutes les espèces figurant dans cette surface. Pour cela on a considéré dans cette surface un carré dont on a étendu les dimensions jusqu'à ce qu'on n'y rencontrât plus d'espèces nouvelles de façon à ce que sa composition floristique soit représentative de la surface considérée. Généralement ce fut des carrés de 10 m2. Quels sont les changements au point de vue floris tique qui ont pu déterminer qu'une surface du schorre dût faire l'objet d'un relevé distinct ? C'était par exemple l'observation d'espèces nouvelles ou au contraire la raréfaction ou la disparition d'espèces observées précédemment. Cela pouvait être aussi une augmentation très nette de l'abondance de certaines espèces. En résumé, un relevé a été fait par surface floristiquement homogène. Il a été réalisé 370 relevés, numérotés, dont l'emplacement a été pointé sur un plan au 1/10000. Dans chaque relevé le nom des espèces végétales est suivi de deux coefficients avant une simple valeur descriptive. Le premier rend compte en même temps de l'abon dance et de la dominance, et il s'échelonne de + à 5.

- 5 : espèces recouvrant plus des 3/4 de la surface
- 4: espèces recouvrant entre la 1/2 et les 3/4 de la surface - 3: espèces recouvrant entre le I/4 et le I/2 de la surface
- -2: espèces encore assez abondantes, recouvrant le vingtième de la surface.
- 1 : peu abondant
- + : rare

Le second coefficient qui s'échelonne entre un minimum + et un maximum 5 est une appréciation sur la façon dont sont disposées les plantes sur le terrain. Le coefficient sera faible si les pieds sont isolés, dispersés, il sera élevé si les pieds sont groupés en touffe. C'est en quelque sorte an coefficient de sociabilité. Dans l'attribution de ces coefficients entre fatalement plus ou moins la subjectivité mais cela n'a qu'une importance relative puisqu'ils n'interviennent que dans une part assez modeste dans l'établissement des groupements. Ils rendent surtout compte de la physionomie de l'individu d'association.

2) Confrontation des relevés - Réalisation des groupements.

Ces relevés ont été ensuite comparés entre eux et ceux qui étaient identiques ont été confondus sous le même numéro ayant donc valeur d'individu d'association. On a obtenu 242 individus d'association. Ciation.

Ce travail étant réalisé, on a rassemblé dans un même tableau ceux qui présentaient le pourcentage le plus élevé d'espèces en commun ce qui a donné 11 tableaux, soit 11 groupements. Dans certains cas la physionomie des individus d'association a pu aider à la constitution du groupement, en particulier dans le cas de l'Obionetum.

3) Calcul des fréquences des espèces dans les groupements : espèces caractéristiques.

En se basant sur la présence ou non des espèces dans les relevés on a calculé la fréquence des espèces dans charcun des groupements, c'est-à-dire le quotient du nombre de relevés dans lesquels l'espèce était présente, par le nombre total de relevés du groupement.

En comparant ensuite les groupements entre eux il a été possible de déterminer soit par leur présence exclusive soit par leur fréquence significativement plus élevée qu'ailleurs les espèces caractéristiques de ces groupements.

4) Détermination des associations, sous-associations, faciò etc...

Les groupements qui possédaient une ou plusieurs espèces caractéristiques ont été reconnus comme étant des associations végétales typiques.

D'autres ne présentaient que des espèces qui pouvaient, certes, avoir une fréquence élevée mais qui ne leur appartenaient pas en propre. Ces espèces sont dites différentielles. On ne pouvait donc considérer ces groupements que comme des subdivisions d'association déjà identifiée dont ils ont d'ailleurs une composition floristique très voisine, des sous-associations en quelque sorte.

Enfin certains groupements ne se différencient d'une association type que par l'abondance-dominance d'une espèce. Ils constituent tout simplement un faciès de cette association.

II - Les résultats : la zonation des différents groupements végétaux.

1) Les principales associations.

Les différents groupements végétaux vont être décrits tels qu'on les rencontre en se déplaçant depuis la slikke vers les hauts de schorre. La composition floristique de ces groupements est donnée de façon détaillée, relevé par relevé dans les tableaux ci-joints. Leur écologie fera l'objet d'un chapitre spécial.

a) En partant de la slikke vers les hauts de schorre on rencontre d'abord sur la haute slikke ou sur les parties jeunes du schorre, un groupement à Salicornia herbacea. La Spartine de Townsed ne se trouve pas avec une fréquence significativement élevée dans ce groupement bien qu'elle soit abondante dans certains relevés où

elle se présente en touffes circulaires assez denses. On n'en a donc pas fait une espèce caractéristique de la présente association : le Salicornie tum herbaceae.

Suaeda maritima et Aster Tripolium se rencontrent dans bon nombre de relevés même dans ceux qui représentent l'avant-garde de la colonisation du terrain par la végétation et où on trouve clairsemés des pieds de salicornes, de Suaeda et d'Asters avec quelques touffes de Spartines. Ces deux espèces appartiennent en fait au Pucciniellion qui vient ensuite de même qu'Atropis maritima et Obioneportulacoides qui peuvent apparaître isolément ça et là.

AND REAL PROPERTY OF THE PARTY	Salicornietum	herbaceae	
Total State of State			Fréquence
Sear or Annual of Contract of the Contract of	Caractéristique d'association et d'alliance	Salicornia herbacea	0.94
disconsistent of the same of t	Caractéristique d'alliance (Salicornion)	Spartina Townsendi	0.72
And in the Control of	Compagnes du Pucciniellion	Atropis maritima Aster Tripolium Obione portulacoides Suaeda maritima	0.09 0.66 0.18 0.78

voir aussi le tableau n°

b) Vient ensuite un groupement formant une large frange festonnée sur le début du schorre et dont l'espèce dominante est Aster Tripolium. Cette espèce se trouve dans tous les relevés de ce groupement aussi a-t-elle la fréquence maximum égale à l'unité. Cependant bien que maximum cette fréquence n'est pas significativement plus élevée du point de vue statistique puisqu'elle est de 0.95 dans un des groupements suivants. On ne peut même pas considérer cette espèce comme différentielle du groupement. En fait, à en juger par sa composition floristique ce dernier n'est qu'un faciès à Aster tripolium d'une association d'aire très vaste en Baie d'Authie : l'Astereto-Atropidetum maritimae, que nous aborderons plus loin.

Les plantes compagnes sont <u>Salicornia herbacea</u> et <u>Spartina Townsendi</u> à fréquence élevée qu'on rencontre toujours dans les endroits déprimés du schorre et qui en fait n'appartiennent pas à

cette association.

Faciès à Aster Tripolium de l'Astereto Atropidetum maritimae Fréquence				
Caractéristiques d'association				
et d'alliance	Atropis maritima Aster Tripolium	0.37		
Caractéristiques d'alliance				
(Pucciniellion)	Suaeda maritima Obione portulacoides	0.96		
Compagnes	Salicornia herbacea Spartina Townsendi	0.81		

c) La progression sur le schorre nous fait ensuite pénétrer dans une immense prairie gris-argenté à Obione portulacoides, s'étendant à perte de vue et s'effilochant même le long des marigots au sein des groupements suivants. Dans cette uniformité grisâtre se détachent assez fréquemment quelques pieds élevés d'Aster et de Suaeda visibles de loin. Lorsqu'on traverse ce champ d'Obione on a souvent la surprise de rencontrer des ilots de quelques mètres carrés d'Atropis, véritables petits tapis verts qu'il est bien agréable de fouler du pied de temps en temps. Cette prairie à Obione constitue une véritable association car cette espèce y prend la fréquence maximum, inégalée, et de loin, ailleurs. Il s'agit donc d'un Obionetum portulacoidis.

