



Réserve Naturelle Baie de Saint-Brieuc

Etude et cartographie de la végétation des marais salés de l'anse d'Yffiniac



UNIVERSITE DE RENNES 1



Réserve Naturelle
BAIE DE SAINT-BRIEUC

David OUSTIN
Université Rennes I

Table des matières

PRESENTATION DE VIVARMOR NATURE	3
INTRODUCTION	4
1. PRESENTATION DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC	6
1.1. <i>Les outils de protection de la Baie de Saint-Brieuc</i>	6
1.1.1. La Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc.....	6
1.1.2. Autres mesures existantes : protection et recensement.....	10
1.2. <i>Les marais salés d'Yffiniac</i>	13
1.2.1. Description générale.....	13
1.2.2. La végétation des marais salés.....	16
1.2.2.1. Les contraintes liées au milieu.....	16
1.2.2.2. Organisation spatiale de la végétation.....	17
1.2.3. Evolution de l'anse d'Yffiniac.....	19
1.2.3.1. Aspects historiques et interventions humaines.....	19
1.2.3.2. Evolution récente de la répartition schorre/haute slikke.....	20
2. ETUDE ET CARTOGRAPHIE DE LA VEGETATION DES MARAIS SALES DE L'ANSE D'YFFINIAC	25
2.1. <i>Données existantes sur la végétation du marais</i>	25
2.2. <i>Concept et méthodologie</i>	25
2.2.1. Le travail de terrain.....	26
2.2.2. L'analyse des relevés.....	27
2.3. <i>Résultats et discussion</i>	28
2.3.1. La flore des marais d'Yffiniac.....	28
2.3.2. Analyse linéaire de la végétation.....	30
2.3.3. Analyse phytosociologique.....	33
2.3.3.1. Analyses multivariées des données.....	33
2.3.3.2. Habitats et associations phytosociologiques identifiés.....	36
2.3.3.3. Description des associations végétales.....	40
A. Végétations halophiles pionnières annuelles des <i>Thero - Salicornietalia</i>	40
1. <i>Salicornietum dolichostachyae</i>	40
2. <i>Astero tripolium - Suaedatum maritimae</i>	41
B. Végétations pionnières vivaces des <i>Spartinetea maritimae</i>	41
3. <i>Spartinetum anglicae</i>	41
C. Végétations des prairies salées sous frutescentes sempervirentes des <i>Salicornietea fruticosae</i>	44
4. <i>Puccinellio maritimae - Salicornietum perennis</i>	44
5. <i>Bostrychio - Halimionetum portulacoidis</i>	44
D. Végétations des prairies salées hémicryptophytiques des <i>Asteretea tripolium</i>	46

6.	Halimiono portulacoidis - Puccinellietum maritimae	46
7.	Plantagini maritimae - Limionetum vulgaris	48
8.	Festucetum littoralis	48
9.	Junco maritimi - Caricetum extensae	48
E.	Végétations prairiales de hautes herbes vivaces des <i>Agropyreteae repentis</i>	50
10.	Beto maritimae - Agropyretum pungentis.....	51
F.	Végétations halonitrophiles pionnières des <i>Cakiletea maritimae</i>	52
11.	Atriplici hastatae - Betetum maritimae	52
G.	Végétations des roselières saumâtres des <i>Scirpetalia compacti</i>	52
12.	Scirpetum maritimi compacti	53
13.	Atriplici hastata - Phragmitetum communis.....	53
H.	Autres végétations	54
14.	Groupement à <i>Juncus maritimus</i>	54
15.	Limiono vulgaris - Juncetum gerardii	54
16.	Salicornietum disarticulato - ramosissimae.....	55
2.3.4.	Cartographie, dynamique successione et mesure de gestion.....	56

CONCLUSION.....	61
------------------------	-----------

BIBLIOGRAPHIE	62
----------------------------	-----------

ANNEXES

PRESENTATION DE VIVARMOR NATURE

GROUPEMENT POUR L'ETUDE ET LA PROTECTION DE LA NATURE EN COTES D'ARMOR

Le G.E.P.N a été créé en 1973, rebaptisé VivArmor Nature en 1999. Il s'est constitué en association de type loi 1901 le 12.11.1974. Il est agréé au titre de la loi 1976 sur la protection de la nature ainsi qu'au titre de la jeunesse et de l'Education populaire.

Le G.E.P.N/VivArmor a son siège au 10 Bd Sévigné à Saint-Brieuc (Côtes d'Armor). Il est adhérent à la Fédération Départementale (F.A.P.E.N) et à la Fédération Nationale (France Nature Environnement). Il compte à ce jour quelque 500 adhérents. Son but est de faire connaître et protéger à long terme les richesses naturelles de la région de Saint-Brieuc et du département.

C'est aussi de promouvoir en Baie de Saint-Brieuc sur le domaine terrestre et maritime :

- une meilleure connaissance des milieux naturels et une prise de conscience de leur valeur.
- la prévention et la lutte contre la pollution sous toutes ses formes.
- la conservation, la sauvegarde et la mise en valeur des sites dans leur divers aspects (écologique, géologique, archéologique, géographique et touristique).
- la préservation dans la région briochine d'un environnement de qualité à court, moyen et long terme.

Afin de mieux faire connaître la nature, l'association publie un bulletin trimestriel d'information : le "râle d'eau" et organise tout au long de l'année des sorties nature en différents points du département. Elle a lancé en 2001 le réseau des "naturalistes costarmoricaïns", destiné à organiser des contacts entre les naturalistes amateurs des Côtes d'Armor.

Depuis 1981, elle a œuvré pour la réalisation d'une réserve naturelle sur l'anse d'Yffiniac et de Morieux. C'est chose faite depuis 1998, date de création de la réserve naturelle de la Baie de Saint-brieuc, dont elle est cogestionnaire avec la CABRI (collectivité territoriale) et la Maison de la Baie. Le G.E.P.N/VivArmor participe avec le GEOCA au suivi scientifique, à l'aménagement et à la gestion de la réserve naturelle et assure l'information scientifique auprès du public. L'association s'investit en plus dans d'autres domaines de l'environnement :

- l'eau et l'agriculture
- la protection du littoral
- l'aménagement et les infrastructures : route, port, remembrement.

L'association participe de plus en plus (avec l'aide de la FAPEN) à des commissions telle que la Commission Départementale des carrières, la Commission des Sites de façon à pouvoir y donner son avis sur les projets à venir. En résumé, VivArmor Nature possède une bonne connaissance de la Baie de Saint-Brieuc, de son histoire, de ses richesses naturelles et des enjeux que constitue sa conservation.

INTRODUCTION

Les marais maritimes occupent sur les côtes les emplacements abrités (baie, bassins, golfe et estuaire). Ils sont en contact direct avec la mer et sont plus ou moins recouverts selon l'amplitude des marées. Les marais salés s'inscrivent à l'intérieur de la zone de balancement des marées (entre les plus hautes mers et les plus basses mers). Les contraintes écologiques (salinité, immersion prolongée) qui y règnent, entraînent une sélection extrêmement poussée de la flore. Ces végétaux sont qualifiés de plantes halophiles.

Les ressources nutritives, ainsi que la faible profondeur d'eau (eau plus chaude qu'au large) font que la production primaire des marais est très élevée ; de telles zones estuariennes sont considérées comme les systèmes naturels les plus productifs du monde (environ le double des meilleurs champs cultivés). Cette source de matière organique est convertie en débris colonisés par des microorganismes et mieux assimilables par les échelons trophiques supérieurs. Ainsi, un tel milieu est propice aux activités conchylicoles (Baie du Mont-Saint-Michel, Golfe du Morbihan, Baie de Saint-Brieuc...). Mais les estuaires et les marais assurent aussi une fonction d'habitat pour l'avifaune (fonction de nourrissage, de repos et de nidification). Chaque hiver, de nombreuses espèces migratrices déferlent depuis le Nord de l'Europe sur toutes les zones humides de l'Ouest de la France. Les marais salés de fond de baie jouent en outre le rôle de nurseries pour certains poissons plats. Les marais maritimes assurent une fonction sédimentologique (la végétation retient les particules minérales) et une fonction de dépollution (adsorption de polluants sur les particules argileuses ; transformation de la matière organique, de substances minérales : nitrates, phosphates en les restituant sous forme assimilable par la chaîne trophique). Ainsi les zones humides littorales revêtent donc une importance écologique considérable.

La Baie de Saint-Brieuc (anse d'Yffiniac et baie de Morieux) représente après la Baie du Mont-Saint-Michel, le plus vaste ensemble de vases salées de la côte Nord bretonne. Par rapport aux vastes étendues de vase, les herbues représente environ 110 hectares (douzième position à l'échelle du littoral français en terme de surface).

La réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc a été créée afin d'optimiser la conservation de ce patrimoine naturel. Les gestionnaires de la réserve sont chargés du suivi scientifique des peuplements végétaux et animaux. Ainsi diverses études, comprises dans le plan de gestion de la réserve, sont en cours ou envisagées dans un avenir proche.

Le but de ce stage a été de réaliser une cartographie précise des associations végétales des herbues de l'anse d'Yffiniac en réponse à la mission d'étude de la réserve. Ce rapport consiste en la présentation du site, les méthodes d'études de la végétation des prés salés, les résultats et les limites de ce travail.

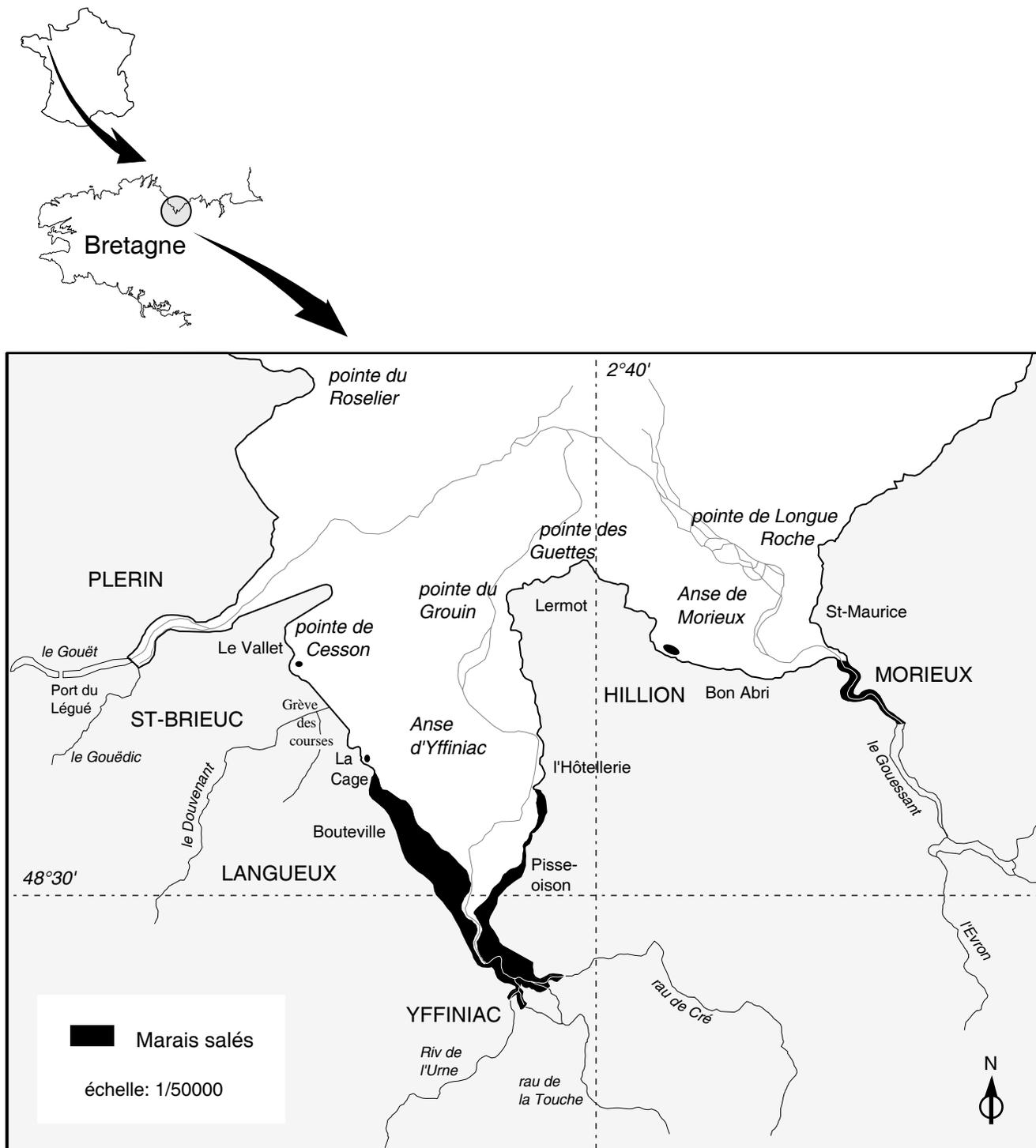


Figure 1 : Situation géographique des marais salés d'Yffiniac en Baie de Saint-Brieuc.

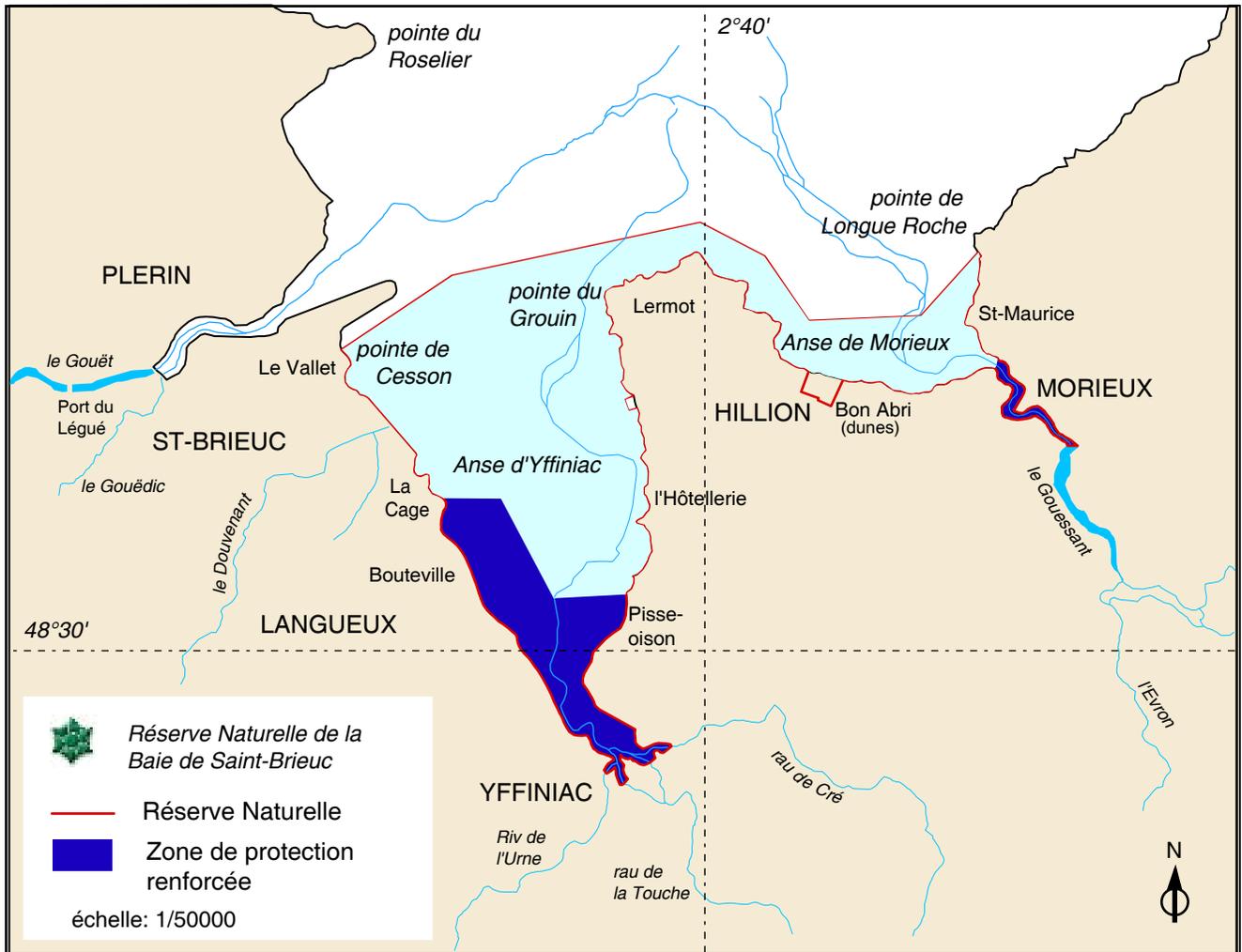


Figure 2 : La Baie de Saint-Brieuc, Réserve Naturelle.

1. PRESENTATION DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC

De l'archipel de Bréhat à l'ouest jusqu'au Cap Fréhel à l'est, la Baie de Saint-Brieuc, constitue un vaste ensemble maritime en forme d'éventail sur le littoral nord de la Bretagne. En fond de baie l'accumulation des sédiments a formé un vaste estran sablo-vaseux largement découvert à marée basse. La Baie de Saint-Brieuc est la cinquième baie au monde pour l'amplitude de ses marées.

Blotties au fond de la baie, les anses d'Yffiniac (large de 6.5 km dans l'axe N-S et de 1600 ha) et de Morieux (large de 3.5 km et de 940 ha) qui s'étalent sur plus de 2000 ha de vasières, sont des estuaires de trois fleuves côtiers : le Gouët, le Gouessant et l'Urne. L'anse d'Yffiniac, délimitée par la pointe de Cesson à l'ouest et la pointe des Guettes à l'est, se termine au sud par un entonnoir dont le fond et les bords sont occupés par un marais maritime d'une surface de 100 ha, parcourue par les filières (chenaux d'écoulement des cours d'eau à marée basse) de l'Urne et du Gouët (Figure1).

Zone humide d'intérêt international, la Baie de Saint-Brieuc est une halte migratoire pour quelques cinquante mille oiseaux chaque hiver. C'est aussi un ensemble de milieux pour la faune et la flore : falaise littorale, prés salés, dune, vasières.

1.1. Les outils de protection de la Baie de Saint-Brieuc

1.1.1. La Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc

La Baie de Saint-brieuc est classée par décret ministériel en réserve naturelle depuis le 28 avril 1998 sur 1140 ha dont 1136 ha de domaine public maritime, ainsi que 4 ha sur le site départemental des dunes de Bon-Abri (Figure 2). Elle concerne les communes de Morieux, d'Yffiniac, de Langueux, d'Hillion et de Saint-Brieuc. Deux zones de protection renforcée, au sein de la réserve, représentant environ 200 ha ont été établies dans la partie sud et ouest de la réserve (anse d'Yffiniac et estuaires du Gouessant).

La création de cette réserve se justifie par la richesse de la faune et de la flore et la présence d'un patrimoine géologique remarquable :

- **Intérêt géologique** : il vient de la présence de formations anciennes datant du Briovérien inférieur et de série de dépôt quaternaire visible en coupe. Parmi les formations anciennes, on distingue trois grands ensembles :
 - *un complexe gneissique* qui s'étend sur le flanc Est de la baie et se poursuit dans l'Ouest par les Formations de Langueux-Yffiniac (métagabbros; 602Ma).
 - *les Formations de Cesson et Lanvollon* dont la base est constituée des poudingues de Cesson affleurant à la Grève des courses, surmontés de roches montrant de nombreuses intrusions volcaniques sous marines (pointes du Grouin, de Cesson, du Roselier).
 - *les Formations du légué*, série schisto-gréseuse qui se rattachent à la Formation de Binic.

Les formations récentes correspondent à de vastes dépôts quaternaires. Ces grandes falaises de limons jaunes sont présentes en particulier à Langueux et Hillion.

