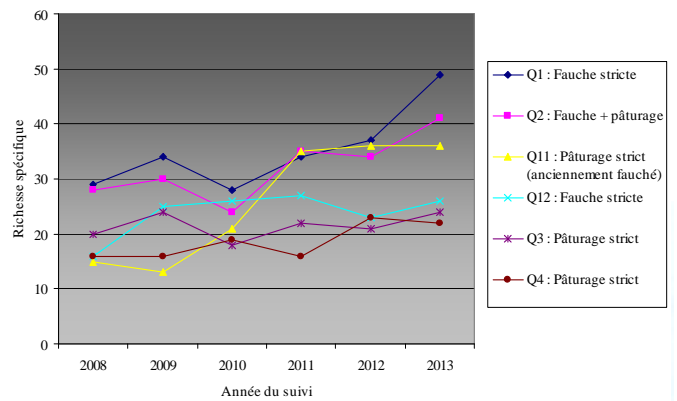


Suivi phytocoenotique et compléments à la typologie phytosociologique sur la Réserve Naturelle Régionale du Polder de Sébastopol à Barbâtre (85)



Suivi phytocoenotique et compléments à la typologie phytosociologique sur la Réserve Naturelle Régionale du Polder de Sébastopol à Barbâtre (85)

2014

Rédaction :

Guitton Hermann

Avec la collaboration de :

Régis Marty

Commandé par :

Communauté de communes de Noirmoutier

Avec le soutien financier de:

La région Pays de la Loire

Relecture et avis :

LACROIX Pascal – délégué régional Pays de la Loire – CBN Brest

Photographie de couverture :

Hermann Guitton-CBN de Brest

Ce document doit être référencé comme suit :

GUITTON H., 2014 – Suivi phytocoenotique et compléments à la typologie phytosociologique sur la Réserve Naturelle Régionale du Polder de Sébastopol à Barbâtre (85). CBN de Brest, Communauté de communes de Noirmoutier, Région Pays de la Loire. Nantes, 81 p.



Prairie subhalophile à *Juncus gerardii*

Conservatoire Botanique National



B R E S T

CONSERVATOIRE
BOTANIQUE
NATIONAL
DE BREST



Conservatoire botanique national de Brest

**Siège, service international,
jardin, service éducatif,
et antenne Bretagne**

52 allée du Bot
29 200 BREST
02 98 41 88 95
cbn.brest@cbnbrest.com

Antenne Basse-Normandie

Parc estuaire entreprises
Rte de Caen
14 310 VILLERS-BOCAGE
02 31 96 77 56
cbn.bassenormandie@cbnbrest.com

Antenne Pays de la Loire

28^{bis} rue Babonneau
44 100 NANTES
02 40 69 70 55
cbn.paysdeloire@cbnbrest.com

web | www.cbnbrest.fr

*Syndicat mixte qui regroupe Brest métropole océane,
Conseil général du Finistère, Conseil régional de Bretagne
et Université de Bretagne Occidentale.*

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION	7
II - PRINCIPES ET OBJECTIFS DU SUIVI.....	7
2.1 - POURQUOI UN SUIVI DE LA VEGETATION DU POLDER DE SEBASTOPOL ?.....	7
2.2 - TYPES DE VEGETATIONS SUIVIS.....	7
2.3 - RAPPEL ET EVOLUTION DES OBJECTIFS DU SUIVI DE LA VEGETATION	7
2.4 - LE CHOIX DE LA FREQUENCE ET DE LA DUREE DU SUIVI 2008-2013	8
III - METHODE.....	9
3.1 - REFERENTIELS ET SYNONYMIE	9
3.1.1 - Référentiels taxonomiques et syntaxonomiques.....	9
3.1.2 - Synonymie	9
3.2 - METHODE DU SUIVI	9
IV – PRESENTATION DU POLDER DE SEBASTOPOL	17
4.1 – HISTORIQUE DU POLDER DE SEBASTOPOL	17
4.1 - CLIMAT	17
4.2 - GEOLOGIE	18
4.3 - PEDOLOGIE	18
4.4 - TOPOGRAPHIE	18
4.5 - HYDROLOGIE.....	20
V - RESULTATS.....	20
5.1 - SPECTRE PHYTOGEOGRAPHIQUE DE LA FLORE	20
5.2 - PRESENTATION DU SYSTEME SUBHALOPHILE THERMO-ATLANTIQUE (SELON DE FOUCAULT, 1984).....	23
5.3 - IMPACT DE LA FAUCHE ET DU PATURAGE SUR LE SYSTEME PRAIRIAL SUBHALOPHILE THERMO-ATLANTIQUE DU POLDER DE SEBASTOPOL (QUADRATS Q1 A Q12)	26
5.3.1 - La prairie mésophile à mésohygrophile du <i>Carici divisae – Trisetetum flavescens</i> Hardy 2011 (Quadrats 1, 2, 3, 4, 11, 12)	26
5.3.1.1 - Caractérisation phytosociologique du <i>Carici divisae – Trisetetum flavescens</i> Hardy 2011	26
5.3.1.2 - Suivi diachronique (2008-2013) du <i>Carici divisae – Trisetetum flavescens</i> Hardy 2011 et corrélations avec la fauche et le pâturage.....	31
5.3.2 - La prairie pâturée subhalophile de transition entre le niveau mésophile et mésohygrophile proche du <i>Carici divisae – Lolietum perennis</i> de Foucault 2008 (Quadrats 7 et 8).....	34
5.3.2.1 - Caractérisation phytosociologique <i>Carici divisae – Lolietum perennis</i> de Foucault 1984.....	34
5.3.2.2 - Suivi diachronique (2008-2013) du <i>Carici divisae - Lolietum perennis</i> de Foucault (1984) 2008 et corrélations avec la fauche et le pâturage.....	36
5.3.3 - Pelouse pionnière halonitrophile à <i>Parapholis strigosa</i> proche du <i>Parapholido strigosae - Hordeetum marini</i> (Géhu & al. 1975) Géhu & de Foucault 1978 (Q5, 6, 9, 10)	40
5.3.3.1 - Caractérisation phytosociologique de la pelouse pionnière halonitrophile à <i>Parapholis strigosa</i>	40
5.3.3.3 - Suivi diachronique (2008-2013) de la Pelouse pionnière halonitrophile à <i>Parapholis strigosa</i>	42
5.3.4 - Complexe de végétations pâturées à <i>Roselière saumâtre</i> et Pré « salé » du haut schorre (Q14 & Q15)	46
5.3.4.1 - Caractérisation phytosociologique du complexe de végétations de l' <i>Astero tripolii - Phragmitetum australis</i> (Jeschke 1968) Succow 1974 et du <i>Junco maritimi - Caricetum extensae</i> (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976	46
5.3.4.1 - Suivi diachronique (2008-2013) du complexe de végétations de l' <i>Astero tripolii - Phragmitetum australis</i> (Jeschke 1968) Succow 1974 et du <i>Junco maritimi - Caricetum extensae</i> (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976.....	49
5.3.5 - Herbier aquatique enraciné à <i>Potamogeton pectinatus</i>	53
5.3.5.1 - Caractérisation phytosociologique du <i>Potamogeton pectinatus</i> Carstensen 1955 ex Hilbig 1971.....	53
5.3.5.2 - Suivi diachronique (2008-2013) du <i>Potamogeton pectinatus</i> Carstensen 1955 ex Hilbig 1971	55
5.4 - OBSERVATIONS TAXONOMIQUES ET SYNTAXONOMIQUES NOUVELLES DEPUIS 2008	57
5.4.1 - Syntaxon nouveau	57
5.4.2 - Taxons nouveaux.....	57
5.5 - TAXONS ET SYNTAXONS A RECHERCHER SUR LA RNR DU POLDER DE SEBASTOPOL	57
5.5.1 - Taxons à rechercher.....	57
5.5.2 - Syntaxons à rechercher.....	58
VII - BIBLIOGRAPHIE	61

I - INTRODUCTION

Le suivi phytocoenotique est engagé depuis juin 2008 sur le Polder de Sébastopol et a fait suite au travail d'inventaire et de cartographie de la végétation réalisé par le CBNB en 2007 (GUITTON *et al.*, 2009). Ce bilan constitue le dernier volet de six années de suivi des végétations sur la réserve naturelle régionale (prairies mésophiles, prairies subhalophiles, pelouses halonitrophiles, roselières saumâtres, herbier aquatique enraciné). Ce travail de synthèse et d'analyse du suivi des végétations a été l'occasion de compléter en partie la typologie phytosociologique initiale. Ces compléments phytosociologiques permettent d'une part, de mettre à disposition les récents apports de la littérature phytosociologique, liés notamment au projet de prodrome des végétations de France (PVF2), actuellement en cours de déclinaison. D'autre part, ces informations phytosociologiques nouvelles ont pour but de caractériser finement la végétation (floristique, écologie, physionomie...), ce qui permettra d'orienter les futurs choix de gestion qui seront engagés sur la réserve. Par ailleurs, l'analyse phytosociologique est nécessaire en amont et/ou en parallèle d'un suivi afin de mieux comprendre la fonctionnalité et la dynamique des végétations. Le suivi phytocoenotique a été principalement analysé au regard de l'évolution de la richesse spécifique des groupements, mais aussi selon la dominance des thérophytes dans certaines végétations.

II - PRINCIPES ET OBJECTIFS DU SUIVI

2.1 - Pourquoi un suivi de la végétation du Polder de Sébastopol ?

Le plan de gestion de la RNR du Polder de Sébastopol a mis en évidence dès 2007, la nécessité de mettre en place un suivi de la végétation, pour :

- orienter la gestion conservatoire et pastorale des prairies du polder,
- améliorer la connaissance de la dynamique de certains groupements végétaux,
- améliorer la connaissance de l'impact des modalités d'entretien courant des fossés (curage).

2.2 - Types de végétations suivis

Les 15 placettes de suivis (localisation en annexe 2) sont représentées par des prairies mésophiles et subhalophiles (quadrats 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12 et 5, 6, 7, 8) gérées par de la fauche et/ou du pâturage, des roselières subhalophiles (quadrats 14 et 15) et des végétations aquatiques enracinées (quadrat 13).

2.3 - Rappel et évolution des objectifs du suivi de la végétation

Objectifs de suivis fixés en 2008 :

- suivi des prairies pâturées et fauchées,
- suivi de la dynamique de la roselière,
- suivi de la dynamique de *Juncus maritimus*,
- suivi de l'impact des nouvelles modalités de gestion des fossés,

- suivi de l'impact des modalités de gestion des canaux et fossés sur la végétation aquatique et semi-aquatique.

Objectifs de suivis abandonnés entre 2008 et 2013 :

- suivi de la dynamique de *Juncus maritimus* (l'exclus prévu initialement n'a pas pu être installé à temps pour le suivi),
- suivi de l'impact des modalités de gestion des fossés sur la végétation semi-aquatique, suite à la création d'impluviums d'eau douce sur certains fossés curés (Transects A et B) (plusieurs personnes ont réalisé le suivi de ces transects au cours des premières années et n'ont pas appliqué exactement le même protocole de suivi, « transect-phytosociologique » (réalisation d'un relevé phyto. à chaque changement de végétation le long du transect), les résultats obtenus ne sont pas comparables ni exploitables, il a été décidé d'abandonner l'analyse de ce suivi.

Objectifs de suivis maintenus entre 2008 et 2013 :

- suivi des prairies pâturées et fauchées,
- suivi de la dynamique de la roselière,
- suivi de l'impact des modalités de gestion des canaux sur la végétation aquatique, suite aux opérations de curage et de recalibrage des canaux (vitesse et type de recolonisation) (Q13).