and the state of t	
Obionetum portulacoidis	Fréquence
Caractéristique d'association et d'alliance	Obione portulacoides 1
Caractéristiques d'alliance	
(Pucciniellion)	Atropis maritima 0.58 Aster Tripolium 0.78 Suaeda maritima 0.78
Espèces de l'ordre	Limonium vulgare 0.11 Plantago maritima 0.19
Compagnes	
- de l'Armerion - Autres	Festuca rubra 0.08 Spartina Townsendi 0.08 Salicornia herbacea 0.36 Atriplex hastata 0.25
	voir aussi le tableau

d) On retrouve ensuite un groupement qui est le type de l'Astereto-Atropidetum maritimae, association dont on a déjà décrit un faciès à Aster. On y trouve les espèces suivantes :

le tum	
Fréqu	lence
Atropis maritima Aster Tripolium	1 0.95
Suaeda maritima Obione portulacoides Spergularia marginata	0.80 0.54 0.22
Limonium vulgare Plantago maritima Triglochin maritimum	0.54 0.40 0.56
Glaux maritima Spartina Townsendi Salicornia herbacea Atriplex hastata	0.07 0.73 0.62 0.63
	Atropis maritima Aster Tripolium Suaeda maritima Obione portulacoides Spergularia marginata Limonium vulgare Plantago maritima Triglochin maritimum Glaux maritima Spartina Townsendi Salicornia herbacea

Ici encore, le <u>Salicornia herbacea</u> et le <u>Spartina Townsendi</u> ont une fréquence élevée car elles constituent dans les innombrables petites dépressions du schorre des microsalicornie tum. Elles

doivent par conséquent être considérées comme compagnes.

A côté de ce type de l'association on rencontre vers le SudOuest de l'estuaire un groupement d'aire étendue, véritable champ
de Limonium vulgare qui fait la joie des estivants et donne à la
Baie d'Authie un charme supplémentaire. Sa composition floristique en fait une sous-association à Limonium de l'Atropidetum. Ce
Limonium vulgare dont la fréquence dans ce groupement est maximum
peut être considéré comme une espèce différentielle de même d'ailleurs que Plantago maritima. On ne peut les considérer comme des
caractéristiques car leur fréquence est aussi élevée dans des
groupements de l'Armerion.

The state of the s	The state of the s
Astereto-Atropidetum limonieto	osum Fréquence
	monium vulgare 1 antago maritima 0.92

Caractéristiques d'association		
et d'alliance	Atropis maritima Aster Tripolium	1 0.77
Caractéristiques de l'alliance		THE STATE OF THE S
(Pucciniellion)	Suaeda maritima Obione portulacoides Spergularia marginata	0.85 0.69 0.76
Espèce de l'ordre	Triglochin maritimum	0.85
Compagnes		
- de l'Armerion	Glaux maritima Statice Armeria	0.08
- autres	Spartina Townsendi Salicornia herbacea Atriplex hastata	0.69

Sur les endroits légèrement élevés Festuca rubra et d'autres espèces de l'Armerion telles qu'Artemisia maritima et Statice Armeria viennent se mêler, avec fréquence élevée, aux espèces de l'Astereto-Atropidetum. On trouve également Agropyrum pungens qu'on ne verra en abondance que sur les hauts de schorre. On est donc en présence d'un groupement de transition. La prépondérance des espèces de l'Atropidetum peut faire de ce groupement une sous-association de cet Atropidetum avec comme différentielle Festuca rubra. Sa composition floristique est la suivante :

		(illie
Astereto-Atropidetum Festuc	etosum Fr	équence
Différentielle	Festuca rubra	1
Caractéristiques d'association		
(Astereto-Atropidetum)	Atropis maritima Aster Tripolium	1
Caractéristiques d'alliance		0.00
(Pucciniellion)	Suaeda maritima Obione portulacoide	
Espèces de l'ordre	Spergularia margina Limonium vulgare	0.62
Compagnes	Plantago maritima Triglochin maritimu	0.79 m 0.55
	(voir page suivante)

- de l'Armerion	Artemisia maritima Glaux maritima Statice Armeria	0.27 0.24 0.03
- autres	Agropyrum pungens Atriplex hastata Agropyrum junceum Spartina Townsendi Salicornia herbacea	0.45 0.83 0.07 0.17 0.34
		(0)6

Comme on vient de le voir l'Astereto-Atropidetum est une association d'aire très vaste comportant outre l'association type, des sous-associations d'importance non négligeable comme l'Astereto-Atropidetum limonietosum et l'Astereto-Atropidetum festucetosum ainsi qu'un faciès à Aster Tripolium. Ce dernier faciès est, sur le terrain, souvent disjoint de l'association à laquelle il appartient par l'Obionetum portulacoidis extrêmement développé ici. Obionetum et Atropidetum s'ils n'ont évidemment pas les mêmes espèces caractéristiques ont une composition floristique très voisine et peuvent figurer dans la même alliance : le Pucciniellion, alliance qui est, de loin, prépondérante sur le terrain.

e) En arrivant vers les hauts du schorre on rencontre à certains endroits, relativement élevés, peu humides, rarement inondés par la marée un groupement au domaine assez réduit et très morcelé. Il se présente comme une pelouse à Festuca rubra caractérisée par la présence d'Artemisia maritima assez peu abondante mais très souvent présente dans les relevés. On y trouve également Statice Armeria et Glaux maritima. Il s'agit là d'une association de l'Armerion, l'Artemisietum maritimae. Atropis disparaît complètement de cette formation.

		(.4
Artemisietum maritimae	Fréd	quence
Caractéristique d'association		
et d'alliance	Artemisia maritima	0.64
Caractéristiques de l'alliance		
(Armerion)	Festuca rubra Statice Armeria Glaux maritima	1 0.16 0.20
Espèces de l'ordre	Limonium vulgare Plantago maritima Triglochin maritima	0.60 0.76 0.12
Compagnes - du Pucciniellion	Aster Tripolium Obione portulacoides Spergularia marginata	0.84 0.44 0.56
	(voir page suivante)	

- autres	Agropyrum pungens	0.44
	Atriplex hastata	0.80
	Agropyrum junceum	0.04
	Honckene ja peploides	0.04
	Salicornia herbacea	0.28

Deux alliances d'importance inégales se dégagent de cette étude le Pucciniellion et l'Armerion. Dans chacune des espèces comme Limonium vulgare, Plantago maritima et Triglochinmaritimum se retrouvent toujours avec une fréquence assez élevée et semblent appartenir à un ordre qui réunirait les deux alliances.

f) Enfin en bordure des digues (celle de 1862 au Sud et celle de 1850 au Nord) surtout dans la partie sud et est de la baie, s'étire une fine bordure faite d'une pelouse à Agropyrum pungens. Cet Agropyretum prend une certaine extension en amont, en avant du coude dessiné par la digue sud de 1862 où il occupe une partie ancienne du schorre nettement surélevée et relativement sèche. La limite avec la végétation calcaire de la digue elle-même est assez imprécise.

A côté d'Agropyrum pungens on peut trouver des hybrides de chiendent qui résultent probablement de croisements entre l'espèce précitée et Agropyrum junceum, difficiles à déterminer et qui mériteraient sans doute une étude approfondie. Signalons enfin les taches mauves des fleurs d'Althea officinalis qui émaillent çà et là l'étendue glauque de la population d'Agropyrum.

		1
Agropyretum	Fréq	uence
Caractéristiques d'association	Agropyrum pungens Agropyrum hybrides Althea officinalis	1 0.25 0.42
Compagnes - du Pucciniellion	Aster Triplium Obione portulacoides	0.58
- de l'Armerion	Artemisia maritima Festuca rubra	0.50
- de l'ordre réunissant les deux alliances précédentes	Plantago maritima	0.17
- autres	Atriplex hastata Sonchus arvensis Melilotus officinalis Rumex crispus Cakile maritima Potentilla reptans Lepidium Draba Polygomum aviculare	0.83 0.42 0.17 0.08 0.08 0.08 0.08

Telle est la succession des principaux groupements qui s'échelonnent dans l'estuaire de l'Authie depuis la haute slikke jusqu'aux hauts de schorre. Cependant tout à fait vers l'amont de l'estuaire, dans sa partie rétrécie, près de la rivière, d'une part et à l'extrême Sud-Ouest dans une zone sableuse humide enfoncée dans le poulier dunaire de l'estuaire, d'autre part, on a pu distinguer des groupements particuliers d'extension réduite pouvant servir de transition soit avec la végétation aquatique, soit avec la végétation des dunes.