- **Intérêt floristique** : Le principal intérêt de la Baie de Saint-Brieuc consiste à présenter dans un espace relativement restreint les principaux types de formations végétales présentes sur le littoral breton.
 - *végétation de macrophytes marines*
 - *végétation des falaises et des landes côtières* de Morieux et Hillion, colonisée par des fourrés préforestiers à Prunellier (*Prunus spinosa*) et Aubépine (*Crataegus monogina*). On note la présence de *Romulea columnae* et de *Parentucellia latifolia*, espèce protégée au niveau régional. Sur les falaises de Morieux se développent des pelouses rases autour des crêtes rocheuses.
 - *végétation dunaire* sur le site de Bon Abri, 315 espèces végétales ont été recensées (Réserve Naturelle, 2002) dont certaines rares et protégées comme *Potentilla neumanniana*, *Ophrys sphegodes* et *Ophrys apifera*.
 - *végétation des prés salés* des anses d'Yffiniac, de Morieux et des replats boueux de l'estuaire du Gouessant. Le nombre de groupements végétaux recensés et son état de conservation, font du marais d'Yffiniac un site d'intérêt écologique majeur.
- **Intérêt faunistique** : la richesse faunistique de la baie est attestée par la diversité de la faune benthique et marine (rôle de nurserie pour les poissons plats). Situés sur l'axe migratoire Manche-Atlantique, la baie accueille chaque hiver 50 000 oiseaux et représente principalement une zone d'hivernage de novembre à février pour les Anatidés, d'octobre

à mars pour les Limicoles. Les ressources marines sont un élément important de l'économie locale : la mytiliculture fournie 10% de la production nationale et 400 tonnes de coques sont extraites chaque année dans la baie.

- **Intérêt pédagogique** : pris en charge par la réserve qui assure des animations, des expositions et des conférences pour permettre au public de découvrir les richesses de la baie.

Les gestionnaires de la réserve se doivent d'assurer la conservation de ce patrimoine naturel. Un plan de gestion programme les actions nécessaires à la conservation ou à la restauration du patrimoine sur une période de 5 ans. La réserve s'appuie sur l'expérience de naturalistes du G.E.P.N/VivArmor Nature et de la Maison de la baie (cogestionnaire avec la C.A.B.R.I) et de scientifiques de différents laboratoires (université de Rennes et de Brest, I.F.R.E.M.E.R, I.N.R.A...).

1.1.2. Autres mesures existantes : protection et recensement

Z.P.S et Z.I.C.O

L'application de la directive européenne 79/409 du 2 avril 1979 par la France relative à la conservation des oiseaux sauvages a conduit à la création de deux zones de Protection Spéciales dans le fond de l'anse d'Yffiniac (650 ha) en 1990 et étendue à l'anse de Morieux en 1993. En outre, l'anse d'Yffiniac est inventoriée au titre de Z.I.C.O (zone importante pour la conservation des oiseaux) sur 650 ha correspondant à la Z.P.S.

Ces mesures ont pour but d'assurer la protection des habitats qui permettent la survie et la reproduction des oiseaux sauvages rares et menacés (protection des aires de reproduction, de mue, d'hivernage et de migration).

Inventaire Z.N.I.E.F.F

La Baie de Saint-Brieuc figure à l'inventaire scientifique des Z.N.I.E.F.F (zone naturelle d'intérêt écologique, floristique et faunistique) : 82.09 ha des herbues de l'anse d'Yffiniac sont classés en Z.N.I.E.F.F de type I du fait de l'intérêt floristique qu'ils représentent (une quarantaine d'espèces végétales a été recensée ainsi que 16 associations végétales). La Baie de Saint-Brieuc est

classée en Z.N.I.E.F.F de type II sur une aire de 2012.49 ha de vasières et de prés salés pour l'intérêt ornithologique.

Site NATURA 2000

La zone Natura « Baie de Saint-Brieuc (n° 5300066) » s'étend de l'anse du Pissot (pointe des Guettes, sur la commune de Pléneuf-Val-André) à la pointe du Roselier (commune de Plérin) couvrant une superficie de 1864 ha et englobe la Réserve Naturelle de la Baie de Saint-brieuc qui protège réglementairement la baie.

Elle intègre pour la partie maritime la Z.P.S Baie de Saint-Brieuc (1357 ha de domaine maritime) et la Z.P.S îlot du Verdelet (50 ha de domaine maritime). Pour le domaine terrestre, la zone NATURA 2000 inclut les zones classées ND au POS (Plan d'Occupation du Sol) des communes littorales.

Le périmètre NATURA 2000 constitue un ensemble d'habitats côtiers riches et variés (estran, marais, dunes, falaises, boisements). Sur l'ensemble du site, 27 habitats d'intérêt communautaire, dont 4 prioritaires ont été identifiés (Figure 3).

Le Domaine Public Maritime

L'estran du fond de la baie et les herbues de l'anse d'Yffiniac sont inclus au D.P.M. La baie est aussi classée en Espace Littoral Remarquable au titre de l'article L.146-6 du Code de l'Urbanisme.

Espaces naturels sensibles du département

Dans le cadre de la politique de protection des espaces naturels sensibles, le conseil général des Côtes d'Armor a acquis les dunes de Bon-Abri (4ha) ; la pointe des Guettes (1 ha) et la Maison de la baie (1 ha).

code Natura 2000	habitat
<i>Habitats d'intérêt communautaire prioritaire</i>	
1150	Lagunes côtières
2135	Pelouse xérophile calcicole
2136	Lisière xéro-thermophile dunaire
2131	Dunes grises septentrionales
<i>Habitats d'intérêt communautaire</i>	
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
1170	Récifs
8330	Grottes marines submergées ou semi-submergées
1210	Végétation annuelle des laisses de mer
1223	Groupement à Crambe atlantique
1230	Falaises avec végétation des côtes atlantiques et pelouses pionnières
1311	Gazons à salicornes des niveaux bas
1313	Végétation annuelles pionnières
1320	Prés à spartine
1332	Prés salés atlantiques
1333	Prés salés atlantiques de niveau supérieure du schorre et roselières
1335	Prés salés atlantiques à chiendent
1336	Prés salés des hauts de plage
1420	Fourrés halophiles des prés salés
1422	Fourrés halophiles des prés salés à salicornes pérennes
2110	Dunes mobiles embryonnaires
2120	Dunes blanches à Oyat et à féтуque
2180	Chênaie-frênaie sur dunes (faciès à <i>Populus alba</i>)
2191	Mares dunaires à <i>Drepanocladus</i>
2192	Pelouses pionnières des pannes dunaires
2194	Prairies humides dunaires calcicoles
3150	Mares eutrophes à lentilles d'eau
92AO	Forêt galerie à saules fragiles
91AO	Chênaies thermo-atlantiques
<i>Autres habitats d'intérêt patrimoniale</i>	
	Fourré mixte à Troène
	Lande et fruticée littorale à Ajoncs <i>Ulici-Cytision</i> / <i>Ulici-Rubenion</i>
	Bois de Frênes et d'Ormes thermo-atlantique

Figure 3 : Liste des habitats d'intérêt communautaire et patrimonial du site de la Baie de Saint-Brieuc (Réserve Naturelle, février 2002).

1.2. Les marais salés d'Yffiniac

Le marais d'Yffiniac constitue après la Baie du Mont-Saint-Michel le plus vaste ensemble de prés salés de la côte Nord armoricaine et couvre 112 ha environ. Il était plus étendu avant qu'une partie soit poldérisée au 17^{ème} siècle. C'est un schorre jeune en voie d'exhaussement au sud avec des chenaux stabilisés, alors que plus au nord sa progression semble avoir atteint un état d'équilibre fragile. Depuis 1993, la surface est en léger recul au nord-ouest. Cette zone de végétation constitue ce que l'on nomme aussi les herbus et est recouverte partiellement par les flots chaque jour et entièrement submergée quand la mer atteint la côte de 11.5m lors des grandes marées.

Le fond de la baie abrite des prés salés Nord-Atlantiques dominés par la Glycérie maritime (*Puccinellia maritima*) et l'Obione (*Halimione portulacoides*) et caractérisés vers le large par une végétation annuelle à Salicorne et de prairie pionnière à Spartine (*Spartina anglica*). De nombreuses autres associations végétales viennent s'intercaler pour former un complexe particulièrement riche sur ce type de milieu.

Un inventaire de la flore et des groupements végétaux des prés salés des marais d'Yffiniac a été réalisé par J.M GEHU en 1979 ; 41 espèces végétales ont été recensées ainsi que 19 associations végétales. GEHU décrit le marais comme « *un exemple typique de prés salés de fond d'anse de la côte Nord bretonne à dominante de Bostrychio-Halimionetum et d'Halimiono-Puccinellietum maritimae avec des cuvettes plates à Plantagini-Limonetum, précédés vers le large par des groupements à Salicornia dolichostachya bien développés et des îlots circulaires de Spartinetum townsendii* » (GEHU,1979).

Deux espèces présentes en baie d'Yffiniac sont d'un intérêt patrimonial certain : " il s'agit de deux espèces du genre Limonium (lavande de mer) : *Limonium binervosum* (salmon) considéré comme rare et surtout *Limonium ovalifolium* (Poiret) qui est protégé et classé à plusieurs niveaux : UICN rare/liste rouge, espèce prioritaire, vulnérable/protection en région Bretagne par arrêt ministériel du 23/03/87 " (VAUDIN, 2000). La quasi-totalité des communautés végétales de l'anse d'Yffiniac correspondent à des habitats de la directive Natura 2000.

1.2.1. Description générale

Sur le littoral, les marais salés s'inscrivent à l'intérieur de la zone de balancement des marées. L'essentiel du sédiment déposé est constitué par le sable (zone infra littorale et intertidale) et surtout la tanguie (zone supra tidale, vase sablo-silteuse, riche en calcaire : 40 à 50%) d'autant plus fine que sa position est élevée. Les marais maritimes se composent de deux

ensembles (Figure 4.a) désignés sous les noms d'origine flamande de slikke (slijk : boue) et de schorre (schor : pré salé) :

- **La slikke** est la partie inférieure de l'estran, inondée à chaque marée haute. Elle a sa limite supérieure au niveau moyen des pleines mers de morte eau, subissant l'action des courants. La slikke est une étendue de vase nue, sillonnée par des chenaux de toutes tailles dont le tracé change régulièrement. De rares touffes de végétation pionnière, tel que la Salicorne et la Spartine, n'apparaissent qu'à sa partie supérieure (haute slikke).
- **Le schorre** correspond aux niveaux les plus élevés des marais salés, en continuité directe avec le milieu terrestre. Il est recouvert qu'au cours des marées de fort coefficient (marées de vives-eaux). Le sol y est plus ferme que celui de la slikke. Le schorre apparaît sous l'aspect d'un tapis de végétation basse et dense, étagée en bas, moyen et haut schorre selon l'amplitude des marées. La végétation freine la force vive des flots et contribue ainsi à la sédimentation des particules en suspension dans l'eau ; le substrat s'élève progressivement. Le schorre peut être interrompu par quelques dépressions (enclave de la slikke dans le schorre) et est parcouru par un lacs de chenaux encaissés qui permet la circulation des eaux au flot et au jusant. Ainsi la végétation du schorre se présente comme une mosaïque du fait de la variation de divers paramètres (micro-relief, granulométrie, teneur en sel variable...) favorisant dans chaque cas certaines espèces végétales.

Enfin, le passage de la slikke au schorre peut se faire soit par une microfalaise soit par une zone de transition ou haute slikke.

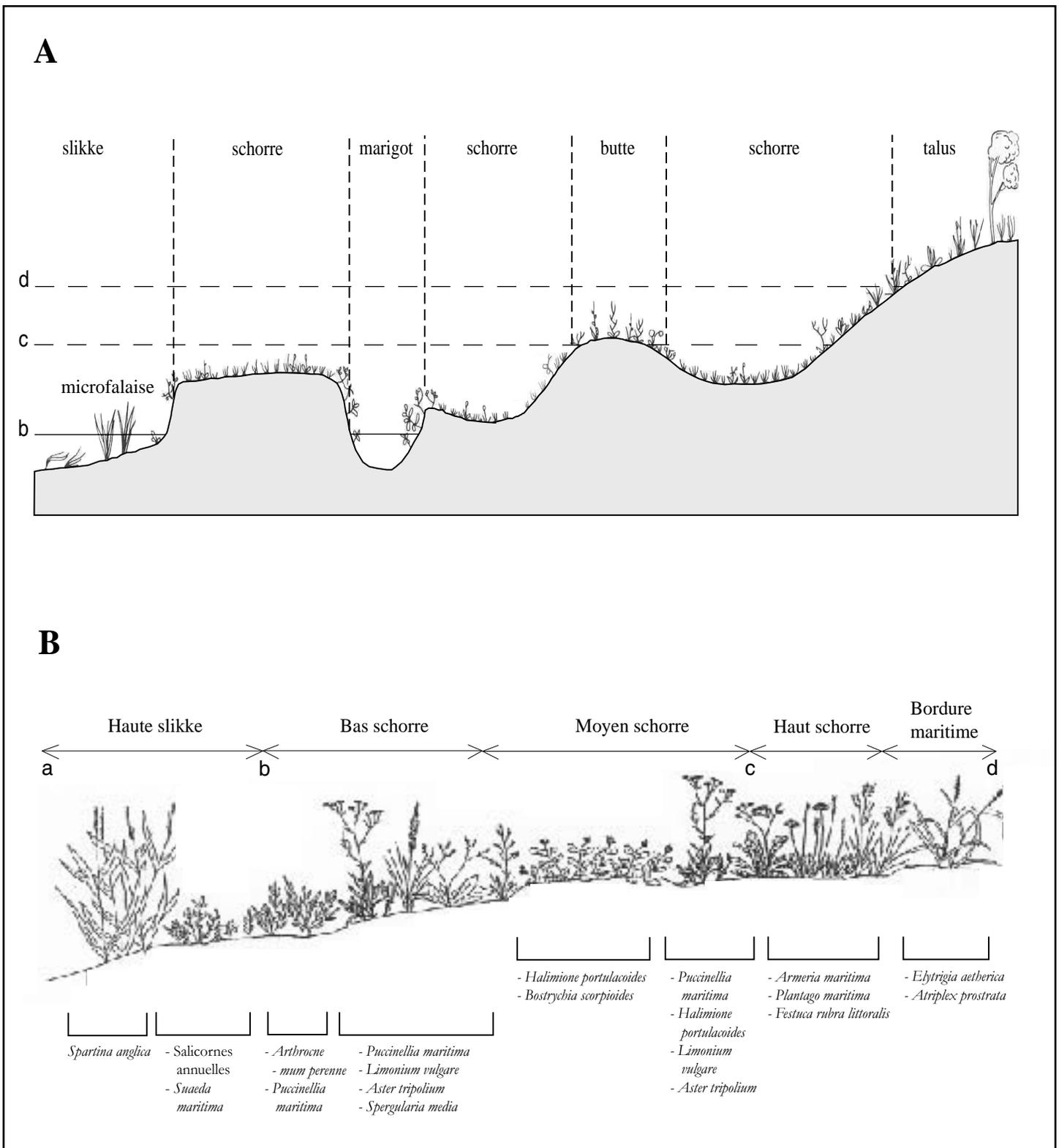


Figure 4: A - profil théorique d'un faciès vaseux (d'après Lemoine & Claustres, 1980-1994)

B - répartition de quelques plantes des marais salés

Niveau des marées (d'après Bournérias, 1995):

- a : niveau moyen à mi-marée
- b : niveau supérieur moyen des marées de morte eau
- c : niveau supérieur des plus faibles marées de vive eau
- d : niveau des marées d'équinoxe

1.2.2. *La végétation des marais salés*

1.2.2.1. Les contraintes liées au milieu

La végétation des marais maritimes est soumise à deux types de contraintes écologiques majeures :

- **La salinité** : la flore des marais salés manifeste une tolérance au sel et est qualifiée d'halophytes ou d'espèces halophiles. L'adaptation au sel est variable selon les espèces ou selon leur stade de développement. Certaines sont des halophytes obligatoires, dont la croissance est éventuellement stimulée par la présence de sel (Obione, genre *Salicornia*, *Limonium*...). D'autres assurent mieux leur développement sur des sols moyennement salés (halophytes facultatifs : *Glaux maritima*, *Scirpus maritimus*,...). Les mécanismes d'adaptation se traduisent par une succulence des tissus (genre *Salicornia*, *Suaeda*, *Aster*...) ; par l'accumulation de solutés organiques tels que des sucres ou des acides aminés ; par le rejet de sel au niveau des racines ; par le captage sélectif des ions provenant de l'environnement (uptake), la teneur en sel du poids sec des plantes pouvant atteindre plus de 50%.
- **La résistance à l'immersion** : les plantes halophiles sont des végétaux amphibies qui subissent une immersion plus ou moins prolongée. Certaines plantes sont dotées de dispositifs qui empêchent ou retardent le contact avec de l'eau de mer (face supérieure du limbe chez *Spartina anglica*) lors de l'immersion.

De plus, les espèces pionnières du bas schorre et de la haute slikke, soumises à l'action mécanique des vagues, développent un système racinaire renforcé par un puissant système stolonifère (genre *Spartina*, *Puccinellia*). Les espèces de plus haut niveau, en majorité pérenne sont souvent pourvues d'une importante souche ligneuse (Obione faux pourpier, Statice commune) qui s'oppose au déchaussement de la plante et à l'érosion du substrat.

Ces facteurs qui s'expriment sous la forme d'un gradient du bas vers le haut de l'estran, sont à l'origine de la succession des différentes associations végétales et de leur organisation dans l'espace.

1.2.2.2. Organisation spatiale de la végétation

Les communautés végétales s'organisent dans l'espace selon une zonation plus ou moins nette, disposée généralement en ceintures parallèles aux vasières, liée à la topographie de l'estran et donc à la fréquence et à la durée d'immersion (Figure 4.b).

La nature du substrat (de texture plus ou moins fine), le relief microtopographique (chenaux, cuvette et subcuvette, plateau disséqué...), les pénétrations plus ou moins marquées d'eau douce (milieux saumâtres et oligohalins), la plus ou moins grande abondance des dépôts organiques (halonitrophilie), sont autant de facteurs de diversification (GEHU, J.M. & J. GEHU-FRANCK, 1982).

Plus récemment, la compétition interspécifique prend une place importante dans la compréhension de l'étagement des communautés et dans la distribution des espèces. D'après PENNINGS et CALLAWAY (1992), l'aire de répartition d'une espèce est limitée dans sa partie inférieure par la tolérance de cette espèce à une certaine fréquence d'immersion et dans sa partie supérieure par la présence d'espèces plus compétitives.

Ainsi l'estran vaseux est tout d'abord colonisé par des espèces annuelles du genre *Salicornia* et par une graminée: *Spartina anglica*. La Spartine croît en touffes serrées et forment de petites colonies denses dont la présence accélère la sédimentation des vases et des limons (VANDEN BERGHEN, 1964). Un très petit nombre d'espèces participent aux groupements pionniers. Ceci est probablement une conséquence des caractères du milieu, hostile à la vie végétale. La teneur en NaCl du sol varie peu car les périodes d'exondations sont relativement brèves. Cette végétation dispersée caractérise **la haute slikke**.

La haute slikke représente 38% (les filières étant négligées) de la superficie du marais d'Yffiniac. Il a été observé: *Salicornia europaea*, *Salicornia ramosissima*, *Suaeda maritima*, *Spartina townsendii* (CNEXO/COB, 1981).

En bordure de la zone pionnière se développe le **bas schorre**. Il présente des groupements de Salicorne, de Soude et d'une Graminée gazonnante: la glycérie maritime (*Puccinellia maritima*), halophyte que l'on retrouve à des niveaux plus élevés avec la Spartine, ainsi qu'avec une espèce de Salicorne vivace (*Arthrocnemum perenne*) et l'Obione (*Atriplex portulacoides*).

Le **moyen schorre** est généralement représenté par la Puccinellie et l'Obione; cette dernière occupe les milieux bien drainés (bordure de chenaux, étiers et marigots). Dans ces

stations, l'Obione est fréquemment exclusive et seulement associé à *Bostrychia scorpioides*, une algue Rhodophycée épiphyte.

La Glycérie maritime est la plante la plus caractéristique des prés salés. Elle s'étale largement sur le niveau inférieur et moyen du schorre, tantôt en peuplement pur, tantôt en association avec d'autres espèces formant des faciès. Au niveau inférieur de la prairie à Glycérie : *Aster tripolium*, *Suaeda maritima*, *Limonium vulgare* sont présentes. Au niveau moyen et supérieur, ce sont *Armeria maritima* et *Cochlearia anglica*, cette dernière devenant fréquemment dominante avec la Glycérie maritime.