2.4 - Le choix de la fréquence et de la durée du suivi 2008-2013

Le choix de la fréquence et de la durée d'un suivi de la végétation est étroitement lié aux types de groupements végétaux étudiés. Par exemple, une pelouse annuelle ne sera pas suivie sur un même pas de temps qu'un boisement, car ces végétations sont caractérisées par des espèces qui ont des cycles biologiques différents. Ce cycle s'étale sur un an pour les végétations annuelles (thérophytes) et sur plusieurs dizaines voir centaines d'années pour les boisements (phanérophytes). Dans le cas du suivi des végétations du polder, il s'agit principalement de végétations hémicryptophytiques, caractérisées par des espèces à cycle de vie pluriannuels. Pour cette première raison, il a été nécessaire d'étendre le suivi sur plusieurs années, afin de couvrir l'intégralité ou la quasi intégralité, des cycles de vie des hémicryptophytes caractérisant les végétations étudiées (prairies, roselières, herbiers aquatiques enracinés). Un suivi d'une durée minimum de 5 années a paru approprié pour l'étude de ces végétations hémicryptophytiques et permettre l'observation des variations ou des fluctuations interannuelles, liées notamment aux variations des conditions climatiques. Ensuite, il y a les contraintes liées à la gestion de la réserve naturelle régionale du Polder de Sébastopol, dont le plan de gestion est engagé depuis 2008 et qui prend fin en 2013. Il a donc été choisi de caler le suivi sur la durée du plan de gestion, soit un suivi des végétations sur 6 années au total, entre 2008 et 2013.

III - METHODE

3.1 - Référentiels et synonymie

3.1.1 - Référentiels taxonomiques et syntaxonomiques

Le référentiel taxonomique utilisé dans ce rapport est la BDNFF v5¹ (2010). Pour les noms de syntaxons, c'est le référentiel phytosociologique du CBNB qui est utilisé (CBNB, 2011). Ce référentiel est en cours de validation actuellement et sera prochainement publié.

3.1.2 - Synonymie

Les référentiels sont mis à jour régulièrement, afin d'intégrer les avancées relatives à la connaissance taxonomique. Certains synonymes taxonomiques peuvent parfois dérouter, en guise de repère, voici les principales nouveautés nomenclaturales présentes dans ce rapport avec les synonymes correspondants :

Synonyme taxonomique

- *Anagallis arvensis* subsp. *arvensis*
- *Aster tripolium*
- *Conyza sumatrensis*
- *Conyza floribunda*
- *Elymus pycnanthus*
- *Elymus campestris*
- *Elymus repens*
- *Elymus x oliveri* (*E. pycnanthus* x *E. repens*)
- *Trifolium squamosum*

Nomenclature BDNFF v5

- *Lysimachia arvensis* subsp. *arvensis*
- *Tripolium pannonicum* subsp. *tripolium*
- *Erigeron sumatrensis*
- *Erigeron floribunda*
- *Elytrigia acuta*
- *Elytrigia campestris*
- *Elytrigia repens*
- *Elytrigia x oliveri* (= *E. acuta* x *E. repens*)
- *Trifolium maritimum* subsp. *maritimum*

3.2 - Méthode du suivi

La méthode repose sur un suivi diachronique de la végétation, de fréquence annuelle, **sur 15 quadrats** (cf. carte 1, 2, 3, 4) et initialement 2 transects, le suivi de ces derniers ayant été abandonné en cours d'étude.

Ces quadrats d'une surface de 5 m² pour le suivi de l'herbier aquatique et de 36 m² pour le suivi des prairies et roselières (un carré de 6 m de côté), sont matérialisés sur le terrain par une borne centrale (un piquet de bois peint en orange fluo à son extrémité, dépassant d'une quinzaine de cm au dessus de la surface du sol), qui permet de retrouver plus « facilement » le quadrat d'une année sur l'autre.

¹ La nomenclature des plantes vasculaires suit la BDNFF version 5.0 : Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France, initiée à l'origine par Michel Kerguelen (1993), régulièrement mise à jour depuis par Benoît Bock et diffusée sur le site de Tela Botanica : http://www.tela-botanica.org/page:liste_projets?id_projet=1&act=documents&id_repertoire=17686.

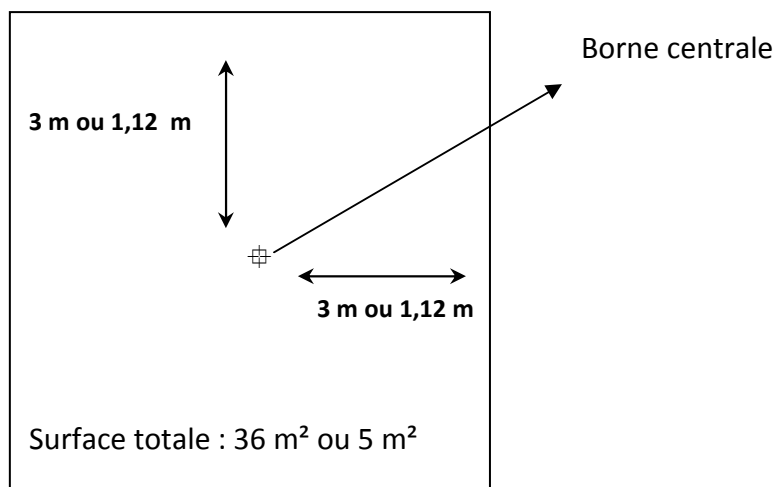


Figure 1 : Illustration d'un quadrat

Le suivi consiste à réaliser un relevé phytosociologique chaque année à la période optimale de développement de la végétation. La période du mois de juin semble la plus appropriée sur le polder, avant que la fauche des prairies ne soit engagée, pour caractériser au mieux la composition floristique des communautés végétales. Entre 2008 et 2013, les relevés ont tous été réalisés au cours de la première quinzaine de juin, les dates de suivis s'échelonnant entre le 31 mai et le 19 juin de chaque année suivie. Les observations sont ensuite comparées d'une année sur l'autre et les éventuelles modifications floristiques sont interprétées en fonction des pratiques de gestion opérées sur le polder.

La restitution des résultats du suivi est présentée par problématique de suivi :

- impact de la fauche et du pâturage sur les prairies mésophiles et subhalophiles,
- dynamique de la roselière en lien avec la fauche et le pâturage,
- impact des modalités de gestion des canaux sur la végétation aquatique, suite notamment aux opérations de curage et de recalibrage de certains canaux (vitesse de recolonisation et caractérisation du type de groupement).

Pour chacune de ces problématiques, les résultats des suivis des végétations sont analysés sur un premier plan phytosociologique et sur un second plan phytoécologique.

L'étude phytosociologique permet de déterminer le ou les type(s) d'association(s) ou de groupement(s) végétaux présents sur chacun des quadrats. Cette analyse permet de suivre l'évolution des individus d'associations dans le temps. Elle est ici rendue possible à l'intérieur des quadrats, grâce notamment à la triple homogénéité floristique, écologique et physiologique des groupements suivis.

Ensuite, l'analyse phytoécologique des végétations permet de suivre l'évolution dans le temps de certains indicateurs biologiques (types biologiques, richesse floristique) (Raunkiaer, 1905 *in* Raunkiaer, 1934) et écologiques, en particulier l'étude de l'abondance relative des taxons selon leurs affinités trophiques, en utilisant l'indice phytoécologique d'Ellenberg, adapté aux Iles britanniques (Hill *et al.*, 1999), tout en faisant le lien avec les modalités de gestion mises en œuvre sur le polder.



Orthophotoplan 2006 de l'IGN - CBNB-2013

0 25 m

Carte 1 : Localisation des quadrats Q1 à Q4



Orthophotoplan 2006 de l'IGN - CBNB-2013

0 25 m

Carte 2 : Localisation des quadrats Q5 à Q10



Orthophotoplan 2006 de l'IGN - CBNB-2013

0 25 m

Carte 3 : Localisation des quadrats Q11 à Q13



Orthophotoplan 2006 de l'IGN - CBNB-2013

0 25 m

Carte 4 : Localisation des quadrats Q14 & 15



Echelle : 1/10 000

Carte 5 : Localisation de l'ensemble des quadrats Q1 à 15

IV – PRESENTATION DU POLDER DE SEBASTOPOL

4.1 – Historique du Polder de Sébastopol

Le Polder de Sébastopol a été créé entre 1854 et 1856, cette digue de mer est la dernière à avoir été créée sur l'île de Noirmoutier. Son nom lui a été donné en mémoire de la prise par les armées franco-anglaises d'un port de Crimée un an plus tôt. L'une des particularités de ce polder réside dans la présence d'un « ombilic » au niveau de l'actuel Etang du Vide, qui a nécessité à l'époque un contournement de la digue. Parmi les événements majeurs de l'histoire du polder, la rupture de digue du 31 décembre 1978, qui a inondé la plaine agricole de Barbâtre, a marqué la mémoire des îliens.

L'agriculture y a été pratiquée de la fin du XIX^{ème} à la fin du XX^{ème} siècle et fut marquée par l'installation d'une ferme construite en 1927, dont les bâtiments en ruines sont aujourd'hui encore bien visibles (près du parking de la RNR). La pratique de l'élevage ovin et surtout bovin s'est prolongé tout au long du XX^{ème} siècle et il se poursuit aujourd'hui dans le cadre de la gestion pastorale de la RNR. La race maraîchine qui était déjà présente sur le polder entre les années 1960 et 1990 est celle qui pâture encore aujourd'hui les prairies du polder. La culture a aussi été pratiquée tout au long du XX^{ème} siècle sur le polder, le blé, l'orge (cultivés jusque vers la fin des années 1970), les fèves et la luzerne (cultivés jusque vers la fin des années 1960) sont les principales variétés cultivées. Plus ponctuellement, il y a aussi eu la culture de l'artichaut (9 ha près de la ferme) et de la pomme-de-terre dans la partie ouest du polder (fin des années 1980 début 1990) (comm. pers. Marty, 2013).

4.1 - Climat

Le climat de l'île est particulièrement doux grâce à l'influence océanique. Les hivers sont doux et les étés sont tempérés. Le nombre d'heures de soleil est important : il est comparable à celui de Carcassonne avec 2100 heures pour l'année dont 550 heures pour les mois de juillet et août.

Si l'on se réfère aux données climatiques (en °C et mm, moyennes mensuelles 1971/2000 et records depuis 1959)², Noirmoutier a un climat présentant des affinités méditerranéennes à étés tempérés avec comme record de chaleur 37 °C le 4/8/2003 et le 2/8/1990 et le 21/7/1990 et comme record de froid -10 °C le 16/1/1985. La température moyenne annuelle est de 12,8 °C et l'amplitude thermique moyenne mensuelle est d'une dizaine de degrés, avec une température minimale moyenne de 4,3 °C en janvier et une température maximale moyenne de 23,6 °C en août.

Les précipitations moyennes annuelles sont de 639,3 mm, les mois les plus arrosés correspondent aux mois de septembre à février (entre 55,6 et 75,3 mm en moyenne par mois), alors que la période de mars à août présente nettement moins de précipitations, avec moins de 25 mm pour le mois d'août (24,6 mm en moyenne en août).

Les vents sont principalement orientés à l'ouest sud-ouest avec une fréquence relative de plus de 30 % (Marty, 2006).

² meteostats-bzh.ath.cx:93/meteostats/station-241.php

4.2 - Géologie

Au niveau du sous-sol se trouve une strate de sable argileux marron comprenant des niveaux coquilliers dont l'épaisseur atteint 1 m à 1,5 m. La couche suivante est plus argileuse (argile bleue-grise marine à Scrobiculaires aussi appelée « bri ») et correspond à la zone de battement de la nappe souterraine, son épaisseur varie de 0,5 à 2 m et sa limite inférieure est située à 2 m 2,5 m en dessous de la surface (cf. Figure 2). La couche suivante, d'une épaisseur de 3-4 m, est sableux (quartzeux et coquilliers) et plus grossiers en surface. Le sous-bassement calcaire (Bed-Rock), généralement altéré, présente une plate forme régulière 5-6 m en dessous de la surface et a tendance à s'enfoncer (7-8 m) vers la digue Est, côté océan (Michaud, 1969 *in* Marty, 2006). D'après Bruno de Foucault (1984), le « bri » est minéralogiquement constitué au moins d'environ 30 % d'argile (jusqu'à 50-60 %), le reste correspondant à des sables et des limons. Il est également riche en calcium, grâce notamment à la présence d'organismes marins (coquilles brisées par la mer) et aux terrains géologiques adjacents érodés. Le complexe adsorbant est riche en ions Na^+ et le pH est élevé. Physiquement ce bri est gorgé d'eau, imperméable et asphyxiant en hiver. Sous les fortes chaleurs de l'été, il se craquelle et montre des fentes de dessiccation. Ce phénomène peut s'observer ponctuellement dans les niveaux plus bas du Polder de Sébastopol.