2) Les groupements secondaires marginaux.

a) Dans la partie rétrécie de l'estuaire de direction Nord-sud assez près de la rivière sur un schorre déprimé, très humide, où l'apport d'eau douce est, en proportion, plus élevé qu'ailleurs on se trouve en présence d'un groupement riche en Scirpus maritimus avec sur la rive même de l'Authie des îlots d'Arundo Phragmites. Ce groupement a été érigé en association avec comme espèces caractéristiques celles mentionnées ci-dessus. Ce sera donc un Phragmiteto-Scirpetum maritimae. On retrouve dans ce groupement des espèces du Pucciniellion, de l'Armerion ou de l'ordre dans lequel entrent ces deux alliances telles que Triglochin maritimum, Plantago maritima et Limonium vulgare. La .composition floristique de ce groupement permet difficilement de le ranger dans l'Armerion plutôt que dans le Pucciniellion étant donné l'équilibre existant entre le nombre d'espèces appartenant en propre à ces deux alliances. Cependant les caractères écologiques comme on pourra s'en rendre compte plus loin sont plus proches de ceux de l'Artemisietum maritimae. On pourra donc sous toute réserve classer cette association dans l'Armerion en tant que terme de transition avec les groupements aquatiques de l'intérieur.

		1 15/1
Phragmiteto-Scirpetum mar	<u>itimae</u> Fréque	nce
Caractéristiques d'association	Scirpus maritimus Arundo Phragmites	0.87
Compagnes - du Pucciniellion	Aster Tripolium Atropis maritima Obione portulacoides	0.87 0.25 0.12
- de l'Armerion	<u>Festuca rubra</u> <u>Glaux maritima</u>	0.37
- espèces de l'ordre réunissant les deux alliances - de l'Agropyretum	Triglochin maritimum Plantago maritima Limonium vulgare Agropyrum pungens	0.25 0.25 0.12 0.25
- autres	Spartina Townsendi Atriplex hastata	0.12

b) Quand on arrive en Baie d'Authie en venant de Fort-Mahon, s'étend à gauche une panne d'humidité moyenne enclavée dans le poulier d'estuaire couvert de dunes, et ne s'ouvrant que par un côté sur le schorre proprement dit. Dans cette zone au relief assez tourmenté surtout du fait de l'homme (creusement de mares, de rigoles, formation de talus) il a été possible de reconnaître au moins un groupement. La végétation est ici extrêmement riche et on rencontre beaucoup d'espèces énumérées jusqu'à présent. Dans cette réunion d'espèces, trois d'entre elles attirent l'attention par leur fréquence, leur abondance aussi, ou alors par leur présence exclusive. Il s'agit de Juncus Gerardi, Carex extensa et Centaurium pulchellum. On a donc fait de cette formation végétale, assez peu homogène, il faut l'avouer, une association : Le Junceto-Caricetum extensae. Parmi les autres espèces, celles dont la fréquence est la plus élevée appartiennent à l'Armerion. C'est à cette alliance qu'on peut sans doute rattacher la présente association.

Junceto-Caricetum extensae	Fréque	ence
Caractéristiques de l'association Caractéristiques de l'alliance	Juncus Gerardi Carex extensa Centaurium pulchellum	1 0.67 0.22
(Armerion)	Festuca rubra Statice Armeria Artemisia maritima Glaux maritima	0.78 0.89 0.33 0.78
Espèces de l'ordre Compagnes	Limonium vulgare Plantago maritima Triglochin maritimum	1 0.78 0.55
- du Pucciniellion	Atropis maritima Aster Tripolium Obione portulacoides Suaeda maritima Spergularia marginata	0.33 0.67 0.33 0.22 0.22
- autres	Agropyrum pungens Agropyrum hybrides Salicornia herbacea Arundo Phragmites Lotus corniculatus Atriplex hastata	0.11 0.33 0.22 0.22 0.22 0.11

voir aussi le tableau n° 10

c) Notons enfin un groupement à Agropyrum junceum et Salsola Kali de recouvrement faible (20 %) se trouvant sur deux langues franchement sableuses surélevées de 0.5 à 1 m au dessus du niveau du schorre. L'une s'étire au Sud-Ouest de la baie entre

le schorre et la slikke dans une région où l'ensablement est actif. Elle semble être une émanation du poulier de l'estuaire. L'autre s'allonge à partir du débouché du chemin du château de la Mollière au Nord de l'estuaire et borde le schorre dans une direction NE-SO. A vrai dire c'est presque une petite dune linguiforme. Sur la carte ces bandes sableuses sont figurées en rose. Cette végétation a une allure franchement dunaire. Elle contribue à fixer le sable et après des périodes de grands vents il n'émer ge plus que les sommets des tiges feuillées. Cependant 1'Obione est toujours présent dans les relevés. Suaeda maritima est également très souvent présent. Il est possible que nous soyons ici en présence d'un schorre à Obionetum progressivement ensablé dans ce secteur, si bien qu'on trouve en même temps des plantes de dunes avec des espèces de l'ancienne association. Des relevés réalisés au pied de la dune qui borde le schorre sur la rive nord de l'estuaire peuvent être également rangés dans ce groupement. On trouvera la composition floristique dans le tableau nº 11.



Ilots de <u>Spartina Townsendi</u> sur tongue très sableuse de la haute slikke au S-O de la Baie d'Authie



Sur la haute slikke, îlot de <u>Spartina Townsendi</u> avec <u>Aster Tripolium</u> et quelques pieds de <u>Suaeda maritima</u> et <u>Atropis maritima</u>. (S.D. de l'estuaire).



Vue tragmentaire d'un individu d'association de l'Artemisietum maritimae sur le haut de schorre de l'estuaire de l'Authie.



Dans la partie 5-0 de l'estuaire de l'Authie le front nord du schorre à Obionetum est progressivement recouvert par ce banc sableux à <u>Agropyrum Junceum</u> et <u>Salso</u>la <u>Itali</u> constituant un point d'appui du poulier d'estuaire. Des touffes d'<u>Obion</u>e subsistent.

CHAPITRE TROISIEME

CHOROLOGIE DES GROUPEMENTS VEGETAUX DE LA BAIE D'AUTHIE

Comme il vient d'être dit les groupements de relevés ont été élaborés uniquement à partir de la considération des listes floristiques établies sur le terrain. Une fois ce travail réalisé il a été affecté à chaque groupement une couleur déterminée, par exemple le rouge pour l'Obionetum. Ensuite sur le plan au 1/10000 où la position des relevés avait été pointée au fur et à mesure de leur réalisation, on a marqué chaque position de relevé par une petite tache de couleur correspondant au groupement dans lequel il avait été placé. L'aire de chaque groupement fut donc matérialisée par l'ensemble des taches de même couleur.

Ce procédé donne de l'aire des groupements une vision un peu pointilliste et pas assez évidente. Pour remédier à ce défaut, on a calqué sur ce plan une seconde carte où toutes les taches de même couleur, représentant les relevés d'un groupement ont été recouvertes par une surface colorée continue, de teinte évidemment identique à celle des taches. Ces deux cartes sont jointes en annexe. Les associations sont sur la deuxième carte délimitées par un trait continu. Les sous-associations et faciès de l'Atropide tum ont leurs limites figurées par un trait-tiré.

La succession des groupements est ainsi apparue dans une zonation très nette depuis la slikke jusqu'aux hauts de schorre, zonation qui a été décrite précédemment. On notera que l'Astereto-Atropidetum est dissociée sur le terrain par l'Ohionetum portula-coidis de très vaste étendue. Le morcellement et la faible extension de l'Artemisietum apparaissent aussi de façon évidente.