Dans les stations les plus hautes du marais : le **schorre supérieur** (haut schorre), moins influencé par les marées et en liaison avec le milieu terrestre, apparaît une végétation dominée par la pelouse à Fétuques (*Festuca litoralis*) et les prairies hautes à Chiendent (genre *Elytrigia*) qui représente le stade ultime de la succession dans le haut des marais salés. La zone supérieure du pré salé n'est inondée qu'aux marées de grandes amplitudes. Le sol y est lessivé par les eaux de pluies au cours des longues périodes d'émersion, ce qui entraîne des variations considérables de la teneur en sel. L'humidité du sol se révèle par la présence de Jonc maritime (*Juncus maritimus*). Dans les dépressions qui collectent les eaux de pluie, diminuant la salinité du substrat ou au contact des émergences d'eau douce se développent des espèces à hautes tiges : Scirpe (*Scirpus maritimus*), Roseau (*Phragmites communis*). D'autres faciès humides imprégnés d'eau douce présentent le Plantain maritime (*Plantago maritima*), le Troscart (*Triglochin maritimum*), *Glaux maritima*, *Carex extensa*, ainsi que les peuplements de *Juncus gerardi* et d'*Atriplex hastata*.

Le schorre représente globalement 62% du marais d'Yffiniac (CNEXO/COB, 1981) et s'étend entre les côtes 9 mètres et 13 mètres côte marine ; la pente générale est de 0,22‰ (JEGU, 1990). Il est largement dominé par le pré salé à Glycérie maritime et l'Obione. A ces deux formations s'ajoute une mosaïque d'associations végétales : formation halophyte à Lavande de mer, roselières saumâtres et formation de haut de plage à Arroche (genre *Atriplex*).

1.2.3. Evolution de l'anse d'Yffiniac

1.2.3.1. Aspects historiques et interventions humaines

Au XVII^{ème} siècle, on relève sur les cartes du Roi la présence de quelques zones marécageuses dans l'anse d'Yffiniac (KOROLEFF, 2000).

Des cartes de la fin du XVIII^{ème} siècle, montrent que le marais remontait plus loin vers le centre de la Baie. La rive gauche du fond de l'anse était occupée par un important pré salé plus développé que l'actuel. Le trait de côte, entre Bout de Ville et Coquinet, était nettement en retrait par rapport à l'actuel, environ 200 mètres (KOROLEFF, 2000). En effet la digue, édifiée au XIX^{ème} siècle entre ces deux villages pour permettre le passage d'un chemin de fer, à soustrait une large surface au marais (plus récemment, les lotissements d'Yffiniac en ont fait disparaître une partie). Enfin, dans la partie Nord-Ouest, la Grève des courses n'existe pas.

A l'Est, entre le Champ Durand et Pisse-Oison le marais a été endigué et poldérisé dès le XVII^{ème} siècle et est toujours cultivé (cultures maraîchères).

Des cartes du XIX^{ème} siècle montrent que l'embouchure du Gouët était occupée par un marécage de vase et de schorre, dans lequel la rivière divaguait. A l'heure actuelle, ce schorre a totalement disparu avec la construction du port du Légué et la fermeture partielle de l'embouchure du Gouët.

Sur des photographies aériennes de 1948 de l'anse d'Yffiniac, la Grève des courses s'étend de la pointe de Gourien à la pointe suivante en un large arc de cercle. Elle est occupée par un schorre de taille restreinte et dont la végétation commence à coloniser la grève vers le large (KOROLEFF, 2000). La série de 1952 montre un schorre plus développé toujours en progression et d'une richesse botanique remarquable. Il est disséqué par un réseau assez dense de chenaux d'écoulement, notamment celui du Douvenant.

C'est au milieu des années 60 que commenceront les travaux de comblements de la Grève des courses. Le terrain est aplani côté Ouest et une digue est construite afin d'accueillir la décharge. Le schorre n'est donc plus présent que sur la rive Est du Douvenant. C'est en 1981 que les travaux de remblaiement seront terminés entraînant la perte définitive de ce qui restait du schorre. Le Douvenant est canalisé et le polder des courses, représentant 28 hectares grignotés illégalement au Domaine public maritime, est employé en décharge publique. Elle sera fermée définitivement en 1993; malgré tout des dépôts sauvages sont encore observés, à l'heure actuelle. Les déchets n'ont pas disparu pour autant et cette décharge constitue toujours une source importante de pollution pour l'environnement marin de la baie.

1.2.3.2. Evolution récente de la répartition schorre/haute slikke

L'étude des photographies aériennes de 1961, 1966, 1973, 1978 et de 1980 par O. LE DU a permis de mettre en évidence l'évolution des surfaces recouvertes par la haute slikke et le schorre.

Tableau 1 – Evolution des surfaces du marais d'Yffiniac au cours du temps en hectares (LE DU, 1997).

	1961	1966	1973	1978	1980
schorre	81	75	79	72	59
haute slikke	4	43	32	33	36
total	85	118	111	105	95

On constate à partir des données de surfaces :

- une augmentation de la surface totale du marais entre 1961 et 1966 puis une décroissance
- une diminution constante de la surface du schorre
- une progression rapide de la haute slikke entre 1961 et 1966 puis une stabilisation

L'étude des photographies aériennes (Figure 5.a, 5.b, 5.c et 5.d) montre que :

- le fond du marais reste stable sans progression remarquable
- la section de passage de l'Urne, dans le fond du marais, s'est réduite entre 1926 et 1961 et a peu varié ensuite
- la partie orientale est relativement stable exceptée sur l'extrémité nord où la slikke progresse entre Jernuguen et la pointe d'Illemont
- la végétation du côté occidental évolue nettement en terme de répartition schorre/haute slikke et progresse vers le bas de l'estran.

Les photographies aériennes de 1989 et 1994 montrent une augmentation de la surface du schorre et de la superficie totale du marais depuis 1980. En effet la surface du schorre a progressé de 22 hectares de 1952 à 1998 (LEFEUVRE, 2001). Il avancerait de 1,5 mètres par an vers le bas de l'estran dans les appendices où la méandrisation n'entrave pas le dépôt, et de 7 à 8 cm par an sur les berges des chenaux (JEGU, 1990).

Le développement de l'herbu de part et d'autre de la filière principale de l'Urne est dissymétrique. Le schorre ouest est nettement plus haut que le schorre est. Sur la rive ouest, le marais est particulièrement bien développé et a atteint un degré de maturité élevé. L'herbu, sur le flanc ouest, est en nette progression ; en témoigne les touffes éparses de végétation en avant du

schorre. Il pourrait, à long terme, s'étendre vraisemblablement jusqu'au port du Légué ; sa plus grande largeur se localisant au niveau de la Cage (KOROLEFF, 2000).

L'apparition récente d'une végétation pionnière à Spartine au niveau de la Grève du Vallet semble être liée à un changement des processus hydro-sédimentaires de cette portion de l'anse. L'aménagement d'un terre plein en prolongement du port du Légué, débuté en 1988, a en effet entraîné l'apparition de nouvelles zones de sédimentation sablo-vaseuse, au dépend des grèves du Vallet et de Gourien, seules à contenir auparavant un cordon sableux pouvant faire office de plage dans l'anse d'Yffiniac (KOROLEFF, 2000).

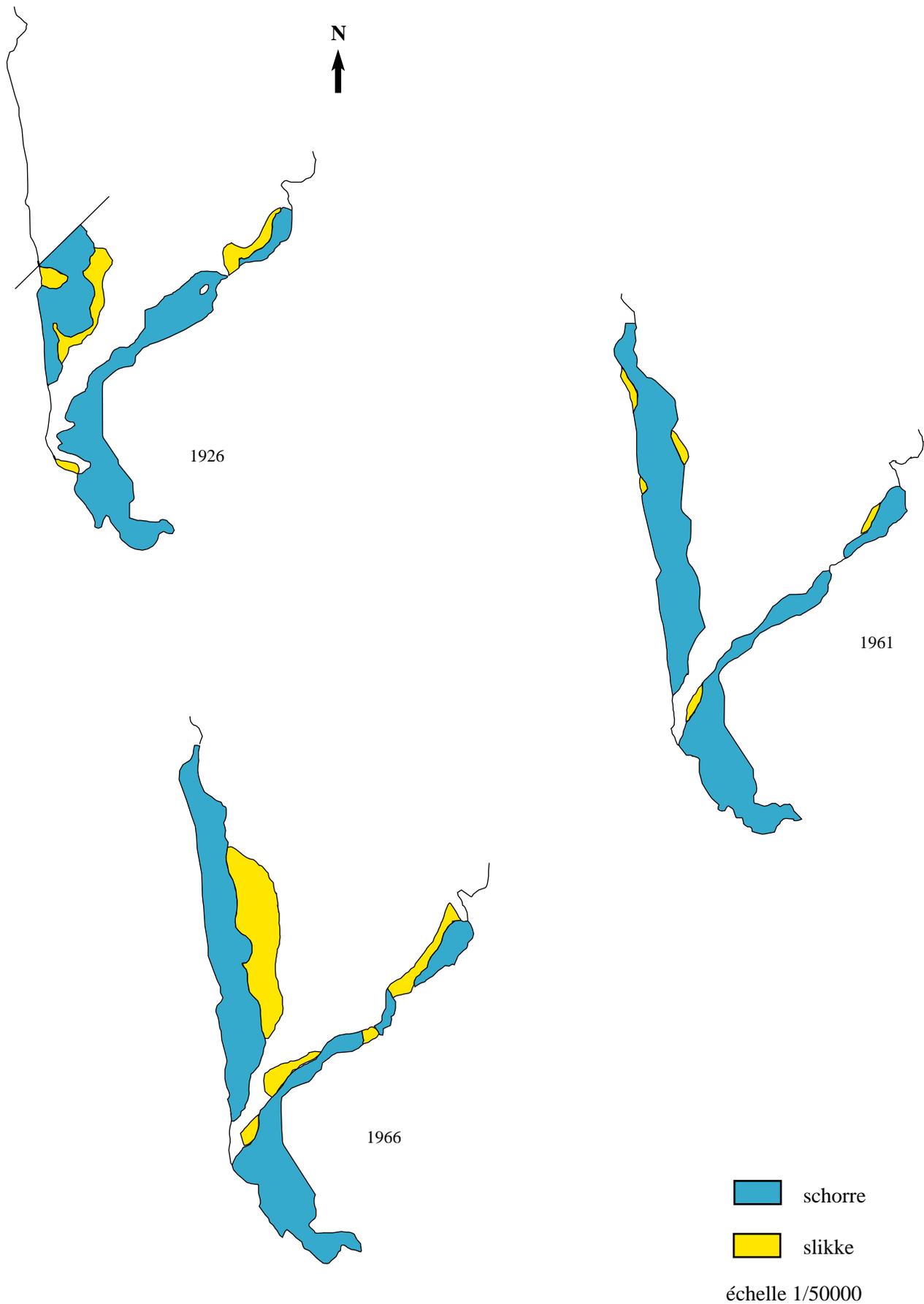


Figure 5.a : évolution du marais d'Yffiniac (d'après CNEXO/COB , 1980; le Dû, 1997)

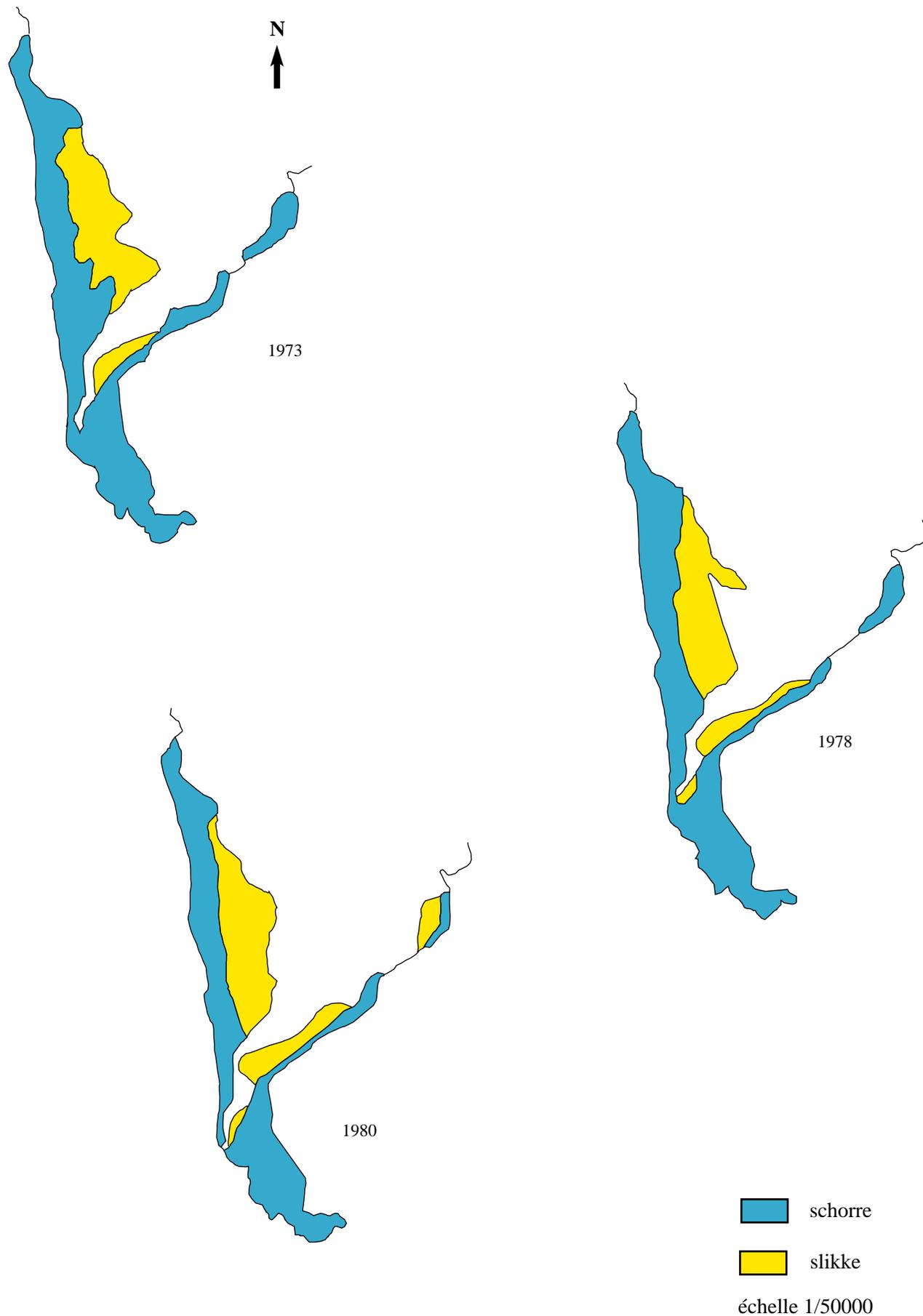


Figure 5.b : évolution du marais d'Yffiniac (d'après CNEXO/COB, 1980; Le Dû, 1997)

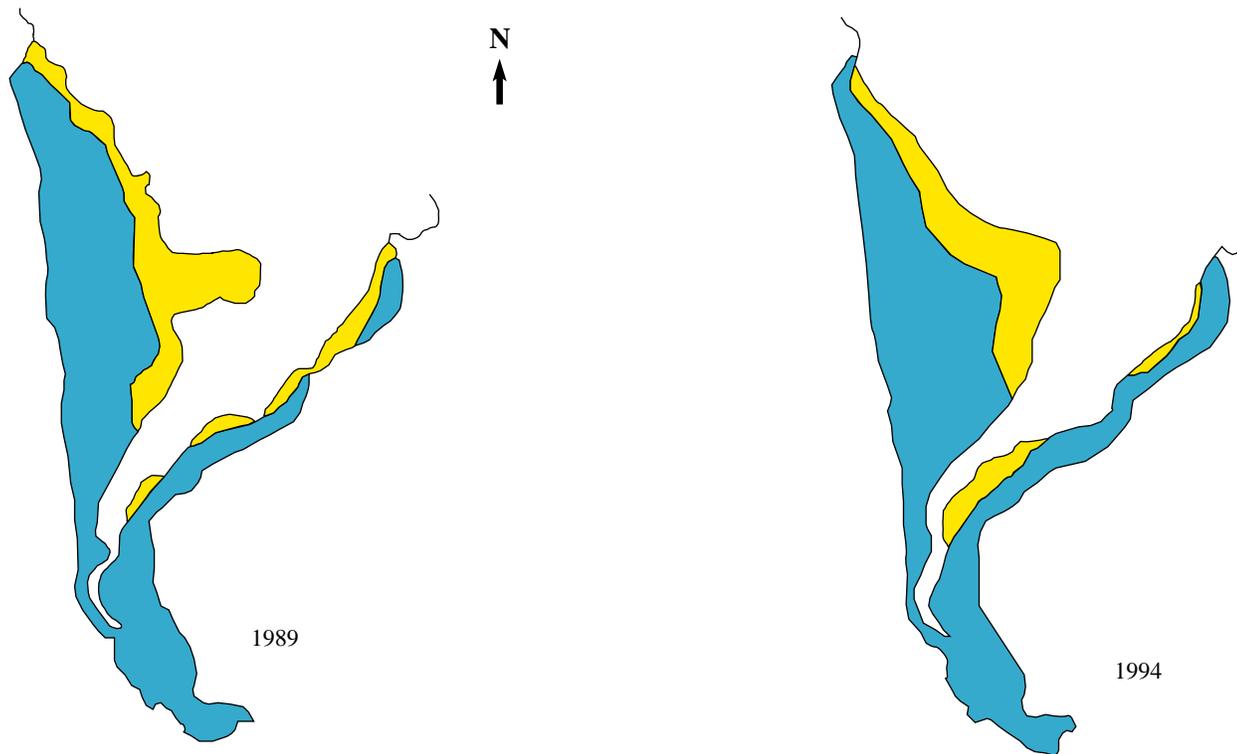


Figure 5.c : évolution du marais d'Yffiniac (d'après Le Dû, 1997)

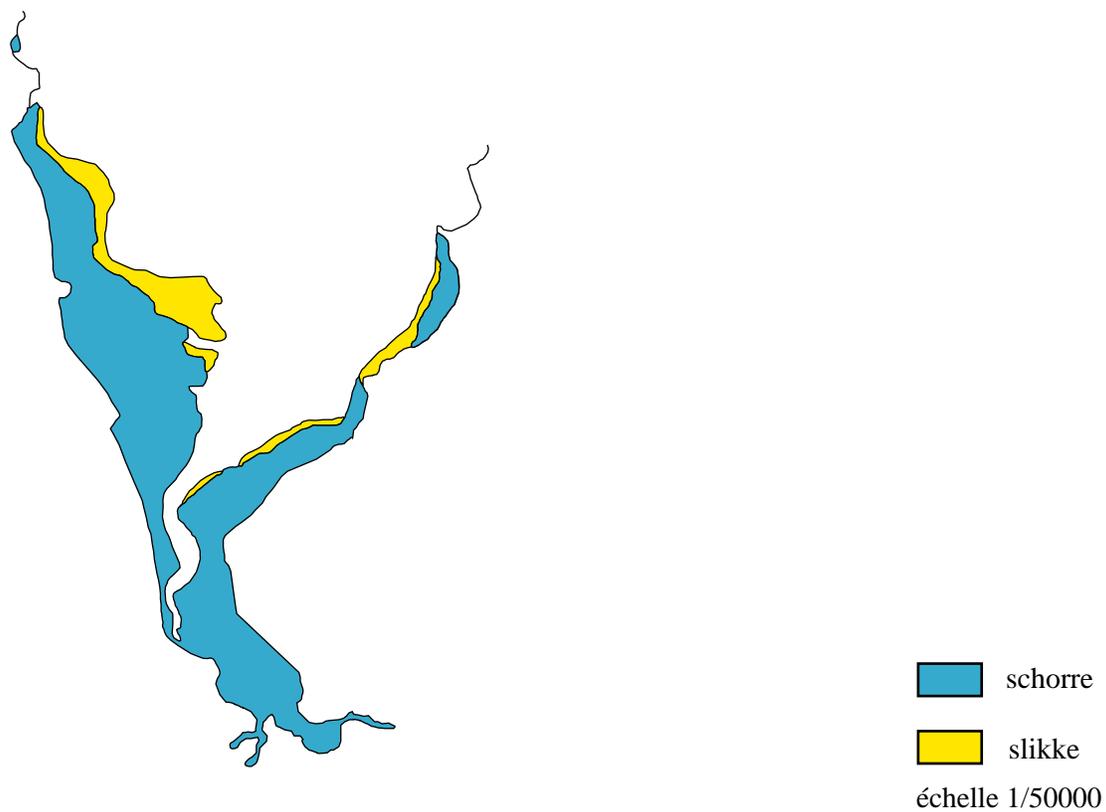


Figure 5.d : état de la végétation du marais d'Yffiniac en 1998

2. ETUDE ET CARTOGRAPHIE DE LA VEGETATION DES MARAIS SALES DE L'ANSE D'YFFINIAC

2.1. Données existantes sur la végétation du marais

Quatre études de la végétation ont été effectuées sur le site d'Yffiniac :

- Une étude de la végétation réalisée par J.M GEHU en 1979, dressant une liste des espèces végétales et décrivant les associations végétales du marais.
- Une étude d'impact du projet d'extension du port du légué effectuée par le CNEXO/COB en 1980, qui a conduit à la réalisation d'une carte de végétation.
- Une étude de végétation par O. LE DU en 1997, qui complète le travail de GEHU, permettant d'établir une carte des différentes associations végétales.
- Une cartographie des habitats Natura 2000 effectuée par Ouest-Aménagement de 2000 à 2001.