4.3 - Pédologie

Les profondeurs de sols sont peu importantes et la terre végétale atteint environ 5-10 cm. La texture des sédiments composant les bossis est majoritairement sableuse. Seule la partie nord et deux secteurs au niveau de l'ancienne ferme et légèrement au sud de celle-ci, possèdent une couche à texture argileuse ou limono-sablo-argileuse. Les sols du polder sont alcalins, avec un pH d'environ 8,5. L'hydromorphie est aussi très marquée notamment par la présence de gley. Cette hydromorphie s'associe également à des teneurs en sels solubles relativement importantes sur l'ensemble du polder. Hormis localement en bordure de la digue de retrait, les sols contiennent des teneurs des taux de sodium assez importants particulièrement dans la partie sud-est (SCE, 1989 *in* Marty 2006). Depuis l'étude pédologique de 1989, la situation a probablement en partie évoluée sur le polder, en raison notamment des mesures de gestion engagées depuis 2001, avec la hausse globale des niveaux d'eau qui a certainement impliqué une augmentation de l'hydromorphie et du caractère salé des sols.

4.4 - Topographie

Les digues du pourtour du polder atteignent une hauteur de 3,8 à 5,3 m NGF et surplombent un polder qui paraît de visu plan, avec une altitude moyenne de 1 m NGF. Il existe néanmoins une double déclivité, nord-sud et ouest-est. Le terrain présente une allure ondulée, marquée par la présence de petites buttes de terre artificielles, séparant généralement des fossés de drainage et typiquement appelées dans le marais breton « bossis ». Dans la partie ouest du polder, c'est le compartiment nord qui est le plus élevé (1,6-1,4 m NGF) ; il y a tout d'abord une pente négative jusqu'au centre du polder (1-0,95 m NGF), qui s'inverse ensuite jusqu'à la rue du polder (1-1,2 m NGF), avant de redescendre vers le sud (1,15-0,6 m NGF) (Marty, 2006).

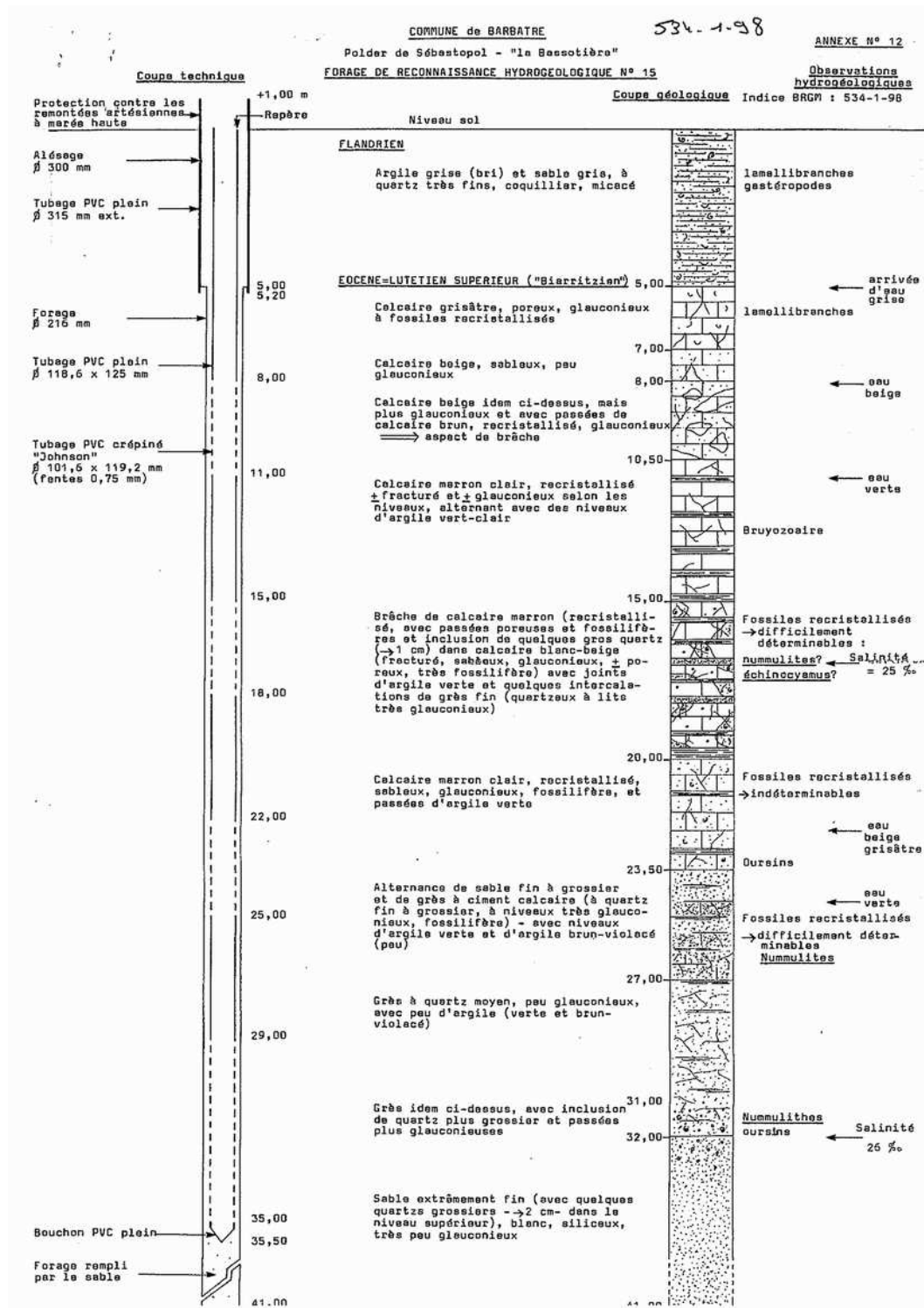


Figure 2 : Coupe géologique réalisée au niveau de la rue du Polder (Service hydrogéologie départementale, 1982 in Marty, 2006)

La moitié est du polder est en moyenne plus basse, la topographie a été fortement modifiée entre 1999-2000 lors de travaux de création de lagunes, mais les altitudes varient globalement de 1,3 m NGF au niveau de Chapelain à 0,85 au niveau de l'Etang du Vide (Marty, 2006). Les zones les plus basses du polder se trouvent au sud de l'Etang du Vide, avec une altitude située entre 0,52 et - 0,25 m NGF (Hussenot & Piriou, 1976). Le fond des canaux est à environ 0 m NGF (et moins selon les secteurs) et la surface de l'eau des canaux est d'environ 0,4 et 0,7 m NGF (Hussenot & Piriou, 1976).

4.5 - Hydrologie

Le polder a eu pour première vocation une utilisation essentiellement agricole. Les aménagements effectués ont permis le drainage du site par le biais de canaux et de fossés, dont les eaux étaient évacuées vers la Baie de Bourgneuf par six écluses (coëfs) situées en prolongement des canaux transversaux et au niveau de l'ombilic (Etang du Vide). Aujourd'hui, les objectifs sont différents et liés à la restauration écologique du Polder de Sébastopol, basée sur le principe d'une remise en eau maîtrisée du site, avec entre autres, la création de 2 lagunes principales dans le sud-est du site. Les travaux de restauration du réseau hydraulique ont permis de constituer trois circuits distincts (réseau est : salé à sursalé, réseau central : saumâtre et réseau ouest : saumâtre à doux), le cheminement des eaux se fait par gravité du nord vers le sud et d'ouest en est (Marty, 2006).

V - RESULTATS

5.1 - Spectre phytogéographique de la flore

Ce bilan reprend en partie l'interprétation qui a été faite en 2010 (Guitton & Lacroix, 2010) en y intégrant les données floristiques des quadrats recueillies sur le reste de la période de suivi 2008-2013. C'est pourquoi les résultats obtenus diffèrent légèrement des résultats diffusés en 2010 (cf. figure 3).

La présence d'une espèce végétale en un lieu correspond à la traduction de conditions mésologiques particulières, notamment concernant le sol et le climat. De ce fait, chaque plante possède une aire de répartition, correspondant à des facteurs écologiques précis. La présence conjointe d'espèces à aires de répartition semblables, définit des territoires phytogéographiques.

Ainsi, il nous a été possible d'indiquer la chorologie de chacune des espèces rencontrées (en présence-absence) à l'intérieur des quadrats. Ces informations phytogéographiques sont issues de la synthèse chorologique, disponible dans la base de données "Baseflor", de P. Julve³ (non publié). L'objectif est de définir le spectre phytogéographique global des communautés végétales suivies sur le polder et d'obtenir indirectement des informations sur les conditions mésologiques.

³ Le champ "chorologie" de la Baseflor a été renseigné à partir des cartes de l'Atlas Flora Europaea (11 volumes parus, correspondant en gros au premier volume de Flora Europaea), des cartes de l'Atlas partiel de la flore de France de Dupont, des cartes mondiales de Meusel et al. et des données des flores classiques (Coste, Fournier, Oberdorfer, Lambinon et al., etc.)

Les unités phytogéographiques représentées au niveau des quadrats suivis s'articulent de la façon suivante :

➤ Espèces à **large répartition** : Il s'agit ici de plantes à large amplitude écologique, qui se développent sur des zones géographiques très vastes. En allant de la répartition la plus large à la moins large, cet ensemble englobe :

- les espèces cosmopolites, qui se rencontrent sur toute la surface du globe ;
- les espèces holarctiques, qui se répartissent au nord d'une ligne qui correspond au tropique du Cancer (aussi bien en Europe, qu'en Asie et en Amérique du nord) ;
- les espèces eurasiatiques, qui croissent en Europe et en Sibérie ;
- les espèces européennes, qui ne sont observées qu'en Europe.

Ce sont les plantes les plus communes, qui représentent l'élément phytogéographique le plus important, avec un total d'environ **51 %** de la flore suivie dans les quadrats.

➤ Espèces **méridionales à large répartition** : L'élément méridional rassemble toutes les espèces exigeantes en termes de chaleur et vivant de préférence sous les climats chauds :

- les espèces des régions eurasiatiques méridionales ;
- les espèces des régions européennes méridionales.

Les plantes qui recherchent la chaleur sont bien représentées sur le polder, avec **19 %** des espèces. Cette **part importante de plantes méridionales** au niveau des quadrats du polder est **liée au caractère thermo-atlantique** du climat local.

➤ Espèces **méditerranéennes** : Les espèces dites méditerranéennes sont originaires des contrées du pourtour de la Méditerranée (Afrique du Nord, quasi-totalité de la péninsule Ibérique, sud de la France, de l'Italie...). En Europe, la région méditerranéenne appartient, avec la région eurosibérienne, à l'Empire holarctique. Le bioclimat méditerranéen est essentiellement caractérisé par sa sécheresse estivale. Parmi les espèces méditerranéennes répertoriées au niveau des quadrats :

- les espèces eury-méditerranéennes, avec une répartition plus vaste que le pourtour méditerranéen au sens strict ;
- les espèces méditerranéennes-atlantiques sont des plantes méridionales, dont l'aire de répartition se poursuit le long de la façade atlantique ;
- les espèces méditerranéen(eury)-atlantique(eury), qui s'éloignent d'avantage des côtes.

L'élément phytogéographique **méditerranéen** apparaît en troisième position, avec **18 %** de la flore des quadrats. Cette part importante de la flore méditerranéenne s'explique par la **position centrale du Polder de Sébastopol au niveau de la façade atlantique**, ce qui est favorable à l'apparition d'espèces méditerranéo-atlantiques. La **douceur du climat thermo-atlantique** qui caractérise le Polder de Sébastopol et ses environs est également favorable au développement de ces espèces méditerranéennes.