CHAPITRE QUATRIEME

ÉCOLOGIE DES GROUPEMENTS VEGETAUX DE L'ESTUAIRE DE l'AUTHIE.

Pour chaque groupement il a été prélevé un échantillon de tangue correspondant au mélange d'une dizaine d'échantillons individuels pris dans le groupement. La profondeur des prélèvements était de 10 à 15 cm.

Les analyses suivantes ont été pratiquées au "laboratoire de campagne" sur des échantillons frais :

- dosage de l'humidité du sol par la méthode approchée de Hénin rapportée par Mathon ("La vie des plantes" p.64 P.U.F. 1958)
- dosage des chlorures par le nitrate d'argent en présence de chromate de potassium servant de réactif coloré (Mathon "La vie des plantes" p.104). Les chlorures, exprimés en Nacl, ont été rapportés à l'eau d'humidité du sol calculée précédemment.
 - mesure du pH par la méthode colorimétrique.
 - dosage du calcaire total avec le calcimètre Bernard.

L'échantillonnage des sols a été pratiqué le 7 et 8 septembre 1963, environ une heure et demie avant la marée haute étale (les marigots ne sont remplis et ne débordent éventuellement qu'au cours de la dernière heure du flot). On trouvera ci-dessous les résultats concernant la tangue de la haute slikke et du schorre du côté fort-mahonnais de la baie.

Tableau des résultats des analyses de la tangue des différents groupements; réalisées au "labora toire de campagne".

		RI
GROUPEMENTS	humidi-chloru- té du res exp. sol par en Na Cl rapport par rap. à la à l'eau tangue d'humid. fraiche du sol	Calcaire total en % de tangue sèche
Salicornietum 4 échantillons moyens	28 2.62 8 19 3 32.8 3.5 28.8 2.63	.2 269,6 haute slikke tangue sableuse 123,4 sable vaseux 324,7 bord de marigot au débouché 253,4 tangue sableuse

1						
The contract of the second	Faciès à Aster Tripo: lium de l'Astereto- : Atropidetum	38.2	2.37	8.1	: : : :445	
And And Control of the Party of	Obionetum portulacoi dis	44	2.30	8.2	: :518 }	TANGUE
The state of the s	Astereto-Atropide- tum limonietosum	38.1	2.16	7.8	323,6	
Carried Barbaranan all radio non-	Astereto-Atropide- tum maritimae type	44.2	1.465		405,7	DU
The section of the second or the second	Astereto-Atropide- tum festucetosum	39.2	1.31	• 7.5	387,8	
distribution of the particular of the contract	Artemisietum mariti- mae	30.2	0.923	:7.4	334,8	SCHORRE
the last of the property of the same way	Agropyretum (A.pun-	31.6	1	7.5	311,1	
The second distance designation of the second second	Phragmiteto-Scirpe- tum maritimae -Ind.d'ass.à Sc.mar. -Ind.d'ass.à Ar.phr.:	43 31	0.93	•7•4 •7•5	285,6 356,8	
and the same of the same of the same of the same of	Junceto-Caricetum : extensae :	15.5	0.283	8.1	65,4	
Company and a second se	Sables à Agrop.jun- : ceum et Salsola Kali:	3 . 8	0.696	8.1	56,7	
1,		•		•	•	

A ces analyses personnelles s'ajoutent trois analyses plus complètes réalisées spécialement pour cette étude par la Station d'agriculture du Pas-de-Calais à Arras et portant sur des échantillons de tangue à Salicornietum, Obionetum et Arte misietum. Elles comprennent la recherche du carbone organique, de l'azote total, du calcaire total et actif et une analyse granulométrique.

Tableau d'analyses réalisées par la Station agronomique du Pas-de-Calais

./...

Recherche de :	:tangue à :Artemisie- : tum		:Salicornie-
C. organique: % N total : % Rapport C/N	28,98 2,69 10,77	2.27	3,27 0,31 10,54
Colloïdes et precolloïdes O à 2 \mu:\%o Poudres 2 \mu à 20 \mu:\%o 20 à 50 \mu:\%o 50 à 100 \mu:\%o 100 à 200 \mu:\%o 200 à 500 \mu:\%o 500 à 1 mm:\%o 1 à 2 mm:\%o Mat.organiques totales:\%o	25 152 144	267,5 292,5 268 80 28 11 6	17,5 20 10 467 467 6 1
Matières humiques	:		
Calcaire total %o Calcaire actif %o	200 120	410 265	85 BU

L'observation qui s'impose dès l'abord est la décroissance de la salure du sol depuis le Salicornietum jusqu'à l'Agropyretum. Ce fait est sans doute lié à l'élévation progressive du niveau depuis la slikke jusqu'aux hauts de schorre et aux variations considérables de l'amplitude des marées. On peut trouver là une explication à la zonation des groupements se succédant selon leur degré de tolérance au sel, les plus halophiles étant situés au niveau inférieur, vers la slikke. D'ailleurs sur le schorre, même près de la digue dans les nombreuses cuvettes qui s'y creusent donc sur un sol de niveau plus bas ne trouve-t-on pas des micro-Salicornietum ou micro-Spartineto-Salicornietum, associations qui, normalement, se rencontrent en première ligne, vers le large sur le sol le plus salé!

Le second fait d'observation est la richesse de la tangue en calcaire. Le taux en calcaire total atteint jusqu'à 518 % de tangue sèche dans le sol à Obionetum. Cette richesse générale du schorre en calcaire peut expliquer qu'on trouve Atriplex hastata dans 9 groupements sur 11 cette espèce semblant avoir une calcicolie assez nette. On l'a trouvée en abondance et avec une fréquence élevée (0.83) dans un groupement rudéral prospérant sur un remblai très crayeux, datant de 2 ou 3 ans, à Arras.

Cependant à partir de l'ébionetum on constate que la teneur du sol en calcaire total et le pH décroissent en allant vers Tes hauts du schorre. De même la teneur en calcaire actif est-elle de 265 % dans la tangue à Obionetum alors qu'elle n'est plus que de 120 % o dans la tangue à Artemisietum. Comment expliquer cette décroissance ? On peut difficilement l'imputer à un apport de plus en plus important de matières humiques car les analyses montrente l'absence générale d'humus dans la tangue du schorre. Il semble plutôt que vers les hauts de schorre, l'immersion devenant de plus en plus brève et rare le dépôt actuel de tangue, sédiment calcaire, comme on le verra plus loin, est de moins en moins important alors que l'action décalcifiante des pluies devient plus efficace. On peut se demander dans quelle mesure cette dégradation du taux de calcaire, toute relative d'ailleurs, n'apporte pas sa contribution à la zonation des groupements végétaux. Relevons à ce sujet un fait intéressant. On a vu que 1'Astereto-Atropidetum festucetosum était, tant du point de vue floristique que chorologique, un groupement de transition entre 1'Astereto-Atropidetum type et l'Artemisietum. Or ce groupement a des caractères écologiques intermédiaires entre ceux de ces deux associations non seulement pour le taux d'humidité du sol et sa chlorinité mais aussi pour son taux en calcaire total.