2.2. Concept et méthodologie

"La phytosociologie est l'étude des communautés végétales du point de vue floristique, écologique, dynamique, chorologique et historique", définition adoptée, sur la proposition de M. GUINOCHET, J. LEBRUN et R. MOLINIER, par le VIII^{ème} Congrès international de Botanique tenu à Paris, en 1954.

La cartographie phytosociologique fait appel aux unités de la classification hiérarchique des types de végétation établie par l'école de BRAUN-BLANQUET (Ecole zuricho-montpelliéraine ou école sigmatiste) ; c'est à dire des Associations végétales et des unités supérieures ou inférieures (sous-Associations, Alliances, Ordres, Classes).

En 1915, pour J. BRAUN-BLANQUET : *"L'association végétale est un groupement végétal plus ou moins stable et en équilibre avec le milieu ambiant, caractérisé par une composition floristique déterminée dans laquelle certains éléments exclusifs ou à peu près (espèces caractéristiques) révèlent par leur présence une écologie particulière et autonome"...*L'association répond *"à des conditions stationnelles bien définies"*.

En 1955, M. GUINOCHET propose une définition épurée, strictement floristique du concept d'association végétale : "*Une association végétale est une combinaison originale d'espèces dont certaines, dites caractéristiques, lui sont particulièrement liées, les autres étant qualifiées de compagnes*".

La représentation topographique des associations végétales ne peut se faire qu'aux grandes échelles ou plus rarement aux moyennes échelles. Pour rendre compte de la diversité des unités phytosociologiques des marais salés d'Yffiniac et de leur agencement, nous avons réalisé une carte au 1/5000.

2.2.1. Le travail de terrain

Afin d'étudier la zonation de la végétation, nous avons procédé à une analyse linéaire à partir de transects. Cette méthode d'étude permet la mise en évidence des relations entre les plantes et leur milieu. L'analyse se fait dans le sens de la plus grande variation du milieu (le long du gradient de salinité).

Les transects ont été espacés de façon variable, afin d'être représentatifs d'une zone homogène où afin de montrer la continuité entre une zone de végétation. Le transect matérialisé par un mètre ruban, est disposé parallèlement au gradient écologique.

Pour chacun des transects, est noté (Annexe 3 et 4) :

- La longueur totale
- La direction (prise à la boussole)
- Les coordonnées géographiques prises avec un G.P.S classique en U.T.M, W.G.S 84 (Annexe 2).

Il est à noter que nous avons tenté de reprendre au mieux les mêmes transects qu'effectués par O. LE DU afin de mettre en évidence une évolution de la végétation.

Le long de chaque transect, nous avons procédé à un échantillonnage continu irrégulier de la végétation (longueur variable des relevés; largeur constante : 1 mètre de part et d'autre du transect) en prenant en compte un certain degré d'homogénéité de la végétation. La mise en évidence des associations végétales s'appuyant essentiellement sur leur composition floristique, la démarche phytosociologique est l'établissement de listes d'espèces sur le terrain. Chaque relevé phytosociologique s'effectue sur une surface floristiquement et physionomiquement homogène correspondant à l'aire minimale.

Pour chacun des relevés est noté (Annexe 1) :

- la localisation du relevé (Annexe 3)
- la surface en m²
- la liste des espèces végétales rencontrées
- le recouvrement : c'est une expression en pourcentage de la continuité de la couverture végétale
- l'abondance- dominance : c'est une expression de l'espace relatif occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce, déterminé à la fois par leur nombre et par leur dimension. Cette notion est fondée sur le fait que deux espèces peuvent occuper autant de place, l'une par de nombreux individus de faible dimension, l'autre au moyen d'un petit nombre de gros individus. Chaque espèce est affublée d'un coefficient selon l'échelle de J. BRAUN-BLANQUET.
 - **5** : recouvrement supérieur à 75%, abondance quelconque
 - **4** : recouvrement de 50 à 75%, abondance quelconque
 - **3** : recouvrement de 50 à 25%, abondance quelconque
 - **2** : très abondant ou recouvrement supérieur à 5%
 - **1** : abondant et recouvrement faible ou assez peu abondant avec un plus grand recouvrement
 - **+** : simplement présent (recouvrement et abondance très faible)
 - **i** : espèce représentée par un individu isolé

Il est à noter que nous n'avons pas différencié les deux espèces du genre *Agropyron* (*Elytrigia*), ainsi que les différentes espèces du genre *Salicornia* dont la détermination se fait lors de la floraison et de la fructification.

2.2.2. L'analyse des relevés

Une fois que l'on a une collection de relevés phytosociologiques, on met en évidence des groupes de relevés ayant sensiblement plus d'espèces en commun qu'ils n'en ont avec les autres. Ces groupes de relevés à forte affinité désignent un syntaxon élémentaire (combinaison originale d'espèces) représentatif d'une association végétale.

Afin de trier les relevés, nous avons utilisé une méthode d'analyse multi-factorielle d'ordination : l'analyse factorielle des correspondances à l'aide du logiciel ADE 4. Cette méthode situe chaque espèce au centre de gravité des relevés où elle est présente. La lecture se fait sur la base de regroupement des relevés.

Les groupes de relevés ont ensuite été confrontés aux données de GEHU (1976) et au référentiel typologique des habitats naturels bretons (C.B.N de BREST, mars 2000), afin de les rattacher aux associations végétales correspondantes (démarche déductive).

Une fois les associations végétales définies, elles sont positionnées sur un fond de carte établi à partir de photos aériennes en couleurs naturelles de l'Institut Géographique National, mission 1998 à l'échelle 1/5000.

2.3. Résultats et discussion

2.3.1. *La flore des marais d'Yffiniac*

Les noms valides des espèces sont indiqués **en caractères gras**; les noms *en italique* sont des synonymes (Index Synonymique de la Flore de France, M. KERGUELEN, 1999).

= : Synonyme taxonomique.

≡ : Synonyme nomenclatural (basé sur un même type nomenclatural)

L'inventaire floristique des marais d'Yffiniac fait apparaître 36 espèces végétales dont la liste est la suivante :

- **Armeria maritima** Willd.
- **Aster tripolium** L.
- **Atriplex prostrata** Boucher = *Atriplex hastata* L.
- **Atriplex prostrata** subsp. **prostrata** = *Atriplex hastata* [var.] *salina* (Wallr.) P. Fourn.
- **Avena fatua** L.
- **Beta vulgaris** subsp. **maritima** (L.) Arcangeli
- **Bolboschoenus maritimus** var. **maritimus** = *Scirpus maritimus* var. *compactus* G.F.W. Meyer
- **Bostrychia scorpioides** (Huds.) Mont.
- **Carex extensa** Good.
- **Cochlearia anglica** L.
- **Festuca rubra** subsp. **litoralis** (G. Meyer) Auquier
- **Glaux maritima** L.
- **Halimione portulacoides** (L.) Aellen
- **Juncus gerardi** Loisel.
- **Juncus maritimus** Lam.

- **Limonium vulgare** Miller
- **Matricaria maritima** L.
- **Oenanthe lachenalii** C.C. Gmelin
- **Parapholis strigosa** (Dumort.) C. E. Hubbard
- **Phragmites australis** (Cav.) Steudel
- **Plantago maritima** L.
- **Puccinellia maritima** (Hudson) Parl.
- **Sarcocornia perennis** (Miller) A.J. Scott \equiv *Arthrocnemum perenne* (Miller) Moss
- **Schoenoplectus tabernaemontani** (C.C.Gmelin) Palla \equiv *Scirpus tabernaemontani* C.C.Gmelin
- **Solanum nigrum** L.
- **Sonchus arvensis** L.
- **Spartina \times townsendii** var. **anglica** (C.E. Hubbard) Lambinon & Maquet
- **Spergularia media** (L.) C. Presl
- **Suaeda maritima** (L.) Dumort.
- **Triglochin maritimum** L.

Un inventaire réalisé par J. PETT et A. C. VAUDIN en 2000, fait état de la présence de 4 espèces de salicornes annuelles sur le marais d'Yffiniac :

- **Salicornia appressa** Dumort. = *Salicornia ramosissima* J. Woods
- **Salicornia obscura** P.W. Ball & Tutin
- **Salicornia procumbens** var. **stricta** (G.F.W. Meyer) J. Duvigneaud & Lambinon = *Salicornia dolichostachya* Moss
- **Salicornia pusilla** J. Woods = *Salicornia disarticulata* Moss

De nombreuses espèces d'Agropyron existent sur le littoral ainsi que de nombreux hybrides difficiles à définir. Toutefois, J. M. GEHU décrit deux espèces (GEHU, 1979) :

- **Elytrigia aetherica** (Link) Kerguelen \equiv *Agropyron pungens* (Pers.) R & S
- **Elytrigia repens** subsp. **repens** \equiv *Agropyron repens* (L.) P. Beauv.

2.3.2. Analyse linéaire de la végétation

L'analyse de la végétation porte sur 56 transects dont les résultats sont présentés dans l'annexe 1. Les relevés de végétation effectués le long des transects font ressortir l'hétérogénéité des marais salés d'Yffiniac. Les groupements végétaux, reconnaissables du fait de la dominance d'une ou plusieurs espèces dites caractéristiques, occupent des bandes de sol grossièrement parallèles entre elles et au rivage. L'étagement des peuplements végétaux est évidemment en rapport avec les phénomènes de marée (gradient de submersion).

La ceinture de végétation la plus interne est correspond au groupement pionnier à Salicornes annuelles et à *Spartina anglica* contribuant à la rétention des sédiments. A ce type de formation succède le fourré à *Arthrocnemum perenne*. Cette salicorne vivace marque la limite entre haute slikke et schorre.

En arrière, l'espèce *Halimione portulacoides* associé à l'algue épiphyte *Bostrychia scorpioides* constitue une prairie fermée quasi monospécifique, occupant une grande partie du marais. Cette espèce pérenne joue un rôle majeur dans la productivité globale des marais salés. En Baie du Mont Saint-Michel, il a été estimé que la communauté monospécifique à Obione, recouvrant 32,4% de la surface totale du marais, apporte jusqu'à 40% du pool total de la matière organique produit dans le marais salé pendant une année (BOUCHARD, 1996). La chute puis la décomposition des parties aériennes libèrent cette matière organique qui représente une proportion importante de la matière organique potentiellement exportable vers les eaux côtières, sous forme de macro-détritus ou sous une forme particulière, assimilable par la vie marine environnante.

La pelouse dense à *Puccinellia maritima*, reconnue dans la ceinture de végétation la plus externe, forme une végétation basse où la diversité floristique est la plus forte, particulièrement en zone pâturée. Une étude (LEFEUVRE, 2001) a mis en évidence que le pâturage (rive droite de l'Urne), augmentait la richesse en espèces végétales (18 espèces recensées sur la zone pâturée contre 10 dans la zone témoin non pâturée). En effet, la Glycérie maritime est avantagée par le pâturage au détriment de l'Obione dont les tiges particulièrement fragiles souffrent du piétinement occasionné par les bovins. Cette activité, localisée au fond des herbues, se fait de façon extensive et exerce une faible pression. Aujourd'hui seul un agriculteur maintient une activité de pâturage, exclusivement par des bovins pour l'engraissement durant la bonne saison.

La prairie à *Halimione portulacoides* et la pelouse à *Puccinellia maritima* caractérise le schorre inférieur et moyen. Le schorre supérieur est occupé essentiellement par une végétation de pelouse à *Limonium vulgare* et *Plantago maritima* ; la pelouse à *Festuca rubra littoralis* se limite à des zones

étroites (rive concave de l'Urne en fond de baie). Cette zonation de la végétation est particulièrement bien représentée en Baie de Saint-Brieuc, du fait de l'amplitude des marées. Au niveau du lieu-dit Bout de Ville, le marais présente son extension maximale : longueur du transect 14 : 650 mètres (Figure 6).

En fond de baie et au lieu-dit Saint-Ilan, la prairie à Chiendent piquant domine. Ce type de formation végétale quasi monospécifique constitue le stade terminal de l'évolution des groupements végétaux des marais salés, assurant la transition entre le domaine maritime et le domaine terrestre. Il était autrefois le signe que la zone pouvait être endiguée pour la transformer en terres cultivables.

Les roselières à *Phragmites australis* et à *Scirpus maritimus*, présentes en bordure du marais, apparaissent à la faveur d'arrivées d'eau douce venant du continent. Cette végétation saumâtre est particulièrement bien développée en contrebas du château de Saint-Ilan où l'on note la seule station de *Scirpus tabernaemontani*.

Cette partie du marais présente localement une zonation de la végétation dérangée par suite d'une sédimentation active sur le front du pré salé où la croissance en hauteur du substrat y est plus rapide. Ce phénomène de pente inverse fait apparaître des surfaces déprimées constituées d'une végétation mêlée d'Obione et de Jonc maritime où l'eau stagne ; en arrière d'un cordon surélevé et occupé par le Chiendent.

En contrebas du lieu-dit la Cage, se développe une végétation isolée du reste du marais. La texture du sédiment y est nettement sableuse. C'est ainsi que l'on rencontre des touffes de *Juncus gerardii* et de *Carex extensa*. Cette dernière espèce, seul *Carex* pouvant supporter des submersions par l'eau de mer, signale des prés salés mûrissant établis sur des sols relativement légers. Les résurgences d'eau douce en pied de falaise permettent le développement d'une ceinture étroite à Scirpe maritime sur un sol fortement hydromorphe. A ces peuplements végétaux succède vers le large une zone d'atterrissement formé de bosses occupées par la Puccinellie maritime et la Spartine maritime.

Quelques zones d'érosion existent et sont assez marquées dans la partie nord-ouest du marais (Saint-Ilan) où les échouages d'*Ulva lactuca* sont particulièrement importants. En effet, l'accumulation d'amas d'algues vertes, souvent dans la partie haute du schorre, tend à étouffer la végétation, laissant le sol à nu. Aussi, il se forme des microfalaises hautes de quelques centimètres. Sur la partie basse, en aval du ressaut, de nombreuses pousses de Salicorne annuelle, observées au début du mois d'avril, ont totalement disparu suite à l'échouage de radeaux d'algue verte. D'autres formes d'érosion, par délitage de la tangué, s'observent en bordure du chenal de l'Urne.

Transect 14

Végétation

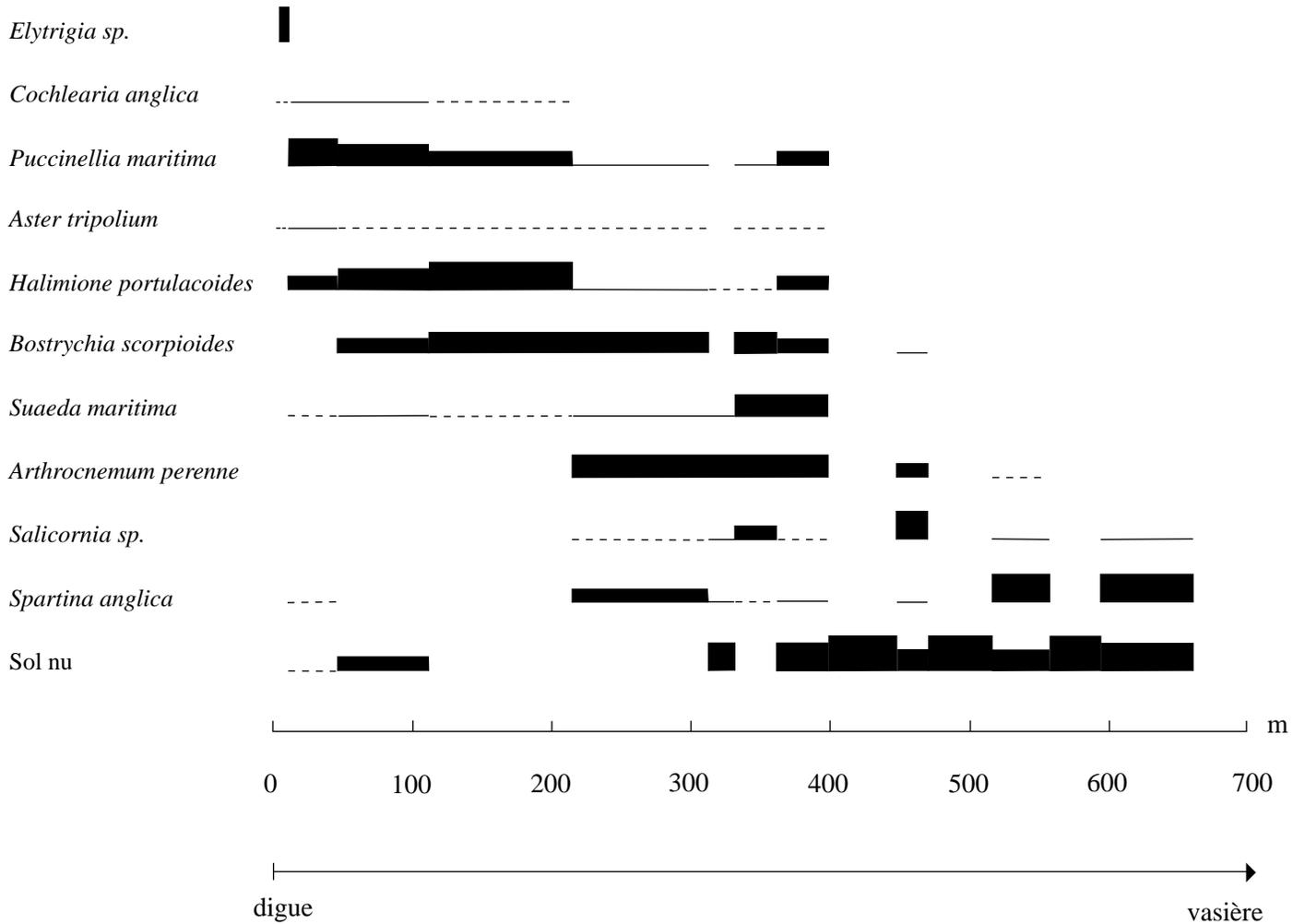


Figure 6 : Recouvrement des espèces présentes le long du transect 14, marais d'Yffiniac. Les pourcentages de recouvrement sont donnés par les conventions ci-dessous.



2.3.3. Analyse phytosociologique

2.3.3.1. Analyses multivariées des données

Nous avons utilisé les méthodes de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) et de la classification ascendante hiérarchique (C.A.H), d'usage courant dans les études floristiques depuis 20 ans. Les A.F.C ont été réalisées en abondance-dominance (l'analyse en présence-absence donne des résultats assez semblables).