➤ Espèces **atlantiques** : L'élément atlantique regroupe toutes les espèces se développant à "proximité" plus ou moins immédiate de l'océan atlantique. On distingue ainsi :

- les espèces atlantiques et atlantiques-septentrionales, qui s'éloignent le moins du littoral, ces espèces sont aussi appelées euatlantiques ;
- les espèces eury-atlantiques, dont l'aire de répartition est plus étendue ;
- viennent s'ajouter à cet ensemble les espèces présentes dans la partie occidentale de l'Europe, les subatlantiques.

Les plantes atlantiques sont naturellement présentes, mais curieusement dans des proportions nettement moins importantes que pour les domaines phytogéographiques précédents, avec seulement **5 %** de la flore des quadrats. Le **caractère secondaire de la majorité des habitats** présents sur le polder (anciennes cultures aujourd'hui gérées en système prairial) semble **favorable** aux espèces à large répartition, alors qu'il l'est **beaucoup moins** pour les **espèces atlantiques** notamment.

➤ Espèces **circumboréales** : Le domaine circumboréal appartient à la région eurosibérienne, dans sa partie nord, au contact de la région arctique, ce qui correspond aux régions du pourtour terrestre situées vers le nord, entre les régions arctiques et tempérées. Les espèces circumboréales ont une aire de répartition plus étendue vers le sud que les boréales au sens strict. La flore circumboréale n'est que très faiblement représentée sur le polder, avec **3 %** de la flore observée (*Holcus lanatus*, *Halimione portulacoides* et *Atriplex hastata*) dans les quadrats, ce qui est **tout à fait normal pour un site du littoral atlantique de la région tempérée**.

➤ Espèces **introduites** : Il s'agit de plantes étrangères à la flore indigène de notre région, qui sont introduites soit volontairement (le cas des plantations), soit accidentellement (provenant de secteurs voisins). Cet ensemble ne rassemble qu'environ **3 %** de la flore des quadrats, mais cette flore introduite doit néanmoins être surveillée, car elle pourrait à terme menacer la flore locale. Parmi ces espèces introduites, il peut être noté la **présence du *Baccharis halimifolia***, qui est une plante invasive avérée dans les domaines atlantiques et méditerranéens (Lacroix *et al.*, 2010), dont la présence pose des **problèmes importants en termes de concurrence avec les autres espèces indigènes**.

➤ Espèces **subtropicales (paléo)** : Ce domaine regroupe les plantes qui ont une origine relativement proche des tropiques (entre 23 ° et 34 ° de latitude nord ou sud) et dont la répartition se limite à l'ancien monde, c'est à dire les continents eurasiatique et africain. Une seule espèce (**environ 1%**) est concernée par ce domaine phytogéographique, le *Polypogon monspeliensis*.

Tous ces résultats semblent assez conformes au spectre phytogéographique de la flore du Massif armoricain (Corillion, 1971).

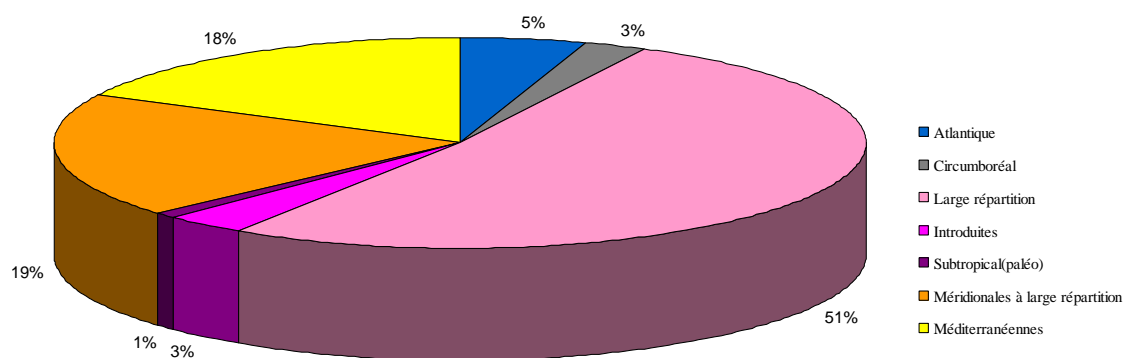


Figure 3 : Spectre phytogéographique global de la flore des quadrats du Polder de Sébastopol

5.2 - Présentation du système subhalophile thermo-atlantique (selon de Foucault, 1984)

Le système subhalophile thermo-atlantique est défini comme l'ensemble des prairies des marais récents, qui s'étendent sur la côte atlantique, du Morbihan oriental à la Gironde. Ce sont des marais conquis sur la mer, plus proprement appelés polders, qui ne sont, sauf exception du Marais de Monts (Vendée), pas en relation avec un cordon dunaire, étant au contraire, largement ouverts vers la mer, comme d'anciennes baies colmatées. Au niveau du Polder de Sébastopol, l'ancienne baie en partie colmatée correspond à la baie de Bourgneuf. Leurs sols ont généralement gardé le souvenir de l'occupation marine et sont d'autant plus chargés en chlorure de sodium qu'ils sont plus récents. Ces polders sont soustraits aux influences directes de la mer par des travaux d'assainissement commencés au Moyen Age par des moines et repris au XVI^{ème} siècle par des ingénieurs hollandais appelés par Henri IV (de Foucault, 1984). Dans le cas du Polder de Sébastopol, les travaux ont été effectués à la fin du XIX^{ème} siècle entre 1854 et 1856. Tous ces marais correspondent à d'anciens schorres colmatés par le « bri ».

Le climat auquel est soumis ce système subhalophile appartient à la catégorie thermo-atlantique à déficit hydrique.



Carte 2 : Description sommaire du Polder de Sébastopol sur l'orthophotoplan de l'année 2000 (Marty, 2006)

Biotope		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Prairies mésophiles																																																																																																					
Prairies subhalophiles																																																																																																					
ARRHENATHEREETA ELATORIS																																																																																																					
ARRHENATHEREETA ET AGROSTIETEA																																																																																																					
AGROSTIETEA STOLONIFERAEE																																																																																																					
AGROSTIETEA OLIGOTROPHILES																																																																																																					
STELLARIETEA MEDIAE																																																																																																					
ARTEMISIETEA VULGARIS																																																																																																					
ORISATEGO MONOCHYTAEE - PRUNETEA SPIROSAE																																																																																																					
Pelouses-prairies halophiles du schorre moyen																																																																																																					
SAGINETEA MARITIMAE																																																																																																					
HERO - SIAEDETEA SPLENDENTIS																																																																																																					
ASTERIETEA TROPICULUM																																																																																																					
SALICORNIEEA FRUTICOSAE																																																																																																					
Roselière saumâtre ouverte du haut schorre																																																																																																					
Herbier enraciné saumâtre																																																																																																					
Potamogetonum pectinatif																																																																																																					
Compagnes																																																																																																					

Tableau 1 : tableau de synthèse des relevés phytosociologiques

5.3 - Impact de la fauche et du pâturage sur le système prairial subhalophile thermo-atlantique du Polder de Sébastopol (quadrats Q1 à Q12)

5.3.1 - La prairie mésophile à mésohygrophile du *Carici divisae* – *Trisetetum flavescens* Hardy 2011 (Quadrats 1, 2, 3, 4, 11, 12)

<u>Syntaxon</u> :	<i>Carici divisae</i> – <i>Trisetetum flavescens</i> Hardy 2011
<u>Unités supérieures</u> :	<i>Brachypodio rupestris</i> – <i>Centaureion nemoralis</i> Braun-Blanq. 1967, <i>Arrhenatheretalia elatioris</i> Tüxen 1931
<u>Synonymes</u> :	gr. à <i>Oenanthe pimpinelloides</i> – <i>Trisetum flavescens</i> Terrisse in de Foucault 1989 (Colloq. Phytosociol. XVI : 698) nom. inval. (art. 3c).
<u>Nom français</u> :	Prairie mésophile à mésohygrophile du système subhalophile à Laîche divisée et Avoine dorée
<u>Eunis</u> :	E2.211 - <i>Atlantic Arrhenatherum grasslands</i>
<u>Corine</u> :	38.21 - Prairies de fauche atlantiques (<i>Brachypodio-Centaureion nemoralis</i>)
<u>Eur 27</u> :	6510 Lowland hay meadows (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
<u>Cahiers d'habitats</u> :	6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) 6510-1 - Prairies fauchées thermo-atlantiques méso-hygrophiles du Sud-Ouest
<u>VLMA</u> ⁴ :	indice II : Vulnérabilité faible (UICN : LC)

5.3.1.1 - Caractérisation phytosociologique du *Carici divisae* – *Trisetetum flavescens* Hardy 2011

Cette prairie mésophile à mésohygrophile du système subhalophile thermo-atlantique s'exprime sous sa forme la plus riche floristiquement et la plus typifiée phytosociologiquement au niveau des quadrats Q 1, 2, 11 et 12 (cf. tableau 1 et 2) et sous une forme appauvrie floristiquement et légèrement eutrophisée au niveau des quadrats Q3 et Q4. Les niveaux topographiques où l'on trouve cette prairie mésophile sont relativement hauts pour le Polder de Sébastopol, soit à plus de 1 m NGF, dans les parties supérieures des « bossis ». Les quadrats Q1, Q2, Q3 et Q4 sont situés dans la partie nord du Polder, au sud de Chapelain, alors que les quadrats Q11 et Q12 sont situés à une centaine de mètres au nord de la rue du Polder (cf. figure 4). Ces deux secteurs se trouvent à des niveaux topographiques relativement élevés pour le polder, soit entre 1,40 et 1,60 m NGF (Marty, 2006).

Synfloristique

⁴ Evaluation patrimoniale et vulnérabilité des associations végétales du littoral Manche-Atlantique français (Bioret *et al.*, 2011).

Le *Carici – Trisetetum* se situe à la charnière des systèmes prairiaux hygrophiles et mésophiles, au sein du système subhalophile thermo-atlantique défini par Bruno de Foucault (1984). La spécificité de cette association est de réunir à la fois des **espèces mésophiles** caractéristiques **des niveaux supérieurs** : *Trisetum flavescens*, *Vicia sativa* subsp. *segetalis*, *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* / *nothosubsp. jansenii*, *Myosotis discolor*, *Ranunculus bulbosus* et des **espèces plus hygrophiles** caractéristiques **des niveaux inférieurs** : *Carex divisa*, *Hordeum secalinum*, *Elytrigia* cf. *campestris* x *repens*, *Trifolium maritimum* subsp. *maritimum*, *Lotus pedunculatus*, *Potentilla reptans*, *Bromus* gr. *commutatus* (Hardy, 2011).

Symphysiographie

Classiquement, dans le marais breton, le *Carici divisaie – Trisetetum flavescens* se situe au contact supérieur immédiat de prairies mésohygrophiles de l'*Alopecurion utriculati* Zeidler 1954, avec notamment le *Trifolio maritimi - Oenanthetum silaifoliae* (Dupont 1954) de Foucault (1984) 2008 ou selon les secteurs, le *Carici divisaie - Lolietum perennis* de Foucault (1984) 2008. Au niveau de Sébastopol c'est bien le *Carici divisaie - Lolietum perennis* qui se trouve au contact inférieur du *Carici divisaie – Trisetetum flavescens*, mais dans une variante moins hygrophile, avec l'absence de taxons plus hygrophiles, comme *Alopecurus bulbosus*, *Oenanthe silaifolia*.

Les contacts supérieurs correspondent généralement à d'autres formes de prairies mésophiles. Sur le polder, les contacts supérieurs se rencontrent entre autre au niveau des deux parcelles situées au nord de l'ancienne ferme près de la digue de retrait. Ces parcelles qui historiquement on fait l'objet, notamment, de la culture de l'artichaut, correspondent aujourd'hui à des prairies mésophiles de niveau supérieur, du *Brachypodio rupestris - Centaureion nemoralis* Br.-Bl. 1967 (cf. figure 4).