On remarquera que le taux d'humidité retenue par la tangue de la haute slikke à Salicornietum est relativement modeste. A première vue on peut s'en étonner étant donné qu'il s'agit là d'un sol immergé à chaque marée. Quatre analyses d'échantillons movens différents ont été faites avec les procédés habituels, pour s'assurer de l'authenticité du fait. C'est que cette tangue est très sableuse et a par conséquent un pouvoir de rétention d' eau plus faible qu'ailleurs. En effet l'analyse granulométrique montre que sa teneur en sable est beaucoup plus élevée que dans la tangue de l'Obionetum par exemple qui, elle, est riche en poudres, précolloïdes voire colloïdes. D'autre part, l'analyse de cette tangue sableuse montre qu'elle est beaucoup moins calcaire que celle de l'Obionetum ou de l'Atropidetum. Les sédiments marins qui se déposent sur la slikke sont constitués par des granules dont les dimensions les font ranger dans les sables. Ils comprennent des débris coquilliers, certes, mais surtout "des grains de quartz, de biotite, de muscovite", de minéraux lourds amphibole épidote. (J. Jacquet. Recherches écologiques sur le littoral de la Manche 1949 page 184). Ces sédiments plus lourds de par leurs dimensions et leur nature tombent sur le fond plus rapidement et se déposent sur la slikke. Quant à la tangue du schorre elle résulte du dépôt de sables également (d'origine minérale et débris coquilliers) mais surtout de sédiments très fins, poudres et précolloïdes de nature calcaire apportés par le flot lors des marées de vive eau. Il suffit pour s'en convaincre de regarder le tableau suivant, extrait du bulletin d'analyse du laboratoire agronomique et de voir la richesse en calcaire actif et en sédiments très fins de la tangue à Obionetum. Les conditions de dépôt de ces fines particules, légères, très flottantes ont été

évoquées au chapitre premier. Bon nombre se déposeront sur le schorre, zone au fond élevé, abritée des courants et constitueront une couche de tangue supplémentaire.

dimension des sé- diments en microns	tangue sabler à Salicornie %		tangue de l netum %o	.'Obio-
Colloïdes et précol-				
0 _ 2	17,5		267,5	
Poudres 2 _ 20		:	292,5	
Sables 20 - 50 50 - 100 100 - 200 200 - 500 500 - 1000 1000 - 2000	20 10 467 467 6	2	268 80 28 11 6	
Calcaire total	85 %0		410 %0	
Calcaire actif			265 % o	(P)
		*		(III)

CONCLUSION

Nous rappellerons les principaux résultats de cette étude tant au point de vue géographique que phytosociologique. Nous essaierons en outre de dégager quelques aspects de l'évolution de ces groupements végétaux halophiles.

Vue sous l'angle géomorphologique, la baie d'Authie est un estuaire de plaine côtière en voie de comblement. Une langue sableuse qu'avec Briquet nous avons appelée poulier s'avance depuis la pointe sud et tend à barrer l'entrée de l'es tuaire. Le chenal, répoussé de ce fait contre la rive septentrionale, accentue l'érosion de celle-ci et de sa pointe, musoir qui subit déjà l'action du courant de flot qui vient le heurter. L'amont et la partie sud de l'estuaire sont des zones de dépôt actif de sédiments très fins formant une roche molle, calcaire, cohérente, de teinte grisâtre : la tangue. Cette tangue s'accumule en une terrasse ou schorre dominant le reste de la baie ou slikke. C'est sur ce schorre immergé seulement lors des marées de vive eau et sur la haute slikke qu'on rencontre la végétation phanérogamique halophile dont on a tenté d'étudier les associations.

Les différents groupements végétaux déterminés par la confrontation de très nombreux relevés floristiques ont été élaborés le plus objectivement possible selon des méthodes inspirées de la statistique. On a exposé précédemment en détail ces méthodes. En attribuant aux groupements une couleur conventionnelle et en marquant de cette couleur la position des relevés correspondants on a pu matérialiser leur aire d'extension. Leur zonation est ainsi nettement apparue. Leurs aires d'importance inégale dessinent des bandes grossièrement parallèles au talus du schorre. Cette succession des groupements se trouve être en correspondance avec une dessalure et aussi une diminution du taux en carbonate de la tangue depuis le talus abrupt jusqu'au haut du schorre. Cette correspondance est très suggestive et les deux faits écologiques précités, eux-mêmes, attribués à l'augmentation du niveau du schorre en allant vers la di gue et à l'amplitude variable des marées, sont certainement une des causes de la distribution en ceintures concentriques des associations végétales. Il a donc été reconnu depuis la haute slikke jusqu'aux digues les groupements suivants :

- Salicornie tum herbaceae d'extension modeste, sur la haute slikke et sur le bas-schorre. La Spartine n'a pas ici la fréquence qu'elle semble avoir en Normandie, selon Jacquet.

- Un faciès à <u>Aster</u> d'une association l'Astereto-Atropidetum maritimae se développant sur un schorre jeune et déprimé.
- Une immense prairie à Obione portulacoides formant l'Obionetum portulacoidis s'interposant, sauf en amont, entre le groupement précédent et son association mère.
- L'Astereto-Atropidetum maritimae type bien développée avec au Sud-Ouest une sous-association à <u>Limonium vulgare</u>. Le contact de cette association avec la suivante (Artemisietum) se fait par un groupement de transition : l'Astereto-Atropidetum festuceto-sum.
- L'Artemisietum maritimae qui vient ensuite, d'aire réduite et très morcelée se rencontre ça et là sur les hauts de schorre, aux endroits plus élevés, moins humides moins salés et moins calcaires déjà.
- Enfin s'étire le long des digues un Agropyretum à Agropyrum pungens qui prend une relative extension en amont.
- Des groupements secondaires servent de transition au Sud-Ouest avec la végétation psammophile. Il s'agit d'un Junceto-Caricetum extensae (Junens Gerardi Carex extensa) et plus encore d'un groupement à Agropyrum junceum et Salsola Kali. Au contraire tout à fait en amont on rencontre une association d'aire réduite à Scirpus maritimus et Arundo Phragmites, transition avec la végétation aquatique.

Quelles sont les perspectives évolutives des groupements végétaux de la Baie d'Authie? Leurs limites ne sont pas toujours très nettes et on eut quelquefois à hésiter entre deux d'entre eux pour classer un relevé sans doute parce que ce dernier cons tituait un terme de transition. Le passage d'une association à une autre se fait toujours de façon nuancée et il y a bien souvent une zone de transition où les espèces caractéristiques de chacune d'elles cohabitent. Ces interpénétrations suggèrent une conception dynamique de la distribution des associations, l'une devant succéder dans le temps à l'autre. La difficulté réside évidemment dans la recherche du sens de la succession. L'hypothèse la plus logique serait que du fait de l'exhaussement progressive du schorre entraînant une chlorinité de moins en moins élevée, les groupements les moins halophiles dussent succéder aux groupements les plus halophiles. Les faits semblent corroborer cette hypothèse et nous allons en examiner quelques uns.

L'association pionnière, le Salicornietum comporte déjà à côté de ses Spartines et Salicornes, de nombreux pieds rabougris d'Aster, de Suaeda d'Obione et quelques rares touffes d'Atropis, toutes espèces du Pucciniellion qu'on rencontre ensuite, plus haut. (p. 17). On considérera ensuite le tableau du groupement à Aster de l'Astereto-Atropidetum (tableau n° 2) et on verra que dans les relevés 39, 50, 51, 66, 158, 180 et 27 qui se trouvent en frontière avec l'Obionetum, l'Obione portulacoides

s'introduit en force, en touffes solides. Par contre nous avons décrit plus haut comment on pouvait trouver dans l'Obione tum des taches d'Atropis, véritables petits tapis verts dispersés ça et là au milieu du champ d'Obione et de plus en plus nombreux vers l'Atropidetum (tableau n° 3 relevés n° 5, 10, 20, 149, 28, 125, 47). Il semble donc que si l'Obione tum gagne vers le talus du schorre, il soit grignoté dans les parties les plus anciennes de ce schorre. D'ailleurs vers l'Est, il s'amincit de plus en plus. Ses individus d'association dans ce secteur (28, 188, 153, 187) sont envahis par Atropis dont les coefficients d'abondance-dominance et de sociabilité y sont souvent 2 - 4. En outre tout à fait à l'Est sur sol moins salé l'Obione tum disparaît complètement pour laisser la place à l'Atropide tum.

D'autre part cette dernière association comprend une sous-association à Festuca qui semble être une pénétration de l'Artemisietum. De même ce dernier est riche en Agropyrum pungens qui appartient à un groupement situé plus haut.