Une A.F.C. portant sur l'ensemble des relevés a été effectuée (Figure 7.a). La matrice est composée de 408 relevés et de 31 espèces. Les deux premiers axes expriment 23,7% de l'inertie totale du nuage de points ; les trois premiers axes en expriment 32,18%. L'axe factoriel 1 est la base de dispersion des espèces et des relevés ; alors que l'axe factoriel 2 attire quelques relevés vers le haut du graphique lié à la présence de l'espèce *Phragmites australis*. L'axe F1 apparaît comme l'expression d'un facteur écologique prédominant : tolérance vis à vis de la salinité liée à la durée de submersion ; alors que l'axe F2 exprime des conditions particulières d'humidité du sol (hydromorphie).

La réalisation d'une A.F.C sans l'espèce *Phragmites australis* (dont la fréquence relative est inférieure à 2%) présente un plan factoriel 1-2 qui éclate les points relevés et les points espèces. Elle porte sur 402 relevés et 30 espèces (Figure 7.b). Les deux premiers axes expriment 24,05% de l'inertie totale du nuage de points ; les trois premiers axes en expriment 33,32%. La projection des points-espèces sur les axes 1-2 présente un continuum sur l'axe F1 et une discrimination des points sur l'axe F2. L'axe factoriel 1 regroupe sur l'extrémité positive, les espèces soumises à de forte variation de la salure et des temps d'immersion telles que les *Salicornia sp.*, *Spartina anglica*, *Arthrocnemum perenne* (groupement de la haute slikke, **E**). Le centre du plan factoriel regroupe les espèces des niveaux bas, moyens et supérieurs du schorre (**D**) telles que *Aster tripolium*, *Puccinellia maritima*, *Halimione portulacoides*, *Limonium vulgare*. L'extrémité négative regroupe des espèces subhalophiles dont la position se situe à la limite des plus hautes mers : *Beta maritima*, *Elytrigia sp.*(**C**) et des espèces transgressives de la végétation terrestre (**B**) : *Matricaria maritima* (haut de plages), *Solanum nigrum*, *Oenanthe lachenalii* et *Avena fatua* (digues). L'axe factoriel 2, au pôle positif, permet de discriminer nettement les espèces hygrophiles (**A**) telles que : *Juncus maritimus* sur sol humide, *Juncus gerardi*, *Glaux maritima* et *Carex extensa* sur des sols humides et imprégnés d'eau douce.

L'analyse des deux axes rend compte de deux gradients, l'un hydrique et l'autre de tolérance à la salinité qui est aussi un axe de maturation des groupements végétaux de prés salés.

L'analyse simultanée des projections points relevés et points espèces permet la distinction de groupes de relevés dont la composition floristique permet d'identifier les associations végétales correspondantes.

Arm	: <i>Armeria maritima</i>
Art	: <i>Arthrocnemum perennis</i>
Ast	: <i>Aster tripolium</i>
Ath	: <i>Atriplex hastata</i>
Aths	: <i>Atriplex hastata salina</i>
Ave	: <i>Avena fatua</i>
Bet	: <i>Beta maritima</i>
Bos	: <i>Bostrychia scorpioides</i>
Car	: <i>Carex extensa</i>
Coc	: <i>Cochlearia anglica</i>
Elyt	: <i>Elytrigia sp.</i>
Fes	: <i>Festuca littoralis</i>
Gla	: <i>Glaux maritima</i>
Hal	: <i>Halimione portulacoides</i>
Jge	: <i>Juncus gerardi</i>
Jma	: <i>Juncus maritimus</i>
Lim	: <i>Limonium vulgare</i>
Mat	: <i>Matricaria maritima</i>
Oen	: <i>Oenante lachenalii</i>
Par	: <i>Parapholis strigosa</i>
Phr	: <i>Phragmites australis</i>
Pla	: <i>Plantago maritima</i>
Puc	: <i>Puccinellia maritima</i>
Sal	: <i>Salicornia sp.</i>
Sci	: <i>Scirpus maritimus compactus</i>
Sol	: <i>Solanum nigrum</i>
Son	: <i>Sonchus arvensis</i>
Spa	: <i>Spartina anglica</i>
Spe	: <i>Spergularia media</i>
Suae	: <i>Suaeda maritima</i>
Tri	: <i>Triglochin maritimum</i>

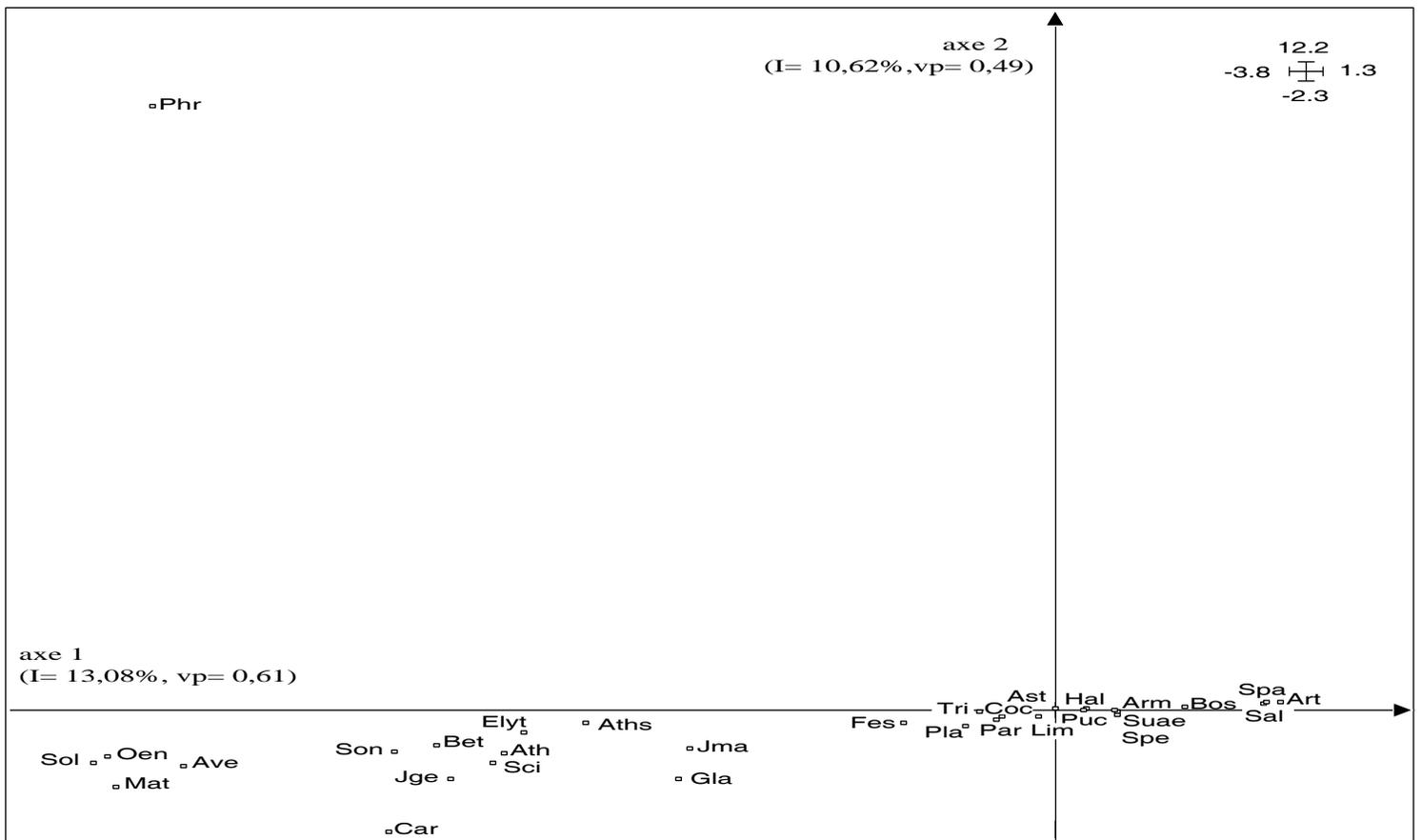


Figure 7.a : Diagramme d'analyse factorielle dse correspondances des espèces selon l'axe 1 et 2.

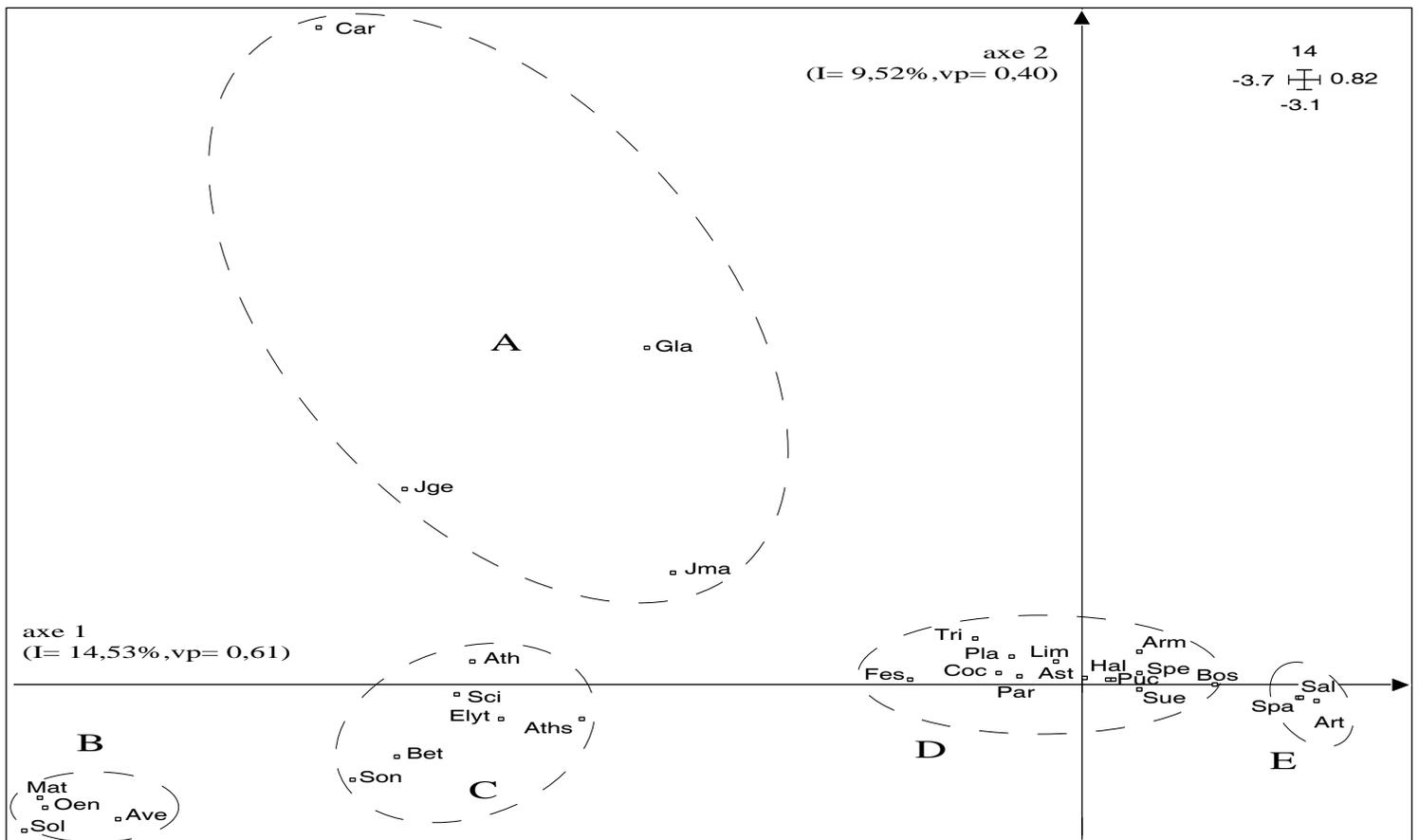


Figure 7.b : Diagramme d'analyse factorielle des correspondances des espèces, selon les axes 1 et 2, sans l'espèce *Phragmites australis*.

2.3.3.2. Habitats et associations phytosociologiques identifiés

L'analyse des relevés phytosociologiques a permis de définir 16 associations végétales présentes au niveau des marais d'Yffiniac. Ces associations végétales ont été regroupées selon le référentiel typologique des habitats Natura 2000. L'ensemble des communautés végétales relève de la directive européenne et sont d'intérêt communautaire. Pour chaque type d'habitat élémentaire sont précisés les codes européens (Corine et Natura 2000). Les unités phytosociologiques retenues figurent **en caractère gras**.

□ Végétations annuelles pionnières à *Salicornia* et autres des zones boueuses et sableuses Code EUR 15 : 1310 ; Code Cor. : 15.11

- Végétations à salicornes des bas niveaux (haute slikke atlantique) Code EUR 15 : 1311 ; Code Cor. : 15.1111
 - **Salicornietum dolichostachyae** Géhu & Géhu-Franck 1984
 - **Astero tripolium - Suaedetum maritimae** Géhu & Géhu-Franck (1982) 1984
- Végétations à salicornes des hauts niveaux (schorre atlantique) Code EUR 15 : 1311 ; Code Cor. : 15.1112
 - **Salicornion europaeo - ramosissimae** Géhu & Géhu-Franck 1984

□ Prés à spartine (*Spartinion*) Code EUR 15 : 1320 ; Code Cor. : 15.2

- Prairies de spartines à feuilles planes Code EUR 15 : 1320 ; Code Cor. : 15.21
 - **Spartinetum anglicae** Corillion 1953 corr. Géhu & Géhu-Franck 1984

□ Prés salés atlantiques Code EUR 15 : 1330 ; Code Cor. : 15.3

Végétations de prés salés du bas schorre

- Prairies salées des schorres inférieurs à moyens(Puccinellienon maritimae) Code EUR 15 : 1332 ; Code Cor. : 15.321
 - **Halimiono portulacoidis - Puccinellietum maritimae** Gehu 1976

- Fourrés halophiles des vases salées à *Arthrocnemum* Code EUR 15 : 1422 ; Code Cor. : 15.622
 - **Puccinellio maritimae - Salicornietum perennis** (Arènes 1933) Géhu 1976

Végétations de prés salés du schorre moyen

- Fourrés halophiles des vases salées à *Halimione* Code EUR 15 : 1421 ; Code Cor. : 15.621
 - **Bostrychio - Halimionetum portulacoidis** (Corillion 1953) Tüxen 1963

Végétations de prés salés du schorre supérieur

- Prairies salées des niveaux supérieurs du schorre (Armerion) Code EUR 15 : 1333 ; Code Cor. : 15.33
 - **Festucetum littoralis** Corillion 1953 corr. Géhu 1976
 - **Limiono vulgaris - Juncetum gerardii** Géhu & Franck 1982
 - **Plantagini maritimae - Limionetum vulgaris** Christiansen 1927
- Jonçaises des sols salés et saumâtres humides, groupements à *Juncus* Code EUR 15 : 1333 ; Code Cor. : 15.336/15.33A
 - **Junco maritimi - Caricetum extensae** Géhu & Géhu-Franck 1984
- Végétations prairiales de hautes herbes vivaces des niveaux supérieurs atteints par la marée, groupements à *Elytrigia* Code EUR 15 : 1335 ; Code Cor. : 15.35
 - **Beto maritimae - Agropyretum pungentis** (Arènes 1933) Corillion 1953
 - **Atriplici prostratae - Agropyretum maritimae** Géhu & al. 1976
- Végétations annuelles pionnières de haut de plage colonisant les laisses de marées Code EUR 15 : 1336 ; Code Cor. : 15.36
 - **Atriplici hastatae - Betetum maritimae** (Arènes 1933) Géhu 1968

□ **Roselières du haut schorre**

- Végétations à Scirpes des marais saumâtres à sub-saumâtres Code EUR 15 : 2195 (2190) ; Code Cor. : 16.35 * 53.17
 - **Scirpetum maritimi compacti** (Van Langend. 1931) Beeftink 1957

- Roselières à Phragmites australis Code EUR 15 : 2195 ; Code Cor. : 16.35
 - **Atriplici hastata - Phragmitetum communis** Géhu 1995

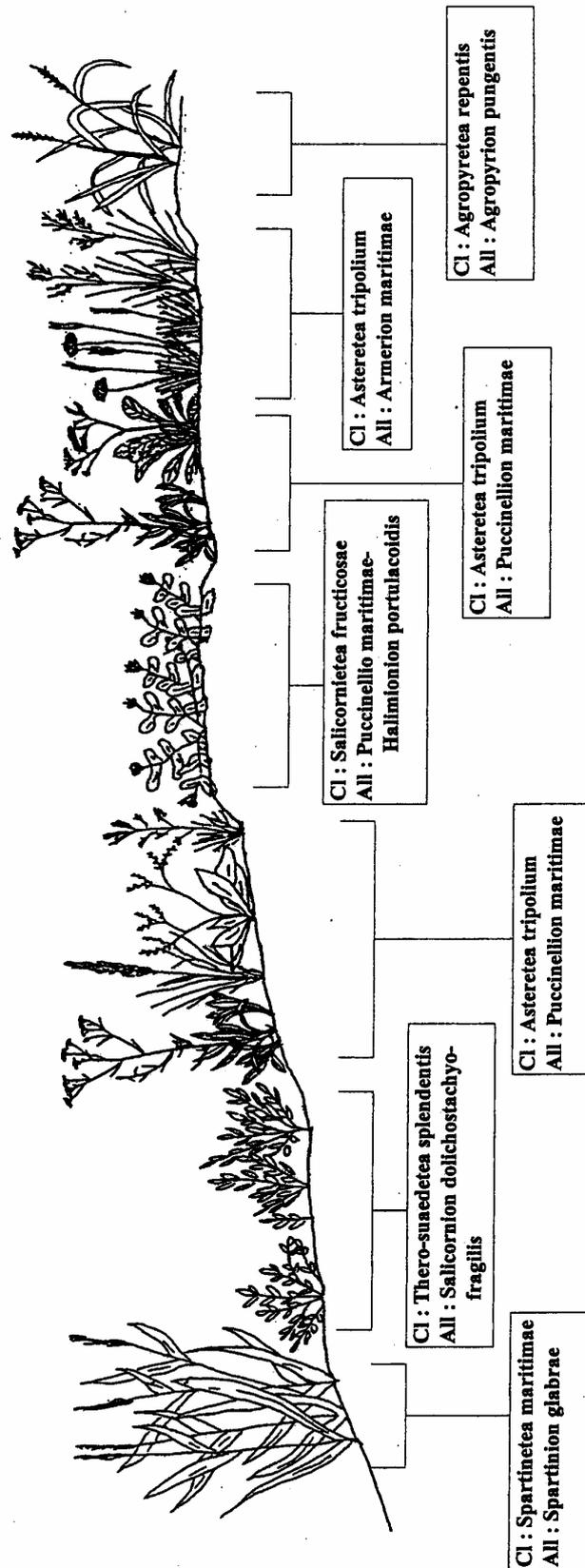


Figure 8 : Succession des groupements végétaux des prés salés (C.B.N. de Brest, mars 2000)

2.3.3.3. Description des associations végétales

La zonation des espèces dans les marais salés côtiers est une caractéristique de ces milieux, déterminée par la submersion, la sédimentation, la salinité et la texture du sol. Cette zonation est dominée par trois classes phytosociologiques (Gehu & RIVAS-MARTINEZ, 1983) : *Spartinetea maritima* (végétation pérenne pionnière des vasières), *Thero-Salicornietea* (végétation annuelle pionnière) et *Asteretea tripolium* (végétation hémicryptophyte) ; (Figure 8).

A. Végétations halophiles pionnières annuelles des *Thero - Salicornietalia*

Elles sont bien diversifiées et occupent une place non négligeable de l'espace des marais. Ce sont les groupements de Salicornes tétraploïdes qui colonisent les vases des étendues de la slikke supérieure ; ainsi que les groupements de Salicornes diploïdes présentes dans les clairières des prés salés du schorre, essentiellement du *Puccinellietum maritima*.

1. *Salicornietum dolichostachyae*

Il s'agit d'une végétation pionnière très ouverte, au recouvrement faible et constitué par très peu d'espèces (1 à 3), presque exclusivement annuelles. Cette association, peu représentée, colonise les vases molles et les sédiments encore meubles de la haute slikke.