Symphysionomie

La physionomie de cette prairie est largement dominée par des graminoides (cf. photo 1) et marquée sur le polder par *Carex divisa*, *Linum bienne*, *Elytrigia repens* / *E. campestris* x *E. repens* et *Holcus lanatus* qui sont localement présentes suivant des coefficients relativement importants. Au-delà du polder et notamment dans le marais breton (continental) certains individus d'association peuvent parfois présenter une teinte jaunâtre imprimée par la présence de *Trisetum flavescens*.

Synécologie et variations

Deux variations écologiques de l'association ont été mises en évidence par Hardy (2011), une sous-association *typicum*, plus fraîche, avec *Lathyrus nissolia* et *Ranunculus sardous*, mais aussi *Trifolium fragiferum* (absent de nos rel. à *Carici-Trisetetum* mais présent sur le site) et une variante plus «sèche», *arrhenatheretosum elatioris*, avec entre autres, *Daucus carota* subsp. *carota*, *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius* x *bulbosus* (souche à entrenoeuds fusiformes) (cf. tableau 1 et 2). L'étude de ces variantes écologiques et d'éventuelles nouvelles variations nécessite d'approfondir encore l'échantillonnage phytosociologique de cette association qui n'a été décrite que très récemment (Hardy, 2011). Les relevés réalisés sur le Polder de Sébastopol mettent cependant bien en évidence ces deux variations

mésophiles et mésohygrophiles, selon le niveau topographique à laquelle a été placé le quadrat. Ainsi, les quadrats Q1, 2, 11 sont situés à un niveau plus mésophile (*arrhenatheretosum elatioris*) et le quadrat 12 à un niveau plus mésohygrophile (*typicum*) (cf. tableau 1 et 2).

Syndynamique

Sous l'influence d'un pâturage plus ou moins intensif ou bien par l'apport de fertilisants organiques et/ou minéraux, le *Carici-Trisetetum* peu théoriquement évoluer vers l'*Hordeo secalini - Lolietum perennis* (Allorge 1922) de Foucault (1984) 2006 (prairie méso-hygrophile calcicole soumise au pâturage classée dans le *Bromion racemosi* Tüxen in Tüxen & Preising ex de Foucault 2008) ou encore vers le *Lolio perennis - Cynosuretum cristati* (Br.-Bl. & de Leeuw 1936) Tüxen 1937 (une prairie mésophile améliorée et/ou pâturée des sols eutrophes, du *Cynosurion cristati* Tüxen 1947) (Hardy, 2011). Sur le Polder de Sébastopol, il existe bien une forme floristiquement appauvrie du *Carici-Trisetetum* au niveau des quadrats Q3 et Q4 (cf. tableau 1 et 2).

Malgré un petit lot d'espèces en commun entre la prairie eutrophisée des quadrats Q3 et Q4 et ces deux associations de prairies pâturées (l'*Hordeo secalini - Lolietum perennis* et le *Lolio perennis - Cynosuretum cristati*), avec notamment *Agrostis stolonifera*, *Holcus lanatus* et *Dactylis glomerata*, cette prairie eutrophisée se différencie de l'*Hordeo secalini - Lolietum perennis*, par l'absence ou la très faible fréquence de *Hordeum secalinum*, *Lolium perenne*, *Cirsium arvense*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris*, *Phleum pratense* et du *Lolio perennis - Cynosuretum cristati* (Br.-Bl. & de Leeuw 1936) Tüxen 1937, et par l'absence de *Lolium perenne*, *Cynosurus cristatus*, *Cirsium arvense*, *Rumex obtusifolius* subsp. *obtusifolius*, *Bellis perennis* subsp. *perennis*, *Trifolium repens* subsp. *repens*, *Plantago major* subsp. *major*, *Ranunculus repens*, *Rumex crispus* subsp. *crispus*.

La dynamique du *Carici - Trisetetum* sur le Polder de Sébastopol par eutrophisation, semble plutôt évoluer vers une prairie eutrophisée dominée par le complexe *Elytrigia repens / E. campestris* x *E. repens*, *Festuca gr. rubra*, *Carex distans* var *vikingensis* et *Holcus lanatus*. L'origine de cette eutrophisation au niveau des quadrats Q3 et Q4 n'est pas clairement identifiée, mais nous savons que ce secteur du polder a notamment fait l'objet par le passé de cultures céréalières (blé, orge) et de la culture de la luzerne.

Synchorologie

Le *Carici-Trisetetum* a une aire de répartition potentielle liée à la région climatique thermo-atlantique. Il est essentiellement décrit du Marais breton et, plus ponctuellement, du Marais poitevin (Hardy, 2011). Il existe certains relevés inédits du littoral charentais réalisés en 1989 par J. Terrisse qui comportent *Oenanthe pimpinelloides* au lieu d'*Oenanthe silaifolia* habituellement trouvée dans le marais breton ; il existe peut-être une race plus méridionale qui resterait à préciser (de Foucault & Catteau, 2012).



Photo 1 : *Carici divisae – Trisetetum flavescens* Hardy 2011 – Polder de Sébastopol (mai 2008) (Photo : H. Guitton)

Types biologiques	Nombres de placette suivie	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24																													
		[Grid of 24 columns with various numerical values]																													
Régime d'exploitation		Fauces arctice						Fauces sibirica						Pâturage potentiel						Pâturage potentiel											
Nombre spécifique		29 34 28 34 37 49						28 30 24 35 34 41						15 13 21 35 36 36						16 25 26 27 23 26						20 24 18 22 21 24 16 16 19 16 23 22					
Carici divisae-Trisetetum flavescens Hardy 2011																															
hc	<i>Trisetum flavescens</i>																														
hc	<i>Carex dielsii</i>																														
hc	<i>Haidoum scopolinum</i>																														
hc	<i>Elytrigia repens</i> / <i>E. canispiris</i> x <i>E. repens</i>																														
hc	<i>Ranunculus bulbosus</i>																														
Th	<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i> / <i>nothosubsp. jansenii</i>																														
Th	<i>Myosotis discolor</i>																														
Th	<i>Viola sativa</i> subsp. <i>segetalis</i>																														
subspes typicum																															
Th	<i>Lathyrus rissolia</i>																														
Th	<i>Ranunculus sardous</i>																														
subspes arrhenatheretosus elatioris																															
hc	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>																														
hc	<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i> x <i>bulbosus</i> (souche à entrenœuds fusiformes)																														
Brachypodio rupestris - Centaureion nemoralis Br-BI 1957																															
hc	<i>Linum boreale</i>																														
Th	<i>Gauidia fragilis</i>																														
Trifolio repens - Phlegetalia pratensis																															
hc	<i>Plantago lanceolata</i>																														
hc	<i>Anthoxanthum odoratum</i>																														
hc	<i>Cynosurus cristatus</i>																														
hc	<i>Trifolium repens</i>																														
hc	<i>Trifolium pratense</i>																														
Loto tenuis - Festucensalia arundinaceae Julve ex de Foucault, Cateau à Julve in de Foucault & Cateau 2012																															
hc	<i>Juncus gerardi</i>																														
hc	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>floralis</i>																														
hc	<i>Carex distans</i> var. <i>vikingensis</i>																														
hc	<i>Trifolium fragiferum</i>																														
hc	<i>Lotus pedunculatus</i>																														
hc	<i>Sanicula valvaria</i>																														
Th	<i>Trifolium maritimum</i> subsp. <i>maritimum</i>																														
Th	<i>Trifolium resupinatum</i> subsp. <i>resupinatum</i>																														
ARRHENATHERETEAE ELATORIS																															
hc	<i>Dactylis glomerata</i>																														
hc	<i>Festuca gr. rubra</i>																														
hc	<i>Leucanthemum vulgare</i>																														
hc	<i>Lathyrus pratensis</i>																														
Th	<i>Medicago lupulina</i>																														
Th	<i>Orobanchete cf. minor</i>																														
Espèces communes aux ARRHENATHERETEAE et AGROSTIETEAE																															
hc	<i>Holcus lanatus</i>																														
hc	<i>Poa pratensis</i>																														
hc	<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>																														
hc	<i>Hypochoeris radicata</i>																														
hc	<i>Prunella vulgaris</i>																														
hc	<i>Leontodon autumnalis</i>																														
hc	<i>Poa trivialis</i>																														
hc	<i>Bellis perennis</i>																														
hc	<i>Rumex acetosa</i>																														
hc	<i>Senecio jacobaea</i> subsp. <i>jacobaea</i>																														
AGROSTIETEAE STOLONIFERAE																															
hc	<i>Agrostis cf. murbeckii</i>																														
hc	<i>Potentilla reptans</i>																														
Th	<i>Bromus gr. commutatus</i>																														
hc	<i>Pulicaria dysenterica</i>																														
hc	<i>Festuca arundinacea</i> subsp. <i>arundinacea</i>																														
Espèces oligotrophiles																															
hc	<i>Agrostis cf. capillaris</i>																														
Th	<i>Trifolium dubium</i>																														
Ch	<i>Ononis repens</i>																														
hc	<i>Agrostis egyptioria</i>																														
Ch	<i>Ophrys apifera</i>																														
Ch	<i>Anacamptis pyramidalis</i>																														
Th	<i>Trifolium campestre</i>																														
STELLARIETEAE MEDIAE																															
hc	<i>Medicago sativa</i>																														
hc	<i>Geranium urbanum</i>																														
Th	<i>Lathyrus silvestris</i>																														
Th	<i>Lysimachia arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>																														
Th	<i>Veronica arvensis</i>																														
Th	<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>asper</i>																														
Th	<i>Avena barbata</i>																														
Th	<i>Viola tetrasperma</i> s. l.																														
Th	<i>Geranium molle</i>																														
Th	<i>Geranium dissectum</i>																														
ARTEMISIETEAE VULGARIS																															
hc	<i>Eryngium campestre</i>																														
Ch	<i>Cirsium arvense</i>																														
hc	<i>Verbena officinalis</i>																														
Ch	<i>Allium vineale</i>																														
Ch	<i>Convolvulus arvensis</i>																														
Th	<i>Melilotus indicus</i>																														
Th	<i>Picris echinoides</i>																														
CRATAEAO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE Luxen 1982																															
Ph	<i>Crataegus monogyna</i>																														
Ph	<i>Rubus ulmifolius</i>																														
ASTERETEAE TRIPOLIUM																															
hc	<i>Tripolium pannonicum</i> subsp. <i>tripolium</i>																														
hc	<i>Puccinellia maritima</i>																														
hc	<i>Elytrigia cf. acuta</i> x <i>repens</i> = <i>E. x oliveri</i> (Drucel) Camerías Martínez																														
Compagnes																															
hc	<i>Lathyrus latifolius</i>																														
hc	<i>Dipsacus fulburum</i>																														
hc	<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>coronopus</i>																														
hc	<i>Euphorbia</i> sp.																														
hc	<i>Orobanchete armetystea</i>																														
hc	<i>Ranunculus repens</i>																														
Ph	<i>Baccharis halimifolia</i>																														
hc	<i>Epilobium tetragonum</i>																														
hc	<i>Cirsium vulgare</i>																														
Th	<i>Medicago arabica</i>																														
Th	<i>Medicago</i> sp.																														
Th	<i>Plantago arenaria</i>																														
Th	<i>Sanichus oleraceus</i>																														
Th	<i>Myosotis ramosissima</i>																														
Th	<i>Parentucella viscosa</i>																														
Th	<i>Eriogon</i> sp.																														
Th	<i>Eriogon sumatrensis</i>																														
Th	<i>Eriogon floribundus</i>																														
Th	<i>Medicago cf. polymorpha</i>																														
Th	<i>Cerastium glomeratum</i>																														
Th	<i>Valerianella eriocarpa</i>																														
Th	<i>Torilis nodosa</i>																														
Th	<i>Cerastium diffusum</i>																														

Tableau 2 : *Carici divisae – Trisetetum flavescens* Hardy 2011

5.3.1.2 - Suivi diachronique (2008-2013) du *Carici divisae* – *Trisetetum flavescens* Hardy 2011 et corrélations avec la fauche et le pâturage

➤ Evolution de la richesse spécifique

On constate que la **richesse spécifique** de cette prairie mésophile a **nettement augmenté au cours de ces 6 années de suivi** au niveau des quadrats **Q1, Q2, Q11, Q12**. Elle est ainsi passée d'une richesse spécifique moyenne (sur ces 4 quadrats) de 22 taxons pour la première année de suivi (2008) à 38 taxons pour la dernière année (2013), soit une **augmentation** d'environ **72 %**. Cette richesse spécifique n'a pas augmenté de la même façon au niveau des **quadrats Q3 et Q4**, où l'on est ainsi passé d'une richesse spécifique moyenne de 18 taxons en 2008 à 23 taxons en 2013, ce qui représente une augmentation de **27 %**. Par ailleurs, les quadrats Q1, Q2, Q11 présentent en 2013, une richesse spécifique nettement plus importante que les quadrats Q12, Q2, Q4 (cf. figure 4).