En somme la succession des groupements sur le terrain depuis la slikke jusqu'aux digues semble être l'image de ce qui se passe dans le temps au fur et à mesure de l'élévation du niveau du schorre. On peut penser que le Salicornietum constitue l'association pionnière remplacée ensuite par le groupement à Aster Tripolium lui même progressivement remplacé par l'Obionetum puis l'Atropidetum type. Cette association ferait ensuite place à un Artemisietum ou un Agropyretum ou alors si l'apport d'eau douce est notable à un groupement à Scirpus maritimus. La succession de ces groupements dans le temps aboutirait sans doute en supposant une déchloruration importante due à l'exhaussement du schorre à une association de terrain calcaire avec, en autres espèces: Tripolium repens, Potentilla, Matricaria Atriplex, Melilotus, Athea, Chenopodium, Rumex, Lolium, Sonchus qu'on trouve d'ailleurs sur le flanc des digues de 1850 et de 1862.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDAREL (N) 1948 Les richesses de la mer. Technologie biologique et océanographique - Paul Lechevalier Editeur 12 rue de Tournon - Paris VI°
- BRIQUET (A) 1930 Le littoral du Nord de la France et son évolution morphologique - A. Colin - Paris
- DEBYSER (J) 1959 Contribution à l'étude géochimique des vases marines. Editions Technip. 29 r. Chevert Paris VII°
- DE VICQ (E) et de BRUTTELETTE (B1) 1865 Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département de la Somme Librairie Briez Abbeville
- FOURNIER (P) 1961 Les quatre flores de la France Ed. Paul Lechevalier - Paris
- GÉHU (J.M.) et GHESTEM (A) 1963 Zonation végétale en baie de Canche Bull. Soc. de Botanique du Nord de la France tome seize 1963 n° 1 p. 27
- GEHU (J.M.) 1963 L'excursion dans le Nord et l'Ouest de la France de la Société Internationale de Phytosociologie en 1962 - tome seize 1963 n° 3 du Bull.de la Soc. Bot. du Nord de la France
- GUINOCHET (M)1955 Logique et dynamique du peuplement végétal.

 Masson et Cie ed. Paris
- HARRANT (H) et JARRY (D) 1961 Guide du naturaliste dans le Midi de la France - I Le littoral - Les étangs Delachaux et Niestlé - 32 r.de Grenelle Paris VIIº
- HOCQUETTE (M)1950 Un peuplement naturel de Spartina Townsendi sur le littoral de la Mer du Nord. Bull. soc. Bot. du Nord - T.3. pp. 73 à 76.
- JACQUET (J) 1949 Recherches écologiques sur le littoral de la Manche Paul Lechevalier éd. 12 rue de Tour non Paris VI°
- MATHON (Cl.Ch.) 1958 La vie des plantes Ecologie végétale. P.U.F. 108 Bd St-Germain - Paris
- BAUQUY (6h.) 1834 Statistique botanique eu flore du département de la Somme et des environs de Paris éd. à Paris J.B. Baillière et Dilloye, à Amiens chaz Caron Vitet et Allo-Poiré
- PAVILLARD (J)1937 Objet et méthodes de la phytosociologie Encyclopédie française tome V (Les êtres vivants) 1937 p. 5,36,3. Soc.de gestion de l'Encyclopédie française. Librairie Larousse dépositaire général 13 à 21 r. du Montparnas se Paris VI° -

A N N E X E

_

ţ

Association: Scornietum herbaceae

N° des relevés	53	55	56	57	58	59	60	61	78	80	81	8 8	34	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	956	96	97	131	136	138	236	876	876
Surface des relevés m2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	10	10	10	10	10	îlots	10	10	flots	îlots	10	îlots	ilots	îlots	10	îlots	10	10	10	Thots
Recouvrement %	80	70	80	20	10	5	10	50	80	30	10	1	10	90	80	70	30		40	10			30				80		30	5	60	
Coractéristique d'association et d'alliance																																
Salicornia herbacea	3 3	4 4	4 4	2 2	2 1	1 1	1 1	3 3	4 4	3 2	2 1	1 1	1	4 5	de de	4 3	ર ર	2 3	1 &	, ,	2 2	1 2	+	-	1 1	۰	3 4	2 2	2 2	+	2 2	1 1
Caractéristique d'alliance																																
Spartina Townsendi			2 4	1 1	-	+		3 3	, ,		-		+	2 1		F 1	2 1	1 3	3 3		2 4	2 4	3 4	1 2	2 8	2 3	1 1	4 00	+-		3 3	+ 3
Compagnes _du Pucciniellion. Atropis maritima					•				•									*	+		1										+	
Aster Tripolium Obione portulacoides Suaeda maritima		2 1	-	+	+ - +	:	-		2 1	+					3 3		1	+							+		+ 1 2	2 2 2 2	+ + 2 2	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+ 2.	



Facies	a	Aster	Tripolium	de	+A	stereto.	Atropidetum	maritimae

N° des relevés	39	50 51	76 6	3 66	122	123	128	129	133	13/143	159	179	178	180	190	192	154	158	234	238	27	45	72	73
Surface des relevés m2	10	10 10	10 1	0 10	10	10	10	10	.10	1010	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Recouvrement %			30 1		1						1													
Caracteristiques d'association et d'alliance. Atropis maritima Aster Tripolium	2 2 4	4 3	3 4 3 3	3 2	. 3	+ 4 3	2 2	. 3 3	4	4 5 5	4 4	٦ 5	1 3	2 4 3 4	٤ ٧ 4	1 1	i ų	2 4 4	2 4	4 4	, 4 4	٠ ٢	2 1	1 3
Caractéristiques de l'alliance (Pucciniellion) Suaeda maritima Obione portulacoides.	4 4 4	3 2 4 2	2 3 3 4	43 3	4 3	2 2 1 2	3 3	2 3 +	3 3	÷ 1	4 3		1	2 2 1 2 4	3 2	2 4	1 2	3 3 2 4	2 2	4 3	2	1 1 + 2	L4 L4	4 4
Compagnes Salicornia herbacea Spartina Townsendi.			4 2 2 4	4 4	3 3		3 3	2 3	3 3			3 3	3 3	1 13	. .	2 3	1 3	2 4		4 3				

.

- 2										- 4	20	1.9	4.1	L.C	42	59	25	117	120	125	145	148	149	151	153	169	185	187	232	128	62	127	140	142.	156	157.
N°des relevés	5	10	20	205	58	30	32	33	36	3+	38	42		10	71	32		1	ligne						130											
Surface des relevés m²	10	10	10	5	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10 1	P			10	10	10	10	10	10	10	10	10	lo	10	10	10	10	10	ilots	10
Recourrement %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	00	100		50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	90	100	100	80		90
Caractéristique d'association et d'alliance Obione portulacoides	4 5	4 5	4 5	2 2	. 4	٤ ٤	۷ ١	5 8	5 5	4 5	ч ६	د د	4 5	5 5	4 5	7	4	5 2	2 4	3 4	5 5	ų 5	4 4	5 5	ч 5	4 5	3 4	3 U	ч 5	צ	ųų	3 4	3 Y	3 4	4 4	ų
Caractéristiques de l'alliance (Pucciniellion) Atropis maritima Aster Tripolium Suaeda maritima	1 2	2 4	. 1 1	+ 2	3 4 2 2 2 1		1 3	+	. +	2 2 2 3	2 3	1 2	1 2 + 2 3		3 4 + I	3 1 3	3		2 4	2 4	+ 2	· 2	2 3 2 2 1 L	1 2	2 4 2 2 2 2	+ 3 2 2 2 2	3 3	3 3	1 3	2 3 2 4	> 2 2	7 4 1 1	1 2 3 4 2 2	5 3 •		\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \
Espèces de l'ordre Limonium vulgare Plantago maritima													1 3					+ +		2 2	· ×	+	+	2					+		23				The state of the s	*
Compagnes _de l'Armerion Festuca rubra _autres Spartina Townsendi			+				•						1 2					,				e e		٠,			2 4			٠						
Salicornia herbacea		4	+			+ 2		-		2 1	1 2		2 2			. 2			2 2				+	<u>:</u>	1.2		+			+ 2	*		-	-		2 2
Atriplex hastata	1 .		+	*	+		. +																				1.5									