Son aspect est variable selon les saisons : inexistantes en hiver, elle apparaît sous forme de plantules d'un vert tendre en mai-juin et prend son maximum de volume en fin d'été. En bordure de chenaux, Il existe une sous association à *Suaeda maritima* (macrocarpa). L'association peut aussi être en contact ou en mélange avec le *Spartinetum anglicae*, voire avec le *Puccinellio maritima* - *Salicornietum perennis* (Tableau 2).

Numéros des relevés :	12	293	21	40	102	6	13	20	78	141	86	148	328	308	320	370	
Transect :	3	38	4	6	12	2	3	4	10	15	11	16	43	40	42	51	
Surface (en m ²) :	52	20	160	64	100	111	110	93	140	48	356	27	30	12	24	66	
Recouvrement (en %) :	10	30	10	10	70	10	60	50	25	75	70	30	60	65	50	45	
Nombre spécifique :	1	2	2	2	3	4	4	4	3	4	5	3	4	3	3	5	
Caractéristique d'association:																	
<i>Salicornia dolychostachya</i>	2	3	4	4	4	3	4	4	5	4	4	2	4	4	3	4	
Diff. de sous-associations:																	
<i>Suaeda maritima</i>													1	+	+	i	+
Compagnes:																	
<i>Spartina anglica</i>		+	2	1	3	1	2	3	1	2	2		2	+	+	2	
<i>Puccinellia maritima</i>							+	1	2							i	
<i>Arthrocnemum perenne</i>										+	i	+	1	+		1	
<i>Aster tripolium</i>					i	+	+	1					i				
<i>Bostrychia scorpioides</i>											+	3					

Autres relevés caractéristiques du *Salicornietum dolichostachyae* : 28, 49, 314, 58, 66, 103, 162, 286, 300, 309, 319, 329, 337, 338.

2. *Astero tripolium - Suaedatum maritimae*

C'est une végétation herbacée, à aspect extrêmement variable au cours de l'année en raison de la coexistence de plantes vivaces et d'espèces annuelles. Elle peut apparaître ouverte et rase au printemps pour s'avérer très dense à la fin de l'été, marqué par la floraison d'*Aster tripolium*.

Ce groupement pionnier est généralement localisé sur les bordures limoneuses des plateaux du bas schorre. Il est présent dans le marais sur les banquettes effondrées, bordant les rives des chenaux et est favorisé par l'arrivée d'eau douce fluviale, enrichie en matière azotée. On peut y différencier une sous association à *Salicornia dolichostachya* (Tableau 3).

Numéros des relevés :	73	241	256	181	179	201	188	264	195	110	152	296	
Transect :	10	29	32	21	21	24	22	33	23	13	17	39	
Surface (en m ²) :	9	24	4	8	12	16	3	16	5	32	42	56	
Recouvrement (en %) :	50	80	100	100	95	75	50	100	75	5	40	90	
Nombre spécifique :	3	4	4	5	4	4	4	5	5	4	6	6	
<u>Caract. et diff. d'association:</u>													
<i>Suaeda maritima</i>	3	1	2	1	2	3	3	3	2	1	3	3	
<i>Aster tripolium</i>	i	1	+	2	2	+	1	2	+		+	+	
<u>Diff. de sous-association:</u>													
<i>Salicornia dolichostachya</i>						+	+	+	1	+	+	2	+
<u>Compagnes:</u>													
<i>Puccinellia maritima</i>	3	4	4	5	4	3	1	3	4	1	2	3	
<i>Halimione portulacoides</i>			2						1		+	1	
<i>Cochlearia anglica</i>				+									
<i>Spartina anglica</i>				+						+	+	1	
<i>Limonium vulgare</i>								+					
<i>Atriplex hastata salina</i>		+											

B. Végétations pionnières vivaces des *Spartinetea maritimae*

La seule Spartinaie du marais est le *Spartinetum anglicae*.

3. *Spartinetum anglicae*

Cette association apparue au cours du siècle dernier sur les côtes sud de l'Angleterre et arrivé en Bretagne depuis la seconde guerre, présente une vitalité et une amplitude écologique qui la rendent très agressive pour diverses associations autochtones de la haute slikke et même du schorre (GEHU, 1976). *Spartina anglica* colonise les sédiments fins de la haute slikke dont elle

est pratiquement la seule à pouvoir s'accommoder (conditions asphyxiantes des limons gorgés d'eau) et accélère le processus de sédimentation.

Le *Spartinetum anglicae* est présent en îlots en avant des *Salicornietum* tétraploïdes, auxquelles il peut se superposer. Il apparaît aussi, depuis quelques années, sur la Grève du Vallet, site à sédimentation sableuse superficiellement colmaté de vase, dont il menace la plage. Enfin, il est présent dans de nombreuses dépressions du schorre où il est moins exclusif.

Trois sous-associations existent sur les marais d'Yffiniac : la sous-association typique, la plus pionnière où la spartine est quasiment seule (relevés 350, 89), la sous-association à *Aster tripolium* (relevé 406), plus âgée, qui traduit souvent une élévation de niveau par colmatage et la sous-association à *Arthrocnemum perenne* dans les situations les plus agitées (Tableau 4).

Tableau n° 4 : <i>Spartinetum anglicae</i>											
Numéros des relevés :	350	408	353	104	130	298	342	307	89	406	385
Transect :	47	-	48	12	14	39	45	40	11	56	53
Surface (en m ²) :	20	22	106	172	83	70	16	16	152	8	14
Recouvrement (en %) :	85	70	70	35	50	95	85	80	70	90	65
Nombre spécifique :	1	2	3	2	4	4	4	3	2	4	
<u>Caractéristique d'association:</u>											
<i>Spartina anglica</i>	4	4	4	3	4	5	4	4	4	3	4
<u>Diff. de sous-association:</u>											
<i>Arthrocnemum perenne</i>		1	1	+	+	i	1				+
<i>Aster tripolium</i>										+	
<u>Compagnes:</u>											
<i>Salicornia dolichostachya</i>			i	2	1	i	+	+	1		+
<i>Halimione portulacoides</i>					i						
<i>Suaeda maritima</i>						1	i	+			
<i>Puccinellia maritima</i>										3	
<i>Triglochin maritimum</i>											+

Autres relevés caractéristiques du *Spartinetum anglicae* : 376, 392, 393.

Tableau n° 5 : *Puccinellio maritimae* - *Salicornietum perennis*

Numéros des relevés :	391	355	362	369	400	85	129	313	375	384	292	285	125	115	290	83	374	138	346	390	116	335	341	354	345	327	361	351	
Transect :	54	49	50	51	55	11	14	41	52	53	38	37	14	13	38	11	52	15	46	54	13	44	45	49	46	43	50	47	
Surface (en m ²) :	6	16	62	20	19	28	44	62	42	46	80	120	196	90	102	252	54	78	42	48	52	34	14	12	48	42	18	30	
Recouvrement (en %) :	95	75	60	80	100	60	70	55	60	55	90	95	100	80	90	50	85	85	95	95	50	95	95	40	100	80	75	100	
Nombre spécifique :	4	3	5	5	3	3	4	7	6	7	7	7	9	8	8	7	9	9	7	8	6	7	7	5	3	6	5	4	
<u>Caractéristique d'association:</u>																													
<i>Arthrocnemum perenne</i>	4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	2	4	3	4	4	4	2	3	4	4	4	
<u>Différentielles d'association:</u>																													
<i>Puccinellia maritima</i>									+	+	+	+	+	1	2	+	+	+	+	+	2	2	+						
<i>Bostrychia scorpioides</i>						4	1					2	2	3	2	3	+	+	2	3	4			+					
<u>Différentielles de sous-association:</u>																													
<i>Salicornia dolychostachya</i>		+	3	3	+	3	4	2	3	3	4	3																	
<i>Halimione portulacoides</i>													1	2	+	i	2	i	2	3	1	1	2	1	2	1	+	+	
<u>Compagnes:</u>																													
<i>Aster tripolium</i>			i	+				+	+	+	+	1	+	+	2		1	+	+	+	i	1	+			1			
<i>Spartina anglica</i>	1	2	+	+	+		1	2	+	1	1	2	2	2	2	2		3	+	1	+	+	1	+	3	+		2	
<i>Salicornia ramosissima</i>													+	+	2	1	1	4				+		+		+	2		
<i>Spergularia media</i>	+							+		+						+	+	i					+					i	
<i>Suaeda maritima</i>	i		i	1				1	1	+	1	+	1	1	3		2	1	1	+	+	2	1			2	1		
<i>Triglochin maritimum</i>													i																
<i>Limonium vulgare</i>								+							i			i							1				

Autres relevés caractéristiques du *Puccinellio maritimae* - *Salicornietum perennis* : 368, 161, 318, 77, 119, 117, 137, 99, 297, 100, 101, 127, 128, 135, 136, 158, 160, 284, 304, 383, 126, 306, 149, 336.

C. Végétations des prairies salées sous frutescentes sempervirentes des *Salicornietea fruticosae*

Elles sont représentées dans les marais d'Yffiniac par deux associations. Ces groupements, à distribution méditerranéo - atlantique, constituent généralement le climax du moyen schorre. Sensibles au pâturage ou au manque de bon ressuyage du substrat après immersion, elles cèdent la place au *Puccinellietum maritimae* ou au *Plantagini - Limionetum*.

4. *Puccinellio maritimae - Salicornietum perennis*

Cette association, marquée par l'abondance d'une espèce vivace suffrutescentes *Arthrocnemum perenne*, est localisée sur le bas schorre où elle frange les microfalaises d'érosion séparant la slikke du schorre. Elle se développe aussi sur les estrans graveleux à caillouteux, pentus et sujets à une certaine agitation de l'eau (vaguelette et courant). Elle se signale de loin par des tâches brun-rougeâtre. Cette association pionnière, supportant des immersions fréquentes, accumule et fixe le sédiment de manière importante.

Recouvrant de large surface dans le marais d'Yffiniac, le *Puccinellio maritimae - Salicornietum perennis*, se situe entre le *Salicornietum* tétraploïde et l'*Halimionetum*. On peut distinguer une sous association de niveau inférieur à *Salicornia dolichostachya* et une association de contact supérieur à *Halimione portulacoides*. On retrouve d'ailleurs une large zone de contact entre l'association et le *Bostrychio - Halimionetum*, indication de cette évolution progressive par élévation du substrat (Tableau 5).

5. *Bostrychio - Halimionetum portulacoidis*

Ce groupement, dominé par *Halimione portulacoides*, forme une prairie argentée caractéristique. C'est une végétation dense, fermée, haute de 20 à 40 cm, vivace et suffrutescente, elle fait penser à une "mangrove" miniature. Elle renferme une Algue Rhodophycée épiphyte *Bostrychia scorpioides*. La répartition de l'association est exclusivement atlantique. CORILLION (1953) estime que l'optimum du *Bostrychio - Halimionetum portulacoidis* se trouve en Manche moyenne et occidentale (Provost, 1976). Quasiment monospécifique dans les conditions optimales de développement, l'association peut couvrir de très vastes espaces et dominer la partie moyenne du schorre. Elle se développe sur les plateaux sablo-limoneux du schorre, bien drainés.

A la frange externe du schorre, on observe des contacts et mélanges avec l'*Arthrocnemum*, correspondant à la sous association à *Arthrocnemum perenne*. Le tassement du substrat en subcuvette retenant l'eau de la marée diminue la vitalité du groupement qui s'entrouvre, permettant la pénétration d'espèces des *Asteretea*, c'est la sous association d'altération à *Aster tripolium* (Tableau 6).

Tableau n° 6 : *Bostrychio - Halimionetum portulacoidis*

Numéros des relevés :	112	326	263	366	367	373	111	145	388	271	81	156	172	199	279	288	200	36	46	194	55	247	204	379	175	
Transect :	13	43	33	51	51	52	13	16	54	34	11	17	19	24	36	38	24	6	7	23	8	31	-	53	20	
Surface (en m ²) :	128	48	76	34	36	52	126	114	36	73	120	138	104	28	66	23	112	21	91	15	223	141	1	21	33	
Recouvrement (en %) :	90	100	100	100	95	95	95	95	100	100	75	90	100	100	100	100	100	80	85	100	95	100	100	98	95	
Nombre spécifique :	8	8	8	8	10	5	7	7	5	9	7	8	7	4	8	8	4	5	6	3	6	7	3	6	3	
<u>Caractéristiques d'association:</u>																										
<i>Halimione portulacoides</i>	5	4	4	5	4	5	3	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	
<i>Bostrychia scorpioides</i>	3	3	4	1	1	3	2	2	+	2	4	4	4	2	3	3									1	
<u>Diff. de sous-association:</u>																										
<i>Arthrocnemum perenne</i>	i	2	i	+	2	1																				
<i>Suaeda maritima</i>	+	1	2	+	+	+	1	1	+	2	+	1	2		1	+	i		+		1	+		1	1	
<i>Aster tripolium</i>	+	+	1		+		+	+	+	1	+	+	1	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<u>Compagnes:</u>																										
<i>Puccinellia maritima</i>	1	1	1	+	1	+	3	1	+	2	3	2	+	2	2	2	+	1	2	1	3	2	+			
<i>Cochlearia anglica</i>	1						1	+			1	+	+		+	+		+	+		1	+				
<i>Limonium vulgare</i>				+	i					i																
<i>Spergularia media</i>	i			+	+					+													+		+	
<i>Salicornia sp.</i>		+	+		+					1		i				i	i					+		+		
<i>Atriplex hastata salina</i>																									+	
<i>Spartina anglica</i>		+	+	+	+		+	i		i	+	+	+			i	2		i	i		i				

Autres relevés caractéristiques du *Bostrychio - Halimionetum portulacoidis* : 170, 173, 339, 344, 358, 372, 398, 82, 147, 153, 316, 333, 349, 359, 382, 389, 312, 317, 114, 37, 63, 64, 74, 97, 96, 124, 133, 151, 155, 169, 165, 167, 171, 177, 178, 180, 182, 187, 203, 208, 244, 248, 255, 265, 275, 277, 295, 303, 311, 332.

Le groupement est également très sensible au pâturage, qui tasse le sol et casse les tiges de l'Obione. Pour ces raisons, il tend à disparaître des zones pâturées du fond de la baie et est remplacé par les groupements graminéens comme le *Puccinellietum maritimae*. Les plus grandes étendues se rencontrent dans la partie Ouest du marais.

D. Végétations des prairies salées hémicryptophytiques des *Asteretea tripolium*

Elles se différencient en quatre associations différentes.

6. *Halimiono portulacoidis* - *Puccinellietum maritimae*

C'est le pré salé du schorre proprement dit. Il est favorisé dans le marais d'Yffiniac par le pâturage qui bloque l'évolution de la végétation. Celle-ci, dense et rase, forme une pelouse dominée par la Graminée *Puccinellia maritima*, laquelle donne à l'ensemble sa couleur vert-glaucue caractéristique. En bordure de cuvette, viennent s'ajouter des annuelles comme *Salicornia ramosissima*. On peut aussi noter l'abondance de *Cochlearia anglica*, qui caractérise une forme spéciale nord-atlantique du groupement, définie par J.M GEHU en quelques points des côtes anglaises du pays de Galles et en Armorique française (GEHU, 1976 et GEHU & DELZENNE, 1976) : "sur les côtes extrêmes océaniques plus fraîches, comme le Finistère et le Nord Cotentin".

Le *Puccinellietum primaire* s'insère juste au-dessus des *Salicornietea* et des *Spartinetea*, où il n'occupe qu'une frange étroite devant les *Halimionetea*. Toutefois sur sol compact et mal ressuyés, il peut aussi atteindre les niveaux plus élevés du schorre et se mêle à l'*Halimionetum*, formant un faciès riche en Obione très répandue. Là où les tangues sont suffisamment drainées ou perméables, la puccinelliaie est très rapidement colonisée par l'Obione. Cette frange primaire occupe des surfaces restreintes, dans la partie nord-ouest du marais, dans des stations en dépressions ou en bordure de slikke.

Sur les sites soumis au pâturage, se développe le *Puccinellietum secondaire*, mieux diversifié que le *Puccinellietum primaire*. Fortement favorisé par le piétinement au détriment de l'*Halimionetum* et riche en espèce de l'*Armerion* (*Plantago maritima*, *Limonium vulgare*, etc.), il occupe les niveaux élevés du schorre, en fond de baie (Tableau 7).

Tableau n° 7 : *Halimiono portulacoidis* - *Puccinellietum maritimae*

Numéros des relevés :	1	9	17	18	132	123	25	258	109	2	242	193	80	254	404	5	261	268	44	69	218	260	222	228	235	227	224	230	
Transect :	1	3	4	4	15	14	5	33	13	1	30	23	11	32	56	2	33	34	7	10	-	33	26	28	29	28	27	28	
Surface (en m ²) :	42	63	21	40	160	132	71	98	205	68	52	23	184	26	10	66	39	20	75	37	20	84	60	190	126	100	48	172	
Recouvrement (en %) :	20	80	75	10	100	90	90	100	95	35	100	100	90	100	70	60	100	100	90	90	85	100	95	100	100	95	85	85	
Nombre spécifique :	5	6	5	5	8	7	7	8	8	10	11	6	8	10	12	8	11	7	9	8	11	12	15	14	15	13	12	9	
<u>Caractéristique d'association:</u>																													
<i>Puccinellia maritima</i>	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	
<u>Différentielle d'association:</u>																													
<i>Halimione portulacoides</i>		1	+	+	3	3	1	3	3	1	+	3	3	3	+	+	+		3	2	+	2	2	2	2	2	2	1	
<u>Espèces des unités supérieures:</u>																													
<i>Aster tripolium</i>		2	2	1	+	+	2	1	+	1	1	2	1	+	1	2	+	+	1	1	+	2	1	2	+	2	2	2	
<i>Cochlearia anglica</i>	1	3	2	2	1	1	3	1	1	1	+		2	1		3	2		1	1		2	1	+	+	+	+	+	
<i>Spergularia media</i>	1		2	1	i					1	+			+	+	2	+	+			+	+	+	+	+	1		+	
<i>Limonium vulgare</i>										i	+	i	+			2	+	1	+	+	i	2	i	1	1	3	+		
<i>Triglochin maritima</i>													i	+	+	+	+	2	+	+	3	+	1	1	1	+	+		
<i>Plantago maritima</i>												1								1	+	1	i	+	1	2	+	i	
<i>Glaux maritima</i>																+									i	+			
<i>Armeria maritima</i>										+					+														
<i>Festuca rubra littoralis</i>																								+					
<u>Compagnes:</u>																													
<i>Suaeda maritima</i>	+	2			1	1	+	2	1	1	1	+	+	+	i		2	+			+	2	1	+	+	1	+	+	
<i>Spartina anglica</i>					1					+	2	+		+	+	1		+		+	+	i	+	+	+	+	+	+	
<i>Salicornia sp.</i>						i		+		1	+			+	1		3	1			i	+	i	i	i	+	i		
<i>Atriplex hastata salina</i>								+	+		+													+	+	+	+	2	2
<i>Elytrigia sp.</i>		+						+												i			2	+	+		+	+	
<i>Juncus maritimus</i>	+														2	+													
<i>Parapholis strigosa</i>											+													+			+	+	
<i>Arthrocnemum perenne</i>																							i						
<i>Scirpus maritimus</i>																													1
<i>Bostrychia scorpioides</i>					1	2		1	2					2	1		+						2			i			

Légende : Les numéros de relevés en caractères gras signifient que ceux-ci ont été effectués dans la zone pâturée du marais. Autres relevés caractéristiques de l'*Halimiono portulacoidis* - *Puccinellietum maritimae* : 4, 11, 166, 26, 27, 35, 38, 57, 71, 72, 94, 95, 108, 197, 253, 405, 48, 70, 53, 259, 62, 122, 198, 250, 229, 232, 237, 238, 225, 236, 243, 245, 246, 249, 234, 267, 190, 257, 266, 273.