Cette importante augmentation peut s'expliquer de plusieurs façons, tout d'abord il peut y avoir une **fluctuation interannuelle** (visible sur la figure 2), liée aux **conditions météorologiques saisonnières**, qui varient d'une année sur l'autre. Certaines années marquées par un hiver prolongé ou par des conditions météorologiques défavorables au printemps, ne sont en effet pas propices au développement des annuelles susceptibles d'enrichir floristiquement ces prairies.

Ensuite, un autre facteur est susceptible d'influer sur la richesse spécifique, il s'agit de la trophie du sol. En effet, il a été démontré qu'un **lien existe entre la richesse floristique et la trophie du sol**. En 1991 et 1992, Joël Broyer a ainsi mis en évidence, dans le cadre d'un travail sur les écosystèmes prairiaux de la vallée de la Saône, que l'utilisation de fertilisants sur des prairies, a des conséquences directes sur certaines mesures permettant de préserver la richesse de la flore prairiale (Broyer, 2001). Cette richesse floristique diminue dès les plus faibles doses d'engrais azotés habituellement employées sur les prairies en agriculture conventionnelle. 30 à 50 unités d'azote, par hectare et par an, suffisent pour diminuer sensiblement la richesse floristique de ces prairies. Avec un épandage de lisier et 50 unités d'azote, par ha et par an, la richesse spécifique moyenne diminue de 30 %. Les engrais potassiques et phosphatés ont aussi un effet négatif sur la richesse floristique, mais moins net que celui de l'azote. D'après Joël Broyer, « le point de vue du botaniste sur la gestion des prairies rejoint celui de l'ornithologue : une stricte limitation de l'emploi des intrants, des fauches tardives, et pour les prairies pâturées, le contrôle des charges et des durées du pâturage, sont en effet les principales préconisations pour espérer conserver la richesse patrimoniale des espaces pastoraux » (Delpech, 1999 *in* Broyer, 2001).

Le mode de **pâturage** mis en place depuis plusieurs années sur le polder et le système d'exploitation suivent les préconisations citées ci-dessus : **pas d'apport d'intrants (ni organiques, ni minéraux), une fauche tardive (souvent vers la fin juin début juillet) et un pâturage de type extensif (< 1 UGB/ha)**, ce qui explique probablement en partie, cette nette augmentation de la richesse spécifique.

Cependant, il peut aussi être noté que la **plus forte richesse spécifique** se trouve au niveau d'une parcelle exploitée en **fauche stricte** depuis de nombreuses années (Q1) et d'une autre parcelle proche exploitée en **fauche avec pâturage de regain** (Q2). Alors que les deux autres quadrats (**Q11 et Q12**), **floristiquement moins riches**, sont placés au niveau de parcelles exploitées en fauche avec pâturage de regain, mais **sur des secteurs probablement assez**

fréquentés par les bovins, car situés à l'entrée des bossis (secteurs où les animaux passent le plus fréquemment), ce qui implique vraisemblablement un piétinement plus important au niveau des ces quadrats.

En définitive, la **richesse spécifique** semble d'une part **favorisée par de la pratique de la fauche stricte** (mais il y a néanmoins un risque de recul des annuelles sur le long terme), mais aussi par de la **fauche avec un pâturage de regain très extensif**, c'est probablement ce dernier mode d'exploitation qui semble le plus favorable à la richesse floristique sur le long terme, en maintenant notamment à la fois des cortèges hémicryptophytiques et thérophytiques. A l'inverse, le pâturage strict ne semble pas très favorable à la richesse spécifique, à l'image des quadrats Q3 et Q4, qui n'ont pas franchement évolué positivement sur le plan de la richesse spécifique, avec seulement 27 % d'augmentation en 6 ans.

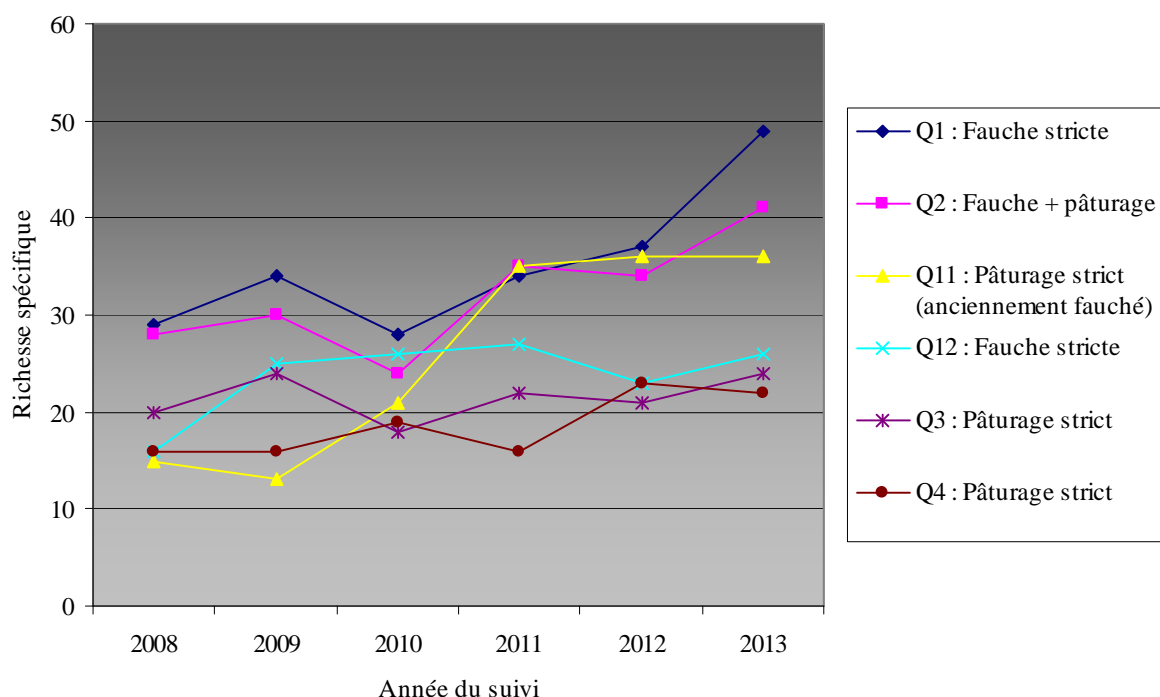


Figure 4 : Evolution de la richesse spécifique du *Carici divisae* – *Trisetetum flavescens* Hardy 2011 entre 2008 et 2013 (Quadrats 1, 2, 11, 12)

➤ Evolution de la part des thérophytes

La part des thérophytes au sein du *Carici divisae* – *Trisetetum flavescens*, est liée au système et à l'historique d'exploitation de la prairie. En effet cette part augmente progressivement au fil du temps, au niveau des quadrats Q1 (fauche stricte) et Q2 (fauche et pâturage de regain), alors qu'elle diminue légèrement au niveau des quadrats Q11 (pâturage stricte) et Q12 (fauche stricte), pour atteindre lors de la dernière année du suivi en 2013, un niveau à peu près équivalent entre les 4 quadrats, avec environ 30-35 % de thérophytes dans ces prairies (cf. figure 5).

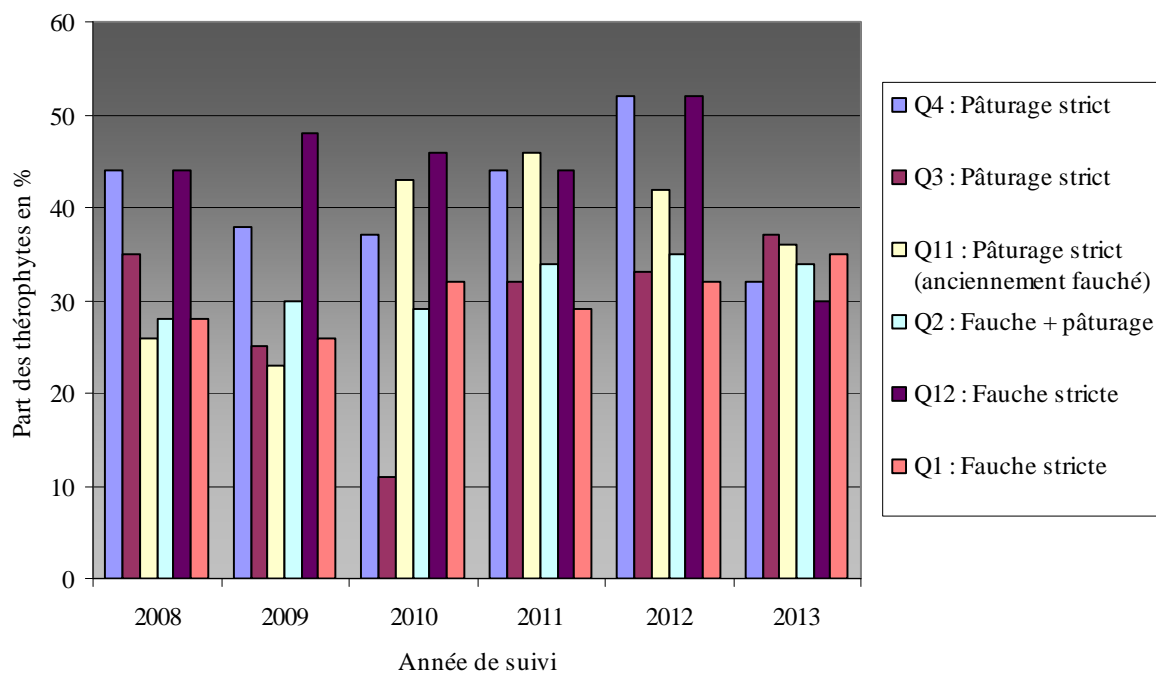


Figure 5 : Evolution de la part des thérophytes au sein *Carici divisae – Trisetetum flavescens* Hardy 2011 entre 2008 et 2013 (Quadrats Q1, Q2, Q11, Q12)

La part des annuelles est proche entre les quadrats Q1-Q2 et elle se suit dans le temps. Pour les quadrats Q11 et Q12, la proportion des thérophytes est nettement plus importante ; ces derniers quadrats présentent des recouvrements de végétations moins importants (cf. tableau 1 et 2), ce qui laisse un espace disponible au sol pour le développement des annuelles. Concernant les quadrats Q3 et Q4, en pâturage strict, il y a là encore des variations interannuelles, sans tendance claire à la progression ou à la régression des annuelles. Pour 2013, la part des thérophytes s'équilibre entre les 6 quadrats, mais ce résultat ne semble pas directement lié aux pratiques agricoles, car les régimes d'exploitation et l'historique des ces parcelles sont différents les uns des autres.

Il est probable que l'historique de l'occupation des sols au niveau des quadrats Q1 et Q2 soit différent de celui des quadrats Q11 et Q12, ce qui expliquerait la différence de situation au niveau de la colonisation des annuelles. Cependant, on peut imaginer qu'à terme un même mode d'exploitation de ces prairies apporte une forme d'homogénéisation du tapis végétal.