BU

Association Asteretetropidetum maritimae type

N° des relevas 1 10,5 2 3 4 45 6 65 12 14 19 21 29 68 19 114 118 119 154 155 167 168 169 175 176 204 207 225 241 251	251 185 13 14
Surface des releves 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	10 10 10 10
Recouvement % 100 100 100 100 100 100 100 100 100 1	100 100 100 100
Caracteristiques d'association et d'alliance	
Above 5 morting	4 4 4 5 4 4 4
Aster Tripolium 3 3 1 1 3 3 3 3 3 3 2 2 3 3 2 + 1 3 3 3 3 3 1 1 2 3 3 1 2 1 1 4 4 2 2 2 3 3 4 5 3 3 3 4 1 1 1 . 3 3 3 3 5 2 2 3 3 4 1 1 1 . 3 3 3 3 3 5 2 2 3 3 4 1 1 1 . 3 3 3 3 3 5 2 2 3 3 4 1 1 1 2 3 3 3 3 5 2 2 3 3 4 1 1 1 2 3 3 3 3 5 2 2 3 3 4 1 1 1 2 3 3 3 3 5 2 2 3 3 4 1 1 1 2 3 3 3 3 5 2 2 3 3 4 1 1 1 2 3 3 3 3 3 5 2 2 3 3 4 1 1 1 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 4 4 1 1
Caracteristiques de l'alliance (Pucciniellion).	
Suceda maritima 1 1 2 1 2 1 2 4 2 1 - - 1 1 + 2 3 5 1 1 2 3 5 5 5 5 5 5 5 5 5	3 2 3 .
Obione portulacoides + I - + 2 + 2 2 4 1 2 2 4 + 2 4 3 4 2 3 - 14 1 2 - 1 3 + 2 4 + 2 - 2 4	2 4
Spergularia marginata	
Espèces de l'ordre	
Limonium vulgare 12.22+2+2++ 1223-11221222++ 11.231	2 + 1 - 1 -
	32 2
Trichlochin maritimum 1234131242 - + 2441224 3	31134 - 44
Compagnes	
Glaux maritima + 2	
Glaux maritimia + 2	
Sporting Townsond:	2 + - + + 2
Salcornia herbacea	4 1
Atriplex hastata. 2 22 12 12 12 12 1 + 21 + 21 + 12 11 11 1 + + +	. 1 123 4



		83		109	1	130	11	46	•	174	İ	182
		0		10		10		10		10		10
	j	00		100		100		100		100		100
						ร์						
	3				1		1	2		4		
	1	1	1	1	1.	+ 4		+	i	j.	i	
				*		. 1				•		+
	2			*	1	1				*		*
	70		2	4	F	+	1	2			ì	2
The second secon			4	4	1	2	4	4	3	4		4
	*			*		*	i	ì		*		*
Total Street or other Designation of the last of the l	î	ŧ			2	3	ı	3	2	ч	١	2
	+		2	4		+	2	2	3	3	2	3
1	2	3		+ 1		+		. 1	4	- !		

ableau nº4

Sous-association : Astereto Atropidetum limonietosum

N° des relevés	17	23	22	35	40	43	67	69	101	106	209	214	219	1
Surface des relevés m²	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Recouvrement %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Différentielles Limonium vulgare Plantago maritima					4 4 2 3						3 4			1
Caractéristiques d'association (Astereto-Atropidetum) et d'alliance. Atropis maritima Aster Tripolium	3 4 3 3	3 3 3 3	4 5 2 3	3 4 3 3	4 4 1 2	3 3	4 S 2 2	2 2	5 5	3 3 2 1	4 5	4 4 +	ų ų	
Caractéristiques de l'alliance (Rucciniellion). Suaeda maritima Obione portulacoides Spergularia marginata.	. + +	3 4		3 4	+	2 3	1 3	+ 2	-	1 2	3 3			
Espèces de l'ordre Triglochin maritimum.	1 2		1 2	1 3	1 2	ጊ 3	3 3	2 2		2 1	2 2	2 4	3 3	-
Compagnes _de l'Armerion Glaux maritima Statice Armeria. _autres. Spartina Townsendi					3			2 3					+	The same and the s
Salicornia herbacea	+ 3		3 3	+	3 4	2 3			2 3		2 4	4 4	3 4	-
Atriplex hastata.	+	+	+	+	+	+	+	+		*				1

N°des relevés	8	13	19	25	31	34	104	110	164	184	193	195	198	200	203	2.24	244	70	166	172	221	194	132	135	137	150	160	177	186
Surface des relevés m²	lo	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	lo	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Recouvrement %	100	100	10	00 100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100
-	ž 			1			1			į.								-											
Différentielle.			1					1													1. 4.		2 2	, 4	11 U	, 3	, 4	2 4	3 4
Festuca rubra.	2 4	12 1	4	2 3	3 1 3	4	4 4 5	3 4	1 2	. 2	4	3 4	3 4	1 2	1 2	4 4	1 3	2 3	11 2	1 2	4 4	4 4	100		4 4			3 (
Caractéristiques								ì						# P P P P P P P P P P P P P P P P P P P						e de la companya de l	^								
d'association (Atropidetum)								į		į										le la			2 2	2 4	1 1	, ,	. 4	2 1	. 2 4
Atropis maritima	3 4	1.3	1 1	4 2	3 4 1	4 2	3 1 2	. 3 4	3 1	1.3	1,2 3	2 3	1 2	4 4	4 4	3 3	1 2	2 3	4 4	9 4	LL	3 3	2 2	1 1	2 7	2 2	2 2		3 4
Aster Tripolium	3 :	5 3 3	3	3 2	٠.	3	3: 1	+	2 3	, 2	2:3	12 2	2 3	3 4	3 4	3 3	, ,	*	4 3	1 2 2	•	, ,							3 4
Caracteristiques					and the second second	i i						and the same of th		- de la companya de l			A Commence of the state of the		and the same of th	Andrew or the state of the stat					1		\$	1	
d'alliance (Pucciniellion). Suaeda maritima	*							. 2		1 7							1 2	1, 2						. 1 3			1 2	1 1	412
	2 4			3	2	,	4 2			2	4 1 3		2 4		Fill			13 4	1 3	1	12 4	12 4	4	1 2	-		-	11 -	
Spergularia marginata.				111													2 3	+	1 -	1 2			1		1 4	+	+ 2	. 1 3	3 + 2
spergara magnara					*																				1			*	
Especes de l'ordre		•										1																	
Limonium vulgare	1 3	1 1	2 3	3 1	1 4	3 2	2 4 4	4 4		+	4			+	+		2 7	3 3	+				1 1				4	1	1 .
Plantago maritima	2 4	1 1	2 2	4 4	4 3	3 1	2 3 4	2 3	1 3		1 3	3 4		3 4	1 2	2 4	1 2 3	2 3	3 .	12 2	1 3		1 2			9	4	1 7	2 3 4
Triglochin maritimum	+	1 . 7	١,		+		1 3	2 2	2	+ -	1 3	3 4			3 4		-	+		2 2			+ 4						2 1 3
					,							*		-										1				i	
Compagnes de l'Armerion											1			1			-					p						1	
Artemisia maritima				2		1, .	2 + 2	3 3					1				1	3 1 1	١.						3	3 .			
Glaux maritima	. ,							1			1			4			2	3 +		2 3						3	3 -		+ 2
Statice Armeria				-				2 2				1																	
_ autres						~												4			- 3								
Agropyrum pungens			+	2 .				3 3	2 4		3 4		2 4	2 4		701			1 1	2 3	3 3		2 3	2 2 '	12	٠.		•	3 . 2
Atriplex hastata	+	2	2 1	1 .	1	1/2	2 .	2 2	2	1 1	2 3 3	3 1	2 2	3 3	+	3	3 .	+	3 2	2 2	. 2 3	3 3	5 1	1:2	3 2	3 +			1 2
Agropyrum Junceum								2 2						-			2	+	•	-			•					1 .	3
Spartina Townsendi				+								1 1						+	•			-					1	2 2	2 1 2
. Salicornia herbacea			1	. +	2	2 2	211	1 2 3		1 .						1	1 .	1 +						*					