7. *Plantagini maritimae - Limionetum vulgaris*

Ce groupement se présente comme une végétation herbacée vivace et dense, caractérisée par la codominance de deux espèces : *Limonium vulgare* et de *Plantago maritima*. Il se reconnaît par l'abondante floraison mauve estivale des statices. Fréquemment, dans les espaces restés libres entre les rosettes de *Limonium* et *Plantago*, des annuelles et en particulier des Salicornes s'installent (relevé 331).

Le *Plantagini - Limionetum*, association de subcuvette plate ralentissant l'écoulement des eaux et des substrats sablonneux, peut-être observé sur le schorre moyen à supérieur ; notamment dans l'anse de Pisse-oison et en contrebas de la digue de St-Ilan à Bouteville. Il apparaît au-dessus de l'*Halimionetum*, et supporte parfaitement le pâturage, même intense. C'est la variante à *Puccinellia maritima* qui domine, forme de transition marquant le contact avec le *Puccinellietum* et l'*Halimionetum*, des topographies plates. Le faciès à *Triglochin maritimum* occupe des dépressions très humides et sans doute imprégnées d'eau douce (relevés 67, 61, 54 ; St-Ilan). La présence de *Juncus maritimus* (relevé 67) correspond au même phénomène plus accentué, dans les niveaux supérieurs du schorre. Enfin, sur des substrats enrichis en graviers et cailloux, existe une sous association à *Arthrocnemum perenne* (relevé 399, pointe d'Illemont), (Tableau 8).

8. *Festucetum littoralis*

Cette association du haut schorre peu atteint par les marées n'occupe, dans les marais d'Yffiniac, que des surfaces faibles en fond de baie sur les bords du chenal de l'Urne. Elle se présente comme une pelouse de Fétuque rouge littorale, dense et assez élevée, associée à quelques espèces vivaces du schorre en faible abondance et se développe sur des sols à dominante sableuse, secs et bien drainés (Tableau 9).

9. *Juncus maritimi - Caricetum extensae*

Cette association, caractérisée par la combinaison de *Carex extensa* en petits touradons et de *Juncus maritimus*, occupe sur le haut de schorre des situations où le substrat est imprégné d'eau douce à saumâtre de façon permanente. Elle apparaît ponctuellement, au lieu-dit La Cage, en pied de falaise où elle bénéficie de suintements d'eau douce constants issus des fissures des blocs rocheux. On note des contacts latéraux de l'association avec le *Scirpetum maritimi* (Tableau 10).

Tableau n° 8 : <i>Plantagini maritimae</i> - <i>Limonietum vulgaris</i>									
Numéros des relevés :	67	68	93	61	54	324	397	331	399
Transect :	10	10	12	9	8	43	55	44	55
Surface (en m ²) :	16	18	40	24	70	16	9	8	10
Recouvrement (en %) :	100	100	90	100	95	100	100	100	100
Nombre spécifique :	7	6	8	8	8	10	9	8	13
<u>Caractéristiques d'association:</u>									
<i>Limonium vulgare</i>	2	1	+	3	2	3	1	3	2
<i>Plantago maritima</i>	2	3	2	3	i	3	i	1	+
<u>Diff. de sous association:</u>									
<i>Arthrocnemum perenne</i>									2
<u>Caractéristiques de l'alliance:</u>									
<i>Armeria maritima</i>						+	+	2	+
<i>Festuca littoralis</i>						+			
<u>Esp. des unités supérieures:</u>									
<i>Aster tripolium</i>	2	+	+	1	1	1	1	+	1
<i>Cochlearia anglica</i>	2	+	1	2	2				1
<i>Triglochin maritimum</i>	i	1	1	1	i	+			
<i>Puccinellia maritima</i>		3	3	2	3	+	2	+	3
<i>Spergularia media</i>						+	+	+	+
<i>Juncus maritimus</i>	+								
<u>Compagnes:</u>									
<i>Halimione portulacoides</i>	1		2	1	3	1	4		3
<i>Suaeda maritima</i>			i	+	i	+	1	1	2
<i>Salicornia sp.</i>							+	2	+
<i>Bostrychia scorpioides</i>									2

Tableau n° 9 : <i>Festucetum littoralis</i>	
Numéros des relevés :	206 150
Transect :	- 17
Surface (en m ²) :	1 4
Recouvrement (en %) :	100 100
Nombre spécifique :	3 8
<u>Caractéristique d'association:</u>	
<i>Festuca rubra littoralis</i>	4 1
<u>Caractéristiques de l'alliance:</u>	
<i>Plantago maritima</i>	+
<u>Espèces des unités supérieures:</u>	
<i>Cochlearia anglica</i>	+
<i>Limonium vulgare</i>	i
<i>Puccinellia maritima</i>	2
<u>Compagnes:</u>	
<i>Halimione portulacoides</i>	1
<i>Atriplex hastata salina</i>	+
<i>Suaeda maritima</i>	+
<i>Elytrigia sp.</i>	1

Tableau n° 10 : <i>Junco maritimi</i> - <i>Caricetum extensae</i>		
Numéros des relevés :	407	403
Transect :	-	56
Surface (en m ²) :	14	12
Recouvrement (en %) :	70	75
Nombre spécifique :	6	10
<u>Caractéristique d'association:</u>		
<i>Carex extensa</i>	2	
<i>Juncus maritimus</i>	3	1
<u>Caractéristiques de l'alliance:</u>		
<i>Glaux maritima</i>	3	2
<i>Juncus gerardii</i>	2	3
<u>Espèces des unités supérieures:</u>		
<i>Limonium vulgare</i>		i
<i>Triglochin maritima</i>	+	1
<i>Aster tripolium</i>	+	+
<i>Spergularia media</i>		+
<i>Cochlearia anglica</i>		+
<u>Compagnes:</u>		
<i>Halimione portulacoides</i>		i
<i>Salicornia sp.</i>		+
<i>Scirpus maritimus</i>		+

E. Végétations prairiales de hautes herbes vivaces des *Agropyreteae repentis*

C'est une végétation herbacée haute de type prairiale, dominée par le Chiendent piquant *Elytrigia aetherica* (*Agropyron pungens*), à recouvrement le plus souvent très important. Cet habitat se développe sur les hauts de schorre enrichis en dépôts organiques, à la limite supérieure de l'influence des grandes marées.

La végétation de l'*Agropyron pungentis* est représentée dans le marais, par le *Beto maritimae* - *Agropyretum pungentis*. Outre ce groupement, GEHU signale l'*Atriplici prostratae* - *Agropyretum maritimae* (GEHU, 1979), association à Arroche hastée et Chiendent rampant (*Elytrigia repens* var. *maritima*) occupant les fonds d'estuaire ou de baie ; en situation plus continentale que le *Beto maritimae* - *Agropyretum pungentis*. Etant donné les difficultés de détermination entre les espèces *repens* et *aetherica* du genre *Elytrigia* et le peu de précision sur la synchorologie des associations végétales de l'*Agropyron pungentis*, nous ne pouvons pas valider les observations de GEHU quant à la présence de l'*Atriplici prostratae* - *Agropyretum maritimae*. Cependant nous avons de bonne raison de penser qu'elle existe dans le fond de l'anse. Les deux relevés suivants peuvent en donner un aperçu : 212 et 213 effectués en bordure des débouchés des ruisseaux de l'Urne et de la Touche, d'1 m² chacun, de recouvrement respectif de 100 et 95%.

	212	213
<i>Atriplex hastata salina</i>	2	+
<i>Elytrigia sp.</i>	4	5
<i>Oenanthe lachenalii</i>	+	

Autres relevés caractéristiques de l'Agropyron pungentis : 32, 52, 212, 213, 322, 343, 215, 121, 14, 8, 90, 16, 221, 281, 287, 394, 387, 294, 205, 176, 23, 24, 91, 105, 207, 231, 240, 323, 276, 226, 209.

10. Beto maritimae - Agropyretum pungentis

Le groupement constitue des prairies de hautes herbes glauques qui frange les hauts de schorre, à la limite des plus hautes marées, sur substrat rarement immergé et fortement enrichi en dépôts organiques (laisses de mer). Cette matière organique se minéralise en grande partie mais souvent s'accumule, en particulier dans les stations humides. L'association est présente au pied des digues et aussi en bordure de chenaux internes et peut ainsi se présenter sous forme d'îlots allongés au milieu des autres associations des prés salés.

Elle présente une certaine variation qui permet la distinction d'une sous association typique, d'une sous association inférieure à *Halimione portulacoides* et d'une sous association de contact avec les groupements à *Juncus maritimus* sur substrat plus frais (Tableau 11).

Tableau n° 11 : <i>Beto maritimae - Agropyretum pungentis</i>																		
Numéros des relevés :	15	189	301	330	395	219	215	196	163	310	184	142	105	60	22	43	272	30
Transect :	4	-	40	44	55	-	-	24	-	41	22	16	13	9	5	7	35	6
Surface (en m ²) :	64	1	6	4	8	4	2	4	24	6	4	5	13	36	58	75	54	4
Recouvrement (en %) :	100	100	90	100	100	95	95	100	100	80	60	100	100	70	90	97	100	100
Nombre spécifique :	3	3	4	4	4	4	4	5	8	6	5	5	6	6	7	7	5	4
<u>Caractéristiques et différentielles d'association:</u>																		
<i>Elytrigia aetherica</i>	5	5	4	4	3	3	4	3	3	3	5	3	4	4	4	4	4	4
<i>Atriplex hastata salina</i>	1	1	2	1	3	3	1	1	1	+	+			2	+	+	3	2
<i>Beta maritima</i>		1	+	2	+	1	+	3	1	3	+	4	i			+		
<u>Diff. de sous-association:</u>																		
<i>Halimione portulacoides</i>										2	+	+	i	1	i			
<i>Juncus maritimus</i>															+	1	1	2
<u>Espèces de l'alliance et des unités supérieures:</u>																		
<i>Aster tripolium</i>								1	i					+	i	+		+
<i>Limonium vulgare</i>																		1
<i>Puccinellia maritima</i>							+	2	1	1		1	1				+	
<i>Cochlearia anglica</i>									2		1	+		+	1	1		1
<i>Juncus gerardii</i>																+		
<u>Compagnes:</u>																		
<i>Suaeda maritima</i>	1		+	+	1	+			2	+							+	+
<i>Sonchus arvensis</i>									i									
<i>Phragmites australis</i>														+				

F. Végétations halonitrophiles pionnières des *Cakiletea maritima*

Cet habitat pouvant subir de fortes variations inter-annuelles, occupe des surfaces restreintes et discontinues, limitées à d'étroite frange qui borde le haut de l'estran, en limite extrême d'atteintes de la marée. Il est représenté par l'*Atriplici hastatae - Betetum maritima*.

11. *Atriplici hastatae - Betetum maritima*

Cette association pionnière à Arroche hastée et Betterave maritime, colonise les amas de matières organiques amenés par le flot des grandes marées, écrasant la végétation du schorre supérieur. Elle est présente au pied des digues et des falaises, sur le côté est du marais (Tableau 12).

Numéros des relevés :	321	377	386
Transect :	43	53	54
Surface (en m ²) :	6	3	24
Recouvrement (en %) :	85	100	100
Nombre spécifique :	4	5	6
<u>Caractéristique d'association:</u>			
<i>Beta maritima</i>	1	4	1
<u>Espèces des unités supérieurs:</u>			
<i>Matricaria maritima</i>			+
<i>Atriplex hastata salina</i>	3	2	3
<u>Compagnes:</u>			
<i>Elytrigia sp.</i>	2	1	3
<i>Suaeda maritima</i>		+	+
<i>Aster tripolium</i>		i	
<i>Sonchus arvensis</i>			i
<i>Solanum nigrum</i>	+		
<i>Avena fatua</i>			i

G. Végétations des roselières saumâtres des *Scirpetalia compacti*

Ces roselières apparaissent dans le haut des prés salés, imprégnés d'eau douce soit par des résurgences phréatiques, soit par l'étalement de ruisselets adjacents au rivage. Dans les marais d'Yffiniac, ces roselières sont représentées par des Phragmitaie dans les zones les plus déchlorurées, et par des Scirpaies maritimes sur des substrats nettement saumâtres ; plus rarement entre les deux, des groupements à *Scirpus tabernaemontani*.

Scirpus tabernaemontani, rare sur les marais d'Yffiniac, est présente en bordure de la grande roselière à *Phragmites australis*, en contrebas de Saint-Ilan. Cette population, de quelques individus dispersés, est insuffisamment développée pour former un *Scirpetum tabernaemontani*.

12. Scirpetum maritimi compacti

Cette roselière saumâtre des milieux constamment humides, est localisée aux zones de suintements d'eau phréatique ou d'écoulement d'eau douce (relevés 402, 380) ainsi qu'en bordure de digue, au niveau des pièces d'eau saumâtres (relevés 202, 217, 220). Elle forme une frange continue, en fond de baie, sur les berges de l'Urne (relevé 211), où la forte présence *Atriplex hastata salina*, indique une forme nitrophile de l'association. La présence d'*Aster tripolium* dans certains relevés révèle une forme plus halophile de l'association. On peut distinguer une forme de contact des groupements végétaux de haut de plage, à *Matricaria maritima* et *Beta maritima* (relevé 402, La Cage) ; (Tableau 13).

Numéros des relevés :	402	211	7	220	202	380	192	217
Transect :	56	-	3	-	-	53	23	-
Surface (en m ²) :	4	2	85	4	1	56	19	10
Recouvrement (en %) :	95	100	100	75	70	100	80	70
Nombre spécifique :	4	3	5	4	5	5	4	6
<u>Caratéristique d'association:</u>								
<i>Scirpus maritimus compactus</i>	5	3	3	4	3	5	4	5
<u>Différentiel de sous-association:</u>								
<i>Aster tripolium</i>			+	2	+	1	1	+
<u>Compagnes:</u>								
<i>Atriplex hastata salina</i>	+	3	1	1	2	+	2	
<i>Suaeda maritima</i>				+	+	i		
<i>Halimione portulacoides</i>					+	i		+
<i>Triglochin maritima</i>							+	+
<i>Spartina anglica</i>								i
<i>Arthrocnemum perenne</i>								+
<i>Elytrigia sp.</i>		1	1					
<i>Cochlearia anglica</i>			1					
<i>Beta maritima</i>	i							
<i>Matricaria maritima</i>	+							

13. Atriplici hastata - Phragmitetum communis

La grande roselière saumâtre à *Phragmites australis* est présente en bordure des prés salés, côté ouest à Saint-Ilan et Bouteville ainsi qu'en fond de baie (hors Réserve Naturelle) à la faveur d'écoulement de ruisseau d'eau douce. C'est un groupement le plus souvent quasi monospécifique (relevé n°3), formant un faciès subhalophile avec *Atriplex hastata salina* et *Aster tripolium*. Il peut garder en contact externe quelques espèces de la prairie salée (sous-strate à *Halimione portulacoides*, relevé 106) qui le différencient des roselières de l'intérieur (Tableau 14).

Malgré leurs faibles richesses spécifiques, les grandes roselières à *Phragmites australis* sont des haltes migratoires pour les fauveltes paludicoles (Phragmite des joncs, Rousserole effarvate).

Tableau n° 14: *Atriplici hastata - Phragmitetum australis*

Numéros des relevés :	3	214	106	107
Transect :	2	-	13	13
Surface (en m ²) :	85	1	17	28
Recouvrement (en %) :	100	80	100	90
Nombre spécifique :	2	3	5	4
<i>Phragmites australis</i>	5	5	4	4
<i>Atriplex hastata salina</i>	+	1		
<i>Elytrigia sp.</i>		+	+	
<i>Cochlearia anglica</i>			+	+
<i>Halimione portulacoides</i>			3	i
<i>Aster tripolium</i>			1	+

H. Autres végétations

Cette partie regroupe quelques types de végétation ponctuelle ou mal définis, soit encore superposés à d'autres associations.

14. Groupement à *Juncus maritimus*

Certains relevés, caractérisés par une forte abondance de *Juncus maritimus*, ne peuvent néanmoins être rattachés au *Juncus maritimi - Caricetum extensae*, de part leur physionomie et leur composition floristique. Le groupement à *Juncus maritimus* semble se superposer à d'autres associations qu'elle finit par dominer par ses hautes touffes brunes, et occupe en général les dépressions inondables du haut schorre. Voici deux exemples de relevés qui illustre cette situation, rencontrée dans la partie nord-ouest du marais : Relevés 50 et 92 ; de 1,6 et 12 m² et respectivement, de 70 et 90% de recouvrement.

	50	92
<i>Juncus maritimus</i>	3	4
<i>Atriplex hastata salina</i>	+	
<i>Cochlearia anglica</i>	+	+
<i>Elytrigia sp.</i>	1	
<i>Triglochin maritima</i>	3	+
<i>Halimione portulacoides</i>		2
<i>limonium vulgare</i>		+
<i>Plantago maritima</i>		+

15. *Limiono vulgare - Juncetum gerardii*

Cette association anciennement dénommée *Juncetum gerardii* et appartenant à la classe des *Asteretea tripolium*, fut décrite par J.M GEHU dans les marais d'Yffiniac en 1979. *Juncus gerardii* n'occupe que des stations ponctuelles et de faible surface dans le haut du schorre. Il apparaît sur des substrats sablo-limoneux, légèrement imprégnés d'eau douce et semble être favorisé par le

piétinement (sentier). Le groupement très discret dans le marais d'Yffiniac, paraît se superposer à d'autres associations (Tableau 15).

Numéros des relevés :	29	90	364
Transect :	6	12	51
Surface (en m ²) :	20	9	4
Recouvrement (en %) :	100	100	80
<i>Juncus gerardii</i>	2	2	3
<i>Atriplex hastata</i> s.lina	1		+
<i>Triglochin maritimum</i>	2		
<i>Elytrigia</i> sp.	3	4	
<i>Scirpus maritimus</i> comp.	+		1
<i>Cochlearia anglica</i>	+		
<i>Beta maritima</i>		+	
<i>Aster tripolium</i>			1
<i>Halimione portulacoides</i>			+
<i>Salicornia ramosissima</i>			+
<i>Suaeda maritima</i>			+

16. *Salicornietum disarticulato - ramosissimae*

Cette association de la classe des *Thero - Salicornietalia*, peu fréquente dans le marais d'Yffiniac, occupe ponctuellement les clairières et les cuvettes dans le *Puccinellietum* du haut schorre, où l'eau de mer peut stagner entre deux marées. La végétation herbacée et basse, est dominée par les annuelles. Cet habitat est observable seulement pendant la période estivale et présente son optimum en fin d'été. Le relevé **261** effectué dans une dépression humide du *Puccinellietum* secondaire (zone pâturée), peut en donner un aperçu :

<i>Salicornia ramosissima</i>	3	<i>Halimione portulacoides</i>	+
<i>Suaeda maritima</i>	2	<i>Cochlearia anglica</i>	2
<i>Puccinellia maritima</i>	3	<i>Limonium vulgare</i>	1
<i>Spergularia media</i>	+	<i>Triglochin maritima</i>	+
<i>Aster tripolium</i>	+	<i>Spartina anglica</i>	+

2.3.4. Cartographie, dynamique successionnelle et mesure de gestion

L'analyse des relevés effectués, ainsi que l'étude de la photographie aérienne de 1998 (délimitation de zones isophènes) permettent de dresser la carte de la végétation. Certaines associations végétales ont été rassemblées faute de pouvoir les différencier sur le terrain, c'est le cas des végétations à Chiendent regroupées sous l'alliance de *l'Agropyron pungentis*. D'autres associations végétales n'ont pas pu être représentées du fait de leur caractère ponctuel tel que *l'Astero - Suaedetum* présent sur l'ensemble du marais soit en bordure de chenal, soit superposé à d'autres groupes de végétation ; ou mal défini tel que le *Salicornion europaeo - ramosissimae*. La carte de végétation au 1/12500 donne un aperçu de l'extension et de la répartition des principaux types de végétation (Figure 10):

- La végétation de la haute slikke (Spartinaie et Salicorne annuelle) est assez étendue de part et d'autre des filières de l'Urne. La basse slikke (dépourvue de végétation mais susceptible d'en accueillir) occupe des surfaces considérables d'où un fort pouvoir de conquête potentielle de la végétation et d'extension du pré salé. La Spartine anglaise présente une dynamique de colonisation dans la partie Est du marais, vraisemblablement dû au fait que cette zone est abritée de l'action des vagues. Sa capacité de colonisation rapide des vasières accélère le processus d'exhaussement du marais en augmentant la sédimentation.
- Le bas schorre est largement dominé par une végétation à *Salicornia perennis* et *Halimione portulacoides*. Cette dernière espèce, en association avec l'algue épiphyte *Bostrychia scorpioides* (*Bostrychio - Halimionetum portulacoides*) occupe de vastes surfaces du moyen schorre.
- *l'Halimiono - Puccinellietum* occupe des surfaces réduites, à part dans la partie pâturée du marais. Il n'est généralement pas pur et d'autres associations viennent s'y superposer tel que le *Plantagini - Limionetum* et le *Bostrychio - Halimionetum*. De plus il occupe des surfaces en relatives dépressions (à l'Ouest, St-Ilan), plus humides qui favorise *Puccinellia maritima* au détriment d'*Halimione portulacoides*. Dans la partie Nord-ouest du marais, au niveau de la zone pionnière, de petites bosses de Puccinellie maritime sont observées (en Baie du Mont-Saint-Michel, ce type de dynamique est aussi présent). Ces bosses se développent en hauteur et en largeur au cours du temps et finissent par se rejoindre, contribuant ainsi à l'augmentation du niveau du marais. La zone de transition qui en résulte peut alors se caractériser par un système de creux et de bosse (LANGLOIS, 2000).
- La végétation de *l'Agropyron pungentis* est présente au pied des digues et au fond de l'anse.