➤ **Bilan du suivi diachronique sur les prairies mésophiles Q 1, 2, 11, 12**

Ces six années de suivi de la prairie mésophile à mésohygrophile du *Carici divisae – Trisetetum flavescens*, mettent tout d'abord en évidence une relative stabilité du groupement, qui est directement liée à la fauche et au pâturage mis en place sur ces prairies. Cette **gestion pastorale des prairies** a pour premier effet de **bloquer le processus dynamique**, ces prairies n'évoluent donc pas par succession progressive vers des groupements plus matures, qui aboutissent naturellement à un climax. Néanmoins, ces six années de suivi permettent de mettre en évidence quelques évolutions, comme la nette progression de **la richesse spécifique**, qui est ainsi passée de 22 taxons en 2008 à 38 taxons en 2013, soit une **augmentation de 72%**. Cette évolution semble plutôt favorisée par les régimes de fauche strict et de fauche avec pâturage de regain (Q1, 2, 12), le quadrat Q11,

aujourd'hui géré en pâturage strict atteint également une richesse spécifique élevée en 2013 avec 36 taxons, mais on peut noter que cette parcelle a anciennement été gérée par de la fauche, ce qui expliquerait peut-être cette forte richesse floristique. L'augmentation de la richesse spécifique s'est traduite par une amélioration de la typicité floristique du *Carici divisae* – *Trisetetum flavescens*, avec l'arrivée sur certains quadrats de taxons caractéristiques de l'association comme *Ranunculus bulbosus*, *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus* / *nothosubsp. jansenii*, *Myosotis discolor*.

5.3.2 - La prairie pâturée subhalophile de transition entre le niveau mésophile et mésohygrophile proche du *Carici divisae* – *Lolietum perennis* de Foucault 2008 (Quadrats 7 et 8)

<u>Syntaxon</u> :	<i>Carici divisae</i> – <i>Lolietum perennis</i> de Foucault 2008
<u>Unités supérieures</u> :	<i>Loto tenuis</i> – <i>Festucenalia arundinaceae</i> Julve ex de Foucault, Catteau & Julve 2012 ; <i>Alopecurion utriculati</i> Zeidler 1954
<u>Synonymes</u> :	<i>Carici divisae</i> – <i>Lolietum perennis</i> de Foucault 1984 (Systémique, structuralisme et synsystématique... : 245) nom. ined.
<u>Nom français</u> :	Prairie pâturée subhalophile à Laïche divisée et Ray-grass anglais
<u>Eunis</u> :	A2.523 - Mediterranean short [<i>Juncus</i>], [<i>Carex</i>], [<i>Hordeum</i>] and [<i>Trifolium</i>] saltmeadows
<u>Corine</u> :	15.52 - Prés salés à <i>Juncus gerardii</i> et <i>Carex divisa</i> (<i>Trifolium maritimi</i>)
<u>Eur 27</u> :	1410 - Prés salés méditerranéens (<i>Juncetalia maritimi</i>)
<u>Cahiers d'habitats</u> :	1410-3 - Prairies subhalophiles thermo-atlantiques
<u>VLMA</u> :	indice III : vulnérabilité moyenne (UICN : NT)

5.3.2.1 - Caractérisation phytosociologique *Carici divisae* – *Lolietum perennis* de Foucault 1984

Synfloristique

Le type de prairie mis en évidence au niveau des quadrats Q7 et Q8 correspond plutôt à une zone de transition entre la prairie mésophile du *Carici-Trisetetum* et une prairie subhalophile de l'ordre des *Loto tenuis* – *Festucenalia arundinaceae* Julve ex de Foucault, Catteau & Julve 2012 (Foucault & Catteau, 2012), caractérisée à la fois par des espèces subhalophiles comme *Juncus gerardii*, *Carex distans* var *vikingensis*, *Carex divisa*, *Festuca rubra* subsp. *littoralis*, *Lotus pedunculatus*, *Trifolium fragiferum* et des espèces plus mésophiles comme *Elytrigia repens*/*E. campestris* x *repens*, *Vicia sativa* subsp. *segetalis*, *Gaudinia fragilis* (cf. tableau 1 et 3). Deux types de prairies subhalophiles avaient été mises en évidence dans la typologie des végétations de 2008 (Guitton *et al.*, 2009), d'une part dans les niveaux les plus hygrophiles, une prairie subhalophile arrière-littorale, naturelle à faiblement pâturée, soumise à des alternances de submersion et d'exondation, décrite du littoral boréo-atlantique et citée en plusieurs points du littoral atlantique jusqu'à la mer du nord (de Foucault & Catteau, 2012), l'*Agrostio stoloniferae* - *Caricetum vikingensis* Géhu 1982 (du *Loto tenuis* – *Trifolium fragiferi* (Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962) de Foucault 2008) et d'autre part dans les niveaux moins hygrophiles, la prairie mésohygrophile, subhalophile, pâturée, thermo-atlantique, sur substrat plus ou moins argileux pouvant s'assécher fortement en été, le *Carici divisae* – *Lolietum perennis* de Foucault 1984 (de l'*Alopecurion utriculati* Zeidler 1954). Les quadrats

Q7 et Q8 semblent plutôt se rapprocher du *Carici divisae - Lolietum perennis* de Foucault (1984) 2008.

Symphysiographie

Cette prairie subhalophile proche du *Carici divisae – Lolietum perennis* se situe au contact inférieur de la prairie mésophile à mésohygrophile du *Carici - Trisetetum* et au contact supérieur de pelouses pionnières halonitrophiles des *Saginetea maritimae* Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962.

Symphysionomie

Prairie assez dense à fermée (60-100%), essentiellement dominée par des herbes graminoides. Dans les relevés du tableau 1 et 3, le *Juncus maritimus* apparaît comme abondant et fréquent avec un coefficient d'abondance-dominance situé le plus souvent entre 2 et 3, ce résultat est biaisé et lié à l'objectif de suivi fixé initialement et qui était de suivre la dynamique du *Juncus maritimus* sous l'influence du pâturage, finalement ce suivi n'a pas pu être mis en place, car le carré permanent matérialisé par un exclos n'a pas pu être installé.

Synécologie et variations

Prairie mésohygrophile subhalophile, pâturée, thermo-atlantique, sur substrat plus ou moins argileux pouvant s'assécher fortement en été. Le facteur biotique n'empêche pas le maintien de quelques caractéristiques des *Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae*, d'où le rattachement à cet ordre.

Syndynamique

Le piétinement plus intensif des quadrats Q7 et Q8, de par leur localisation à l'entrée des bossis (passage plus fréquent des bovins), favorise le développement d'une prairie pâturée subhalophile proche du *Carici divisae - Lolietum perennis* au détriment du *Carici divisae – Trisetetum flavescens*.

Classiquement le *Carici divisae - Lolietum perennis* est issu d'un pâturage intensif et précoce de la prairie de fauche subhalophile du *Trifolio maritimi - Oenanthe silaifoliae* (Dupont 1954) de Foucault (1984) 2008. Dans notre cas, il s'agit plutôt de la dégradation par pâturage du *Carici divisae – Trisetetum flavescens*. Sous l'effet de ce pâturage, de nombreuses espèces annuelles résistent mieux que certaines vivaces, de par leur statut thérophytique : *Ranunculus sardous*, *Gaudinia fragilis*, *Trifolium maritimum* subsp. *maritimum*, *Trifolium resupinatum* subsp. *resupinatum*. Par ailleurs, on trouve encore très fréquemment *Carex divisa*, *Hordeum secalinum*, *Festuca rubra* subsp. *littoralis* ou *Juncus gerardii*. Par ailleurs, ce pré pâturé subhalophile proche du *Carici – Lolietum* se rapproche, floristiquement et écologiquement, de l'*Hordeo secalini - Lolietum perennis* (Allorge 1922) de Foucault (1984) 2006, du système alcalin qui résulte de la dégradation du *Senecio aquatici - Oenanthe mediae* Bournérias *et al.* 1978 sous l'action du pâturage. De nombreuses différences floristiques le distinguent cependant de l'*Hordeo-Lolietum* : présence d'espèces thermophiles et subhalophiles notamment et absence ou rareté de *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Cerastium fontanum* subsp. *holosteoides*.

Synchorologie

Le *Carici divisae* – *Lolietum perennis* est reconnu en position arrière-littorale de la Loire-Atlantique à la Gironde, et admet une aire géographique thermo-atlantique.



Photo 2 : *Carici divisae* – *Lolietum perennis* de Foucault 2008 – Polder de Sébastopol (mai 2008) (Photo : H. Guittou)

5.3.2.2 - Suivi diachronique (2008-2013) du *Carici divisae* - *Lolietum perennis* de Foucault (1984) 2008 et corrélations avec la fauche et le pâturage

➤ Evolution de la richesse spécifique

L'objectif initial de suivi sur les placettes Q7 et Q8 était de constater l'impact du pâturage et de la fauche sur le développement ou plutôt le recul de *Juncus maritimus*, qui se développe localement à l'intérieur du *Carici-Lolietum*. Pour assurer ce suivi il était prévu de mettre en place un exclos au niveau de la placette Q7, afin de suivre l'impact sur *Juncus maritimus* en fauche stricte et de laisser les bovins pâturer librement la placette Q8, pour comparer les deux modes de gestion. Des limites techniques n'ont pas permis la mise en place cet exclos et les deux placettes ont finalement été exploitées quasiment de la même façon. Pour la placette Q7, le régime d'exploitation a été la fauche et le pâturage de regain pendant les deux premières années, puis le pâturage strict pour les quatre dernières années. La placette Q8 a été exploitée en pâturage strict tout au long du suivi (2008-2013).

Juncus maritimus est une géophyte rhizomateuse halophile, qui comme la majeure partie des autres plantes à rhizomes, peut potentiellement être affaiblie par le piétinement des bovins (c'est aussi le cas par exemple de *Phragmites communis*). Pourtant, le pâturage ne fait pas reculer pour autant *Juncus maritimus*, et pour cause, la plante atteint une hauteur d'environ 1 m à maturité (Hill *et al.*, 2004), ce qui porte l'extrémité des touffes juste à la hauteur du ventre des bovins. L'une des spécificités de cette espèce est de présenter des feuilles et des bractées à pointes extrêmement piquantes, ce qui n'incite pas les bovins à circuler sur les

secteurs à *Juncus maritimus*. Une alternative peut néanmoins être proposée, elle consisterait à réaliser un girobroyage de printemps, suffisamment ras pour descendre au maximum les touffes de *Juncus maritimus*. Le choix de la période printanière a pour but de limiter la capacité de la plante à renouveler ses réserves, par suppression de la partie végétative de la plante lui permettant normalement par photosynthèse de stocker des réserves au niveau des rhizomes. Ensuite, cette fauche du Jonc maritime permettra aux bovins de circuler plus facilement dans ces secteurs habituellement moins fréquentés par les bovins, et de faire ainsi reculer par le piétinement des bovins, le Jonc maritime, suite à l'altération des rhizomes. La création d'ouvertures au sein de la jonchaie maritime permettra aux prés salés de recoloniser certains secteurs.

Ensuite, le graphique de la figure 6, qui n'apporte rien sur la dynamique de *Juncus maritimus*, montre par ailleurs, que la richesse spécifique du *Carici-Lolietum* semble se stabiliser depuis 2012 aux environs d'une vingtaine de taxons par quadrat (Q7 et Q8). Il est probable que la similarité du mode d'exploitation de ces deux parcelles (pâturage strict) depuis 2010, soit favorable à un rapprochement de la richesse spécifique sur ces deux quadrats.