Association: Artemisietum maritimae

	N° des relevés		2bis	7	П	15	16	24	44	98	99	103	105	ш,	13	181	205	253	48	64	71	109	141	144	147	161
	Surface des relevés	m²	10	10	10	10	10	10																		
	Recouvrement	%	1					100																		
	Caractéristique d'associa et d'alliance. Artemisia maritima							4 5														2 3				
100000	Caractéristiques de l'alliance (Armerion) Festuca rubra Statice Armeria Glaux maritima.		3 4	4 4	4 4	3 4	4 4	4 5	4 4	ч 5	4 5	5 5	4 4 4	+ 5 4	4 4	4 5 -	u 4 2 3	ųų	4 5	5 5	ų ų			ų ų.	-	4 5
Citizen and Company of	Espèces de l'ordre Limonium vulgare Plantago maritima Triglochin maritimum			2 2		2 3	-		. 2	. 3	4 4	4 4 9			St.	3 4	2 3			3 3	2 2	3 3	+ 1 2	3 3	+ 3 3 2 2	1 1
1	Compagnes -du Pucciniellion Aster Tripolium Obione portulacoides Spergularia marginata -autres Agropyrum pungens Atriplex hastata Agropyrum junceum Honckeneja peploides Salicornia herbacea		1	+ 2	+ 4 2 2	. 2	+ 4 3 3		. 3	3 1	- +	. 2	3	-	. 4	3 4	2 3	2 4		2 3	2 3	3 4	+ 2			1)



Tat au nº8.

Agropyretum : Agropyrum pungens.

N° des relevés	. 1	16.	2	6	163	199	201	11	6	227	2.2	6Ь.	54	10	8	13	9	18	9 ,
Surface des relevés m2	1	0	10	0	10	10	10	10		10		0	10	10	0	10		10	}
Recouvrement %	1	00	9	0	100	100	100	10	0	100	1	00	90	1	00	10	0	100	0
	-																		1
Caractéristiques d'association																			
Agropyrum pungens	3	4	4	4	5 5	5 5	4 5	5	5	5 5	3	4	3 3	4	5	4	5	4	2
Agropyrum hybrides	1																		
Althea officinalis	1	+																	
Compagnes							P K				1								
-dy Pucciniellion							1	i.	1										
Aster Tripolium	1	1	3	3			1 2				1	3	,			١	1	1	2
Obione portulacoides	4		2										1 1						
-de l'Armerion																			
Artemisia maritima	2	4					. 3	+		+ 3	2	24	3 4						
Festuca rubra	3	4	i	2									ı.e.						
-de l'ordre														!					
réunissant les deux alliances	×										1	The sales							
précédentes.	İ																		
Plantago maritima		+		-	•					¥									
-autres															# # 				
Atriplex hastata	3	3	3	2		1 1	1 1	1	1	2 3	3	3		2	3	2	2	1	2
Sonchus arrensis		+			,	1 1		+		1 1		.						+	
Melilotus officinalis		-				-		1	1					2					
Rumex crispus		+											-			-			
Cakile maritima		+			-	-					and the same of	.					I		
Potentilla reptans	2	3							-			-							
Lepidium Draba		+							-				•						
Polygonum aviculare										-				2	2		-		i.



Association: a miteto-Scirpetum maritimae.

N° des relevés	220	222	223	228	171	201 b.	202	125
Surface des relevés m²	lo	10	10	ilots	10	10	10	10
Recouvrement %	100	100	100		100	100	100	90
Caracteristiques d'association. Scirpus maritimus Arundo Phragmites		Ly Ly	2 2	3 3	ч S -	5 5	3 Y	y .
Compagnes _du Pucciniellion Aster Tripolium								1 1
Atropis maritima Obione portulacoides		-						
- de l'Armerion			2 3		-		•	
Festuca rubra			3 3			-		3 4
Glaux maritima					-			
-Espèces de l'ordre réunissant les deux alliances.								
Triglochin maritimum					3 3			1 2
Plantago maritima					0		1 1	1.2
Limonium vulgare			-	-				+
- de l'Agropyretum								
Agropyrum pungens	-				-		2 4	1 3
_ autres								
Spartina Townsendi								+
Atriplex hastata.	1 1	4 4	3 3		2 2	2 2	2 2	1 1

Tableau nº 10

Association: Junceto - Caricetum extensae.

N°des relevés	. 208	210	211	212	213	215	216	217	218
Surface des relevés m²	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Recourrement %	100	100	10C	100	100	100	100	100	100
Caractéristiques de l'association Juncus Gerardi			4 4						
Carex extensa Centaurium pulchellum.			-			i i			1
Caractéristiques de l'alliance (Armerion) Féstuca rubra Statice Armeria Artemisia maritima Glaux maritima	4 4 3 3	4 4 2 2 3 3	4 4 3 4 2 3	4 4	3 3 2 2 2 4	1 2	1 2 3	2 3	-
Espèces de l'ordre Limonium vulgare Plantago maritima Triglochim maritimum	2 3	3 3	3 4 3 5 1 2	1 2	3	3 4			2 3
Compagnes. -du Pucciniellion Atropis maritima Aster Tripolium Obione portulacoides Suaeda maritima Spergularia marginata. -autres Agropyrum pungens Agropyrum hybrides Salicornia herbacea Arundo Phragmites Lotus corniculatus Atriplex hastata.		+	1	+	2 3	2. 2.	+	- +	



Tableau nº 11

Groupement à Agropyrum junceum et Salsola Kali sur bancs sableux.

N° des relevés		2	245		246		247		248		250		196		197		206		121		126	
Surface des relevés	m2	11	10		10		10		10		10		10		10		10		10		10	
Recouvrement	%	2	20		20		20		20		20		50		60		90		60		60	
Agropyrum junceum Salsola Kali		2	- 1				-						- 1	4 .				1	1	2	2	
Obione portulacoides		1						+												+	2	
Atropis maritima														+				1		+	1	
Aster Tripolium			-			1	١		-	1	ı	-				١	1					
Suaeda maritima		١	2			1.	1	+		2	2	+		1	3					t		
Spergularia marginata									į		+					1	1			3	3	
Limonium vulgare		1	2					٠						-			•			+	,	
Plantago maritima		1	2						i		+							1		+	2	
Artemisia maritima																3	4			٠		
Atriplex hastata						1											•			+		
Salicornia herbacea																	•					
Spartina Townsendi			-																			
Agropyrum hybrides			,			1						1		-								
Afriplex litteralis (L)		-			•									٠								
Beta maritima												1										
Euphorbia paralias												1										
Psamma arenaria			•		•							2						1		-		
Cakile maritima.		1									•	1	2					i	•		1	

Carte des aires des associations végétales de la Baie d'Authie.

obtenue en calquant le plan de travail au 1/10000 où ont été reportés les relevés.

Légende.

- Salicornietum herbaceae in en îlots
 facies à Aster Tripolium
 de l'Astereto-Atropidetum
 maritimae

 Obionetum portulacoidis

 Astereto-Atropidetum maritimae
 - Astereto Atropidetum maritimae
 Astereto Atropidetum limonietosum.
 - Type de l'association
 - Astereto-Atropidetum festucetosum.
- Artemisietum maritimae
- Agropyretum à Agropyrum pungens
 - Phragmiteto-Scirpetum maritimae
 - Junceto-Caricetum extensae
- Groupement à Agropyrum Junceum
 - abrupt dique
 - -> direction de l'ensablement

Les associations ont leurs aires limitées par un trait continu, les sous-associations ou les faciès par un trait-tiré

Echelle: 1/10.000

1 km