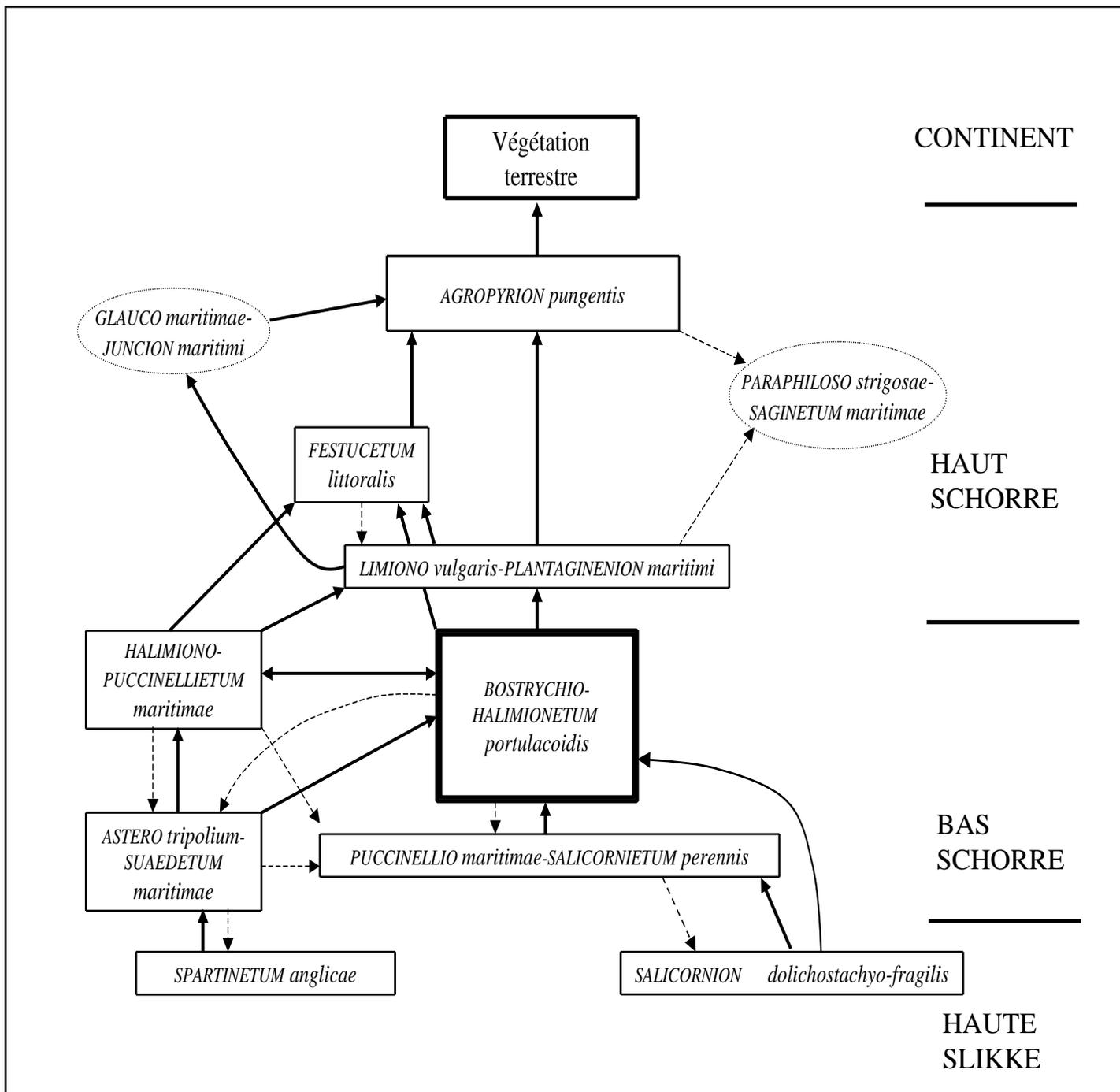


Figure 9 : Synthèse de la dynamique des groupements végétaux des marais salés (d'après Provost, 1976).

—————> évolution progressive ou passage à une association de même niveau

-----> évolution régressive, dégradation

Ainsi la végétation se montre très variée du fait de gradient écologique majeur. Par ailleurs, les séquences de végétations, complètes s'observe de la zone intertidale aux moyennes et hautes zones des marais. Les groupements apparaissent relativement stables mais peuvent être susceptibles d'évoluer (Provost, 1976) ; (Figure 9) :

- par élévation du substrat (sédimentation) : remplacement au profit d'associations de niveau plus élevé, c'est la dynamique progressive.
- par action de perturbation locale entraînant une dégradation du tapis végétal et une réinstallation de plantes pionnières : dynamique régressive mais impliquant une reprise de l'évolution normale par la suite.

La gestion des habitats de marais salés ne nécessite pas d'intervention pour le maintien de leur conservation. Elle implique seulement des réglementations : cueillette des salicornes, de la lavande de mer ; fréquentation humaine ; circulation d'engins, etc. Malgré tout, il existe une vulnérabilité de ces habitats en relation avec la modification des phénomènes sédimentaires liée à des travaux d'urbanisation du littoral (ports de plaisance, digues...). Telle est le cas, en Baie d'Yffiniac, dont l'extension du port du Légué aura sans doute des effets à plus ou moins long terme sur la dynamique de certaine partie du marais.

La seule menace potentielle réside dans la prolifération des algues vertes dans les eaux de la Baie de Saint-Brieuc. Les échouages massifs de ces algues dans certaines parties du marais occasionnent des perturbations locales qui déstructure le tapis végétal. Ce problème nécessite la mise en place de programme de reconquête de la qualité de l'eau des ruisseaux qui alimente la baie. D'autant plus que certains habitats sont sensibles à l'eutrophisation dont la roselière à *Phragmites australis*.

Compte tenu de son caractère pionnier, la spartinaie anglaise à tendance à gagner du terrain et peut entrer en concurrence avec d'autres habitats du schorre. Un suivi de la dynamique peut être envisagé pour ce type d'habitat. La conservation de la Puccinelliaie maritime secondaire, riche en espèce de l'*Armerion* au sud est du marais passe par le maintien du pâturage extensif, afin d'en assurer l'équilibre avec la prairie vivace suffrutescente à Obione faux-pourpier.

Légende de la carte de végétation des marais salés d'Yffiniac



Salicornietum dolychostachyae



Spartinetum anglicae



Puccinellio maritimae - Salicornietum perennis



Bostrychio - Halimionetum portulacoidis



Halimiono portulacoidis - Puccinellietum maritimae



Plantagini maritimae - Limionetum vulgaris



Festucetum littoralis



Juncos maritimi - Caricetum extensae



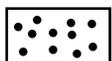
Agropyron pungentis , groupement à Chiendent



Scirpetum maritimi compacti



Atriplici hastata - Phragmitetum communis



Groupement à *Juncus maritimus*

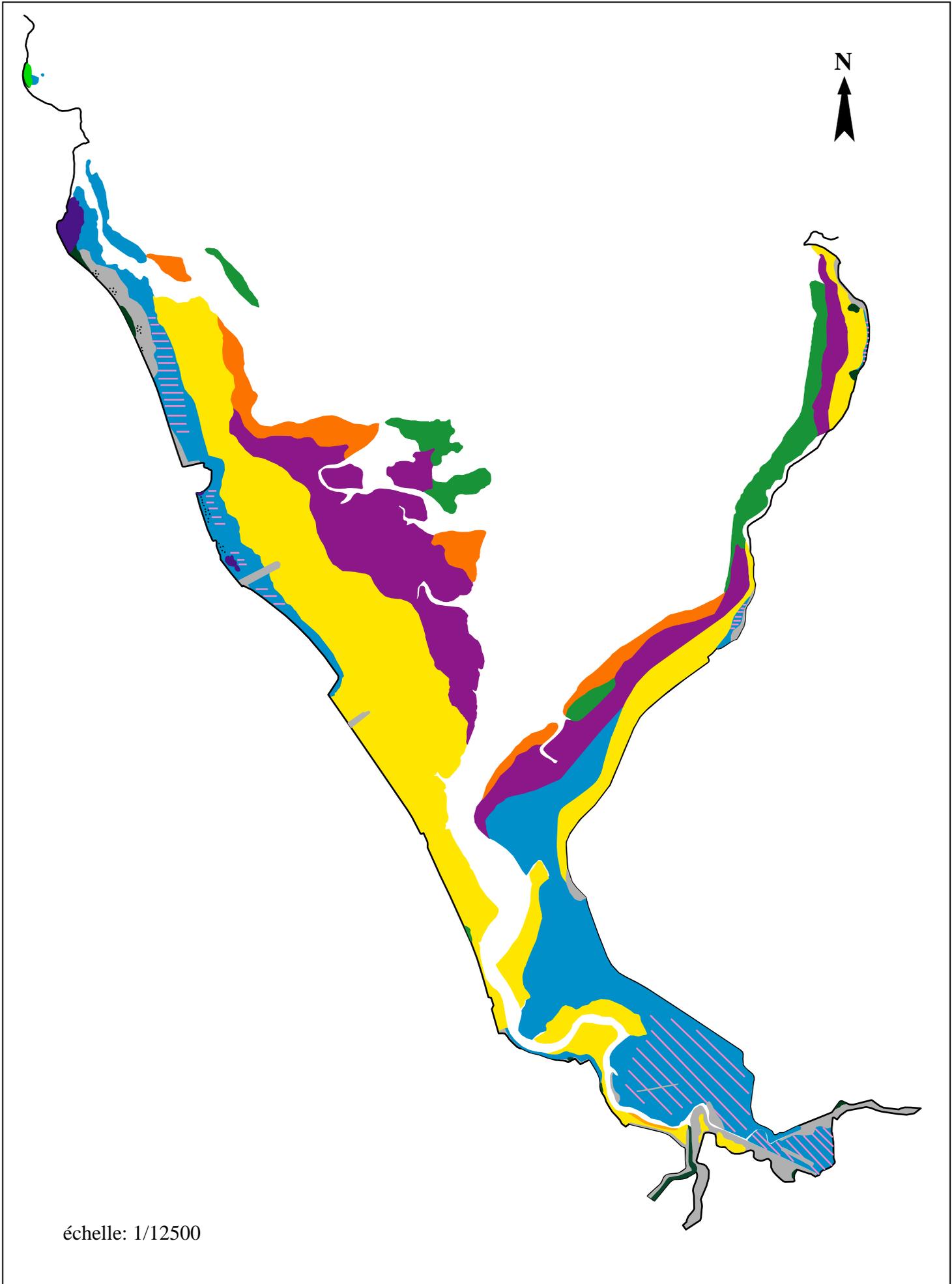


Figure 10: Carte de répartition des associations végétales des marais salés d'Yffiniac (2002).

CONCLUSION

Les marais d'Yffiniac constitue un exemple typique de prés salés de fond d'anse de la côte bretonne nord armoricaine. Ce sont 16 associations différentes et 36 espèces végétales qui ont été recensées, témoignant de la diversité floristique et phytosociologique de ce site. La variété de cette végétation tient à un certain nombre de gradients écologiques majeurs tels que la salinité et le rythme d'immersion. Les prés salés correspondent pour l'essentiel à des habitats d'intérêts communautaire parfaitement conservés.

Le but de cette étude était, par la démarche phytosociologique, de décrire les unités de végétation et leur composition floristique, leur physionomie, leur écologie et d'établir une cartographie fine de ces groupements végétaux. Il aurait été intéressant de dresser un profil topographique précis en parallèle à l'étude de la végétation. D'autre part, La mise en place de station d'observation permanente et stable (quadrat permanent) sur des zones homogènes en différent points du marais permettrait un suivi précis de la dynamique de la végétation, notamment en zone pionnière.

Les prés salés participe à la qualité esthétique du paysage de l'anse d'Yffiniac. Ils méritent une attention particulière du fait de leur importance écosystémique vis à vis des populations d'oiseaux et des chaînes nutritionnelles marines. Le maintien d'un pâturage extensif permet d'y maintenir à terme une certaine diversité végétale et animale.

Le marais à longtemps souffert des activités humaines (poldérisation ; comblement de la Grève des courses et décharge communale ; extension du port du Légué). Cependant, le classement récent en réserve naturelle et les nombreuses mesures de protection garantissent la pérennité de cet écosystème complexe placé entre terre et mer.

BIBLIOGRAPHIE

- ☞ BISSARDON, M., L. GUIBAL & J.C RAMEAU. Corine biotopes, version originale types d'habitats français. ENGREF/GIP ATEN. 175p.
- ☞ BOUCHARD, V., 1996. Production et devenir de la matière organique des halophytes dans un marais salé européen en système macrotidal (Baie du Mont-Saint-Michel). Thèse, université de Rennes. 209 p.
- ☞ BOURNERIAS, M., C. POMEROL & Y. TURQUIER, 1995. La Bretagne du Mont-Saint-Michel à la pointe du Raz. Delachaux & Niestlé, Paris. 272p.
- ☞ BRETAGNE DIREN, préfecture des Côtes d'Armor, juin 1992. Baie de Saint-Brieuc : projet de réserve naturelle-rapport de justification scientifique. 18p.
- ☞ CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BREST, mars 2000. Référentiel Typologique Des Habitats Naturels Bretons : classement par grands types de milieux et codes européens (Corine et Natura 2000). Annexe 1 bis. 85 p.
- ☞ DAGET, P. & M. GODRON, 1982. Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés. Masson, Paris, New York. 163 p.
- ☞ DES ABBAYES, H., G. CLAUSTRES, R. COVILLION, P. DUPONT, 1971. Flore et végétation du massif armoricain (tome I, flore vasculaire). Presses universitaire de Bretagne, St Brieuc.1226p.
- ☞ FITTER, R., A. FITTER & A. FARRER, 1991. Guide des Graminées, carex, joncs et fougères d'Europe. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel et Paris. 256p.
- ☞ GEHU, J.M., 1976. Approche phytosociologique synthétique de la végétation des vases salées du littoral atlantique français. *In : Coll. Phytosoc., IV: La végétation des vases salées.* J.M. Gehu, & Coll, Vaduz. 395-462.
- ☞ GEHU, J.M., 1979. Etude phytocoenologique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés et saumâtres de la façade atlantique française. Rapport pour le ministère de l'environnement et du cadre de vie. 514 p+ 3 cartes.
- ☞ GEHU, J.M., B. CARON & M. BON, 1976. Données sur la végétation des prés salés de la Baie de Somme. *In : Coll. Phytosoc., IV: La végétation des vases salées.* J.M. Gehu, & Coll, Vaduz. 197-225.
- ☞ GEHU, J.M. & C. DELZENNE, 1976. Apport à la connaissance phytosociologique des prairies salées de l'Angleterre. *In : Coll. Phytosoc., IV: La végétation des vases salées.* J.M. Gehu, & Coll, Vaduz. 227-247.
- ☞ GEHU, J.M. & J. GEHU-FRANCK, 1982. Etude phytocoenotique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés et saumâtres de la façade atlantique française. *Bulletin Ecologie* **13** (4) : 357-386.
- ☞ GEHU, J.M. & S. RIVAZ-MARTINEZ, 1983. Classification of European salt plant communities. *In : Study on european salt marshes and salt steppes.* J. DIJKEMA (eds.).

- 📖 GODRON, M., 1984. *Ecologie de la végétation terrestre*. Masson, Paris, New York, Barcelone, Milan, Mexico, Sao Paulo. 196 p.
- 📖 GUILLAUME, M., 1991. *La baie de Saint-Brieuc : anse d'Yffiniac et baie de Morieux*. GEPN Saint-Brieuc. 81p.
- 📖 GUINOCHE, M., 1973. *Phytosociologie*. Masson, Paris. 227p.
- 📖 JEGU, O., 1990. *Plages et dynamique littorale entre le Val André et le Cap d'Erquy (Côtes d'Armor)*. Université de Paris X Nanterre. 122 p.
- 📖 KOROLEFF, S., 2000. *L'évolution de l'anse d'Yffiniac, impacts des aménagements sur le milieu naturel*. DEA, I.U.E.M. 92 p. + annexes.
- 📖 LANGLOIS, E., 2000. *Mise en place et structuration des communautés végétales pionnières de marais salés (Baie du Mont-Saint-Michel)*. Thèse, université de Rennes. 291 p.
- 📖 LE DU, O., 1997. *Contribution à l'étude de la végétation des prés salés de l'anse d'Yffiniac*. Université de Rouen. 56p + annexes.
- 📖 LEFEUVRE, C., 2001. *Etude de l'impact du pâturage par des bovins sur les prés salés de l'anse d'Yffiniac*. Université de Bretagne Occidentale, Brest. 94 p.+annexes.
- 📖 LEMOINE, C. & G. CLAUSTRÉS, 1980-1994. *Connaître et reconnaître la flore et la végétation des côtes Manche-Atlantique*. Edition Ouest-France, Rennes. 331p.
- 📖 MERCERON, M., F. MANAUD, J. F. GUILLAUD & Y. MONBERT, 1981. *Extension du port de Légué (Saint-Brieuc). Etude d'impact sur l'environnement marin, CNEXO/COB*. 115p.
- 📖 NATURA 2000, octobre 1999. *Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne, EUR 15/2*. Commission européenne/DG environnement. 131p.
- 📖 OUEST-AMENAGEMENT, septembre 2000. *Baie de Saint-Brieuc - Site Natura 2000 : Inventaire et cartographie des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire, DIREN Bretagne*. 21 p+ annexes+ cartes.
- 📖 OZENDA, P., 1986. *La cartographie écologique et ses applications*. Masson, Paris. 160p.
- 📖 PROVOST, M., 1976. *La végétation du Hâvre de Barneville (Manche-France)*. In : *Coll. Phytosoc., IV: La végétation des vases salées*. J.M. Gehu, & Coll, Vaduz. 331 - 365.
- 📖 Site NATURA 2000. « Baie de Saint-Brieuc » FR5300066, document de synthèse, février 2002. 79p. (document provisoire)
- 📖 TESSIER, M., 1999. *Dynamique des communautés végétales sur un marais salé : importance de *Suaeda maritima* (Baie du Mont-Saint-Michel)*. Thèse, université de Rennes. 111 p.
- 📖 TROCCAZ, O., 1996. *Evolution de la dynamique d'un marais salé : processus fonctionnels internes et relations avec le milieu côtier, la baie du Mont-Saint-Michel*. Thèse, université de Rennes. 106 p.
- 📖 VANDEN BERGHEN, C., 1964. *La végétation terrestre du littoral de l'Europe occidentale*. Les Naturalistes Belges, Bruxelles 4. 115p.
- 📖 VAUDIN, A.C., septembre 2000. *Bilan du patrimoine de la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc (Côtes d'Armor) : préalable à l'élaboration du plan de gestion, tome I*. 59p.