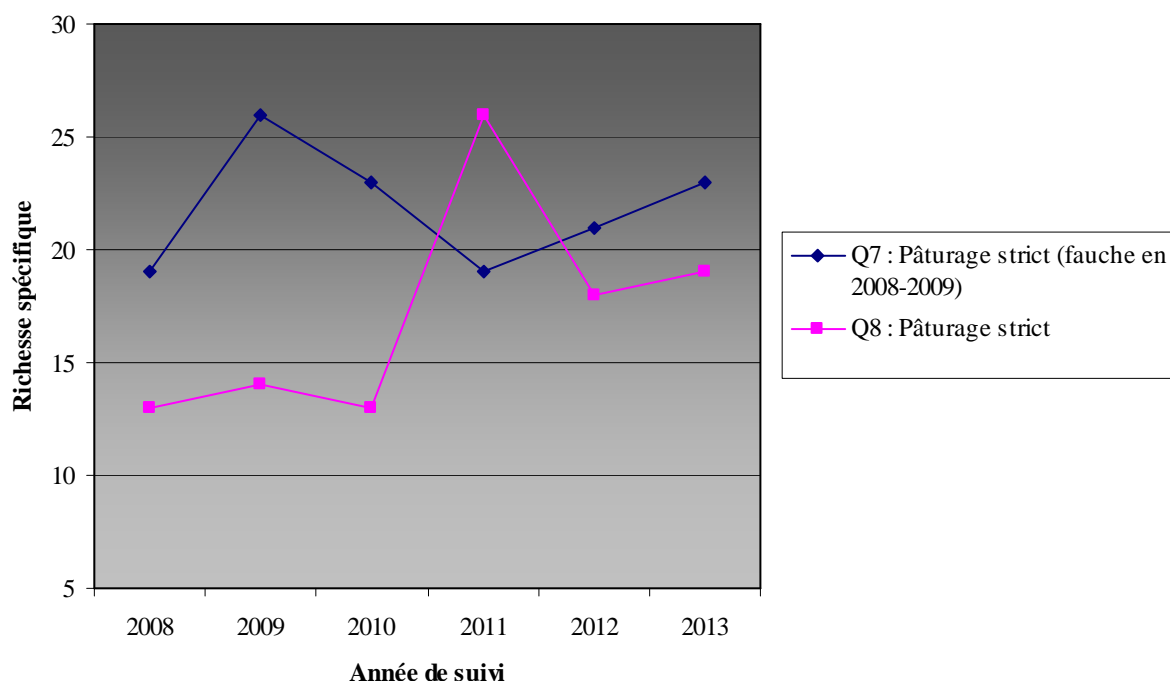


Figure 6 : Evolution de la richesse spécifique du *Carici divisae - Lolietum perennis* de Foucault (1984) 2008 entre 2008 et 2013 (Quadrats 7 & 8)

➤ Evolution de la part des thérophytes

La part des annuelles dans le *Carici divisae - Lolietum perennis* est difficile à interpréter, néanmoins on peut noter que la part moyenne sur les deux quadrats Q7 et Q8 est passée de 28,5 % en 2008 à 39,5 % en 2013, avec deux pics en 2009 (50%) et 2012 (56%). Le piétinement des bovins est favorable au maintien de ces annuelles, qui s'installent préférentiellement dans les ouvertures de la prairie créées par les passages répétés des bovins.

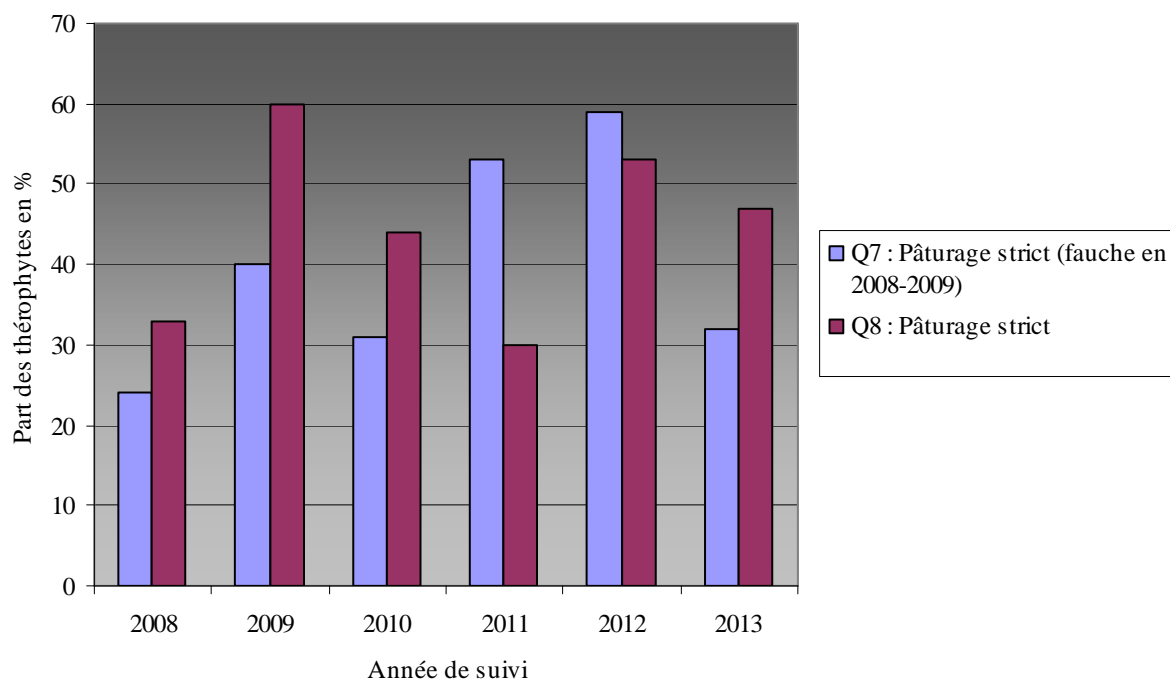


Figure 7 : Evolution de la part des thérophytes au sein du *Carici divisae - Lolietum perennis* de Foucault (1984) 2008 entre 2008 et 2013 (Quadrats 7 & 8)

➤ **Bilan du suivi diachronique sur les prairies pâturées subhalophiles Q 7 & Q 8**

La richesse spécifique n'a que légèrement progressée depuis 2008. En revanche la place des thérophytes reste assez importante au niveau des quadrats Q7 et Q8 (39,5 % en moyenne en 2013 sur les deux quadrats). Ces derniers sont situés dans une zone plus fréquentée par les bovins car les quadrats sont placés à l'entrée des bossis (zone d'accès au bossis).

Pour la question de la capacité à « maîtriser » le développement du *Juncus maritimus* (proposition expérimentale ci-dessus), il doit être rappelé que les prés salés du haut schorre, du *Junco maritimi - Caricetum extensae* (Corillion 1953) Géhu 1976 notamment, sont d'intérêt communautaire (Natura 2000 : 1330-3 - Prés-salés du haut schorre). Cette situation doit donc être prise en compte dans la gestion des populations de *Juncus maritimus* sur la réserve naturelle régionale du Polder de Sébastopol. De plus, les végétations à *Juncus maritimus* ne sont pas très étendues en Pays de la Loire, d'où la nécessité de conserver une partie du Polder de Sébastopol, consacrée au développement de cette jonchaie maritime. Par ailleurs, il est important de souligner que le développement du *Junco maritimi - Caricetum extensae*, ou de tout autre faciès à *Juncus maritimus* fait partie intégrante de la dynamique progressive naturelle des niveaux halophiles et subhalophiles du polder. Le sud de la réserve déjà en partie colonisé par de la jonchaie maritime pourrait être voué au maintien et au développement du *Juncus maritimus*. En revanche, il pourrait être envisagé de lutter contre l'envahissement du *Juncus maritimus*, dans la partie nord de la réserve, là où le *Juncus maritimus* vient coloniser de larges secteurs de prairies halophiles et subhalophiles. En effet, ce choix de gestion peu s'argumenter par le fait qu'il est aussi intéressant de disposer d'une certaine diversité phytocoenotique sur un site ; et que la présence du *Juncus maritimus* peut parfois amener à une certaine homogénéisation des phytocoenoses.

Types biologiques (Raunkjær, 1918 Clapham et al., 1962 ; Hill et al., 2004)	Numéro de placette suivie	B	8	B	8	B	8	7	7	7	7	7	7
	Date	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
	Surface (m2)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	% de recouvrement de la flore vasculaire	100	95	100	95	100	100	100	95	98	98	98	100
	% de recouvrement de la strate bryochénique	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	H. max. (cm)	100	80	70	90	70	70	100	70	60	80	70	50
	H. moy. (cm)	60	25	40	10-4	20	30-50	50	20	30	20	10	20-35
	H. inf. (cm)	15	5	10	3	15	20	10	5	3	3	5	15
	Colonne d'eau (cm)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Régime d'exploitation	Pâturage extensif						Pâturage extensif (fauche en 2008 & 2009)					
Nombre spécifique	13	14	13	26	18	19	19	26	23	19	21	23	
	Carici divisae – Lolietum perennis de Foucault 2008												
hc	<i>Carex divisa</i>	3	3	3		1	2	3					
hc	<i>Juncus gerardi</i>	1	2	2a	2	3	3	3	1	1	3		2
hc	<i>Hordeum secalinum</i>												
hc	<i>Lotus pedunculatus</i>												
Th	<i>Ranunculus sardous</i>												
Th	<i>Trifolium maritimum</i> subsp. <i>maritimum</i>												
Th	<i>Trifolium resupinatum</i> subsp. <i>resupinatum</i>												
	Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae Julve ex de Foucault, Cateau & Julve in de Foucault & Cateau 2012												
hc	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>littoralis</i>	2	3	2	3			3	1	3	4		
hc	<i>Carex distans</i> var. <i>vikingensis</i>												
Gn	<i>Juncus maritimus</i>	2	3a	1	3a	23	23	2	23	23	23	34	12
hc	<i>Trifolium fragiferum</i>												
hc	<i>Samolus valerandi</i>												
	ARRHENATHEREAE ELATORIS												
hc	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>												
hc	<i>Dactylis glomerata</i>												
Th	<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i> / nothosubsp. <i>jansenii</i>												
hc	<i>Linum bienne</i>												
Th	<i>Gauidia fragilis</i>												
hc	<i>Festuca gr rubra</i>												
hc	<i>Lathyrus pratensis</i>												
Th	<i>Medicago lupulina</i>												
Th	<i>Orobancha cf minor</i>												
hc	<i>Trifolium repens</i>												
hc	<i>Trifolium pratense</i>												
Th	<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>segetalis</i>												
	Espèces communes aux ARRHENATHEREAE et AGROSTIETEA												
hc	<i>Holcus lanatus</i>												
hc	<i>Poa pratensis</i>												
hc	<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i>												
hc	<i>Hypochoeris radicata</i>												
hc	<i>Prunella vulgaris</i>												
hc	<i>Leontodon autumnalis</i>												
hc	<i>Poa trivialis</i>												
hc	<i>Bellis perennis</i>												
	AGROSTIETEA STOLONIFERA												
hc	<i>Elytrigia repens</i> / <i>E. campestris</i> x <i>E. repens</i>	2	4	2a	1	2	1		1			2	1
hc	<i>Agrostis cf. x murbeckii</i>												
Th	<i>Lathyrus nissolia</i>												
hc	<i>Potentilla reptans</i>												
Th	<i>Bromus gr. commutatus</i>												
hc	<i>Pulicaria dysenterica</i>												
	Espèces oligotrophiles												
Th	<i>Trifolium dubium</i>												
hc	<i>Agrimonia eupatoria</i>												
Th	<i>Trifolium campestre</i>												
	STELLARIETEA MEDIAE												
Th	<i>Lathyrus hirsutus</i>												
Th	<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>asper</i>												
Th	<i>Vicia tetrasperma</i> s. l.												
	ARTEMISIETEA VULGARIS												
hc	<i>Eryngium campestre</i>												
hc	<i>Verbena officinalis</i>												
Th	<i>Picris echioides</i>												
	CRATAEGO MONOGYNAE - PRUNETEA SPINOSAE Tüxen 1962												
Pii	<i>Crataegus monogyna</i>												
Pii	<i>Rubus ulmifolius</i>												
	Pelouses-prairies halophiles du schorre moyen												
	SAGINETEA MARITIMAE												
Th	<i>Parapholis strigosa</i>												
	ASTEREAE TRIPOLIUM												
hc	<i>Tripolium pannonicum</i> subsp. <i>tripolium</i>												
hc	<i>Elytrigia cf. acuta</i> x <i>repens</i> = <i>E. x oliveri</i> (Druce) Carreras Martinez												
	Compagnes												
hc	<i>Althaea officinalis</i>												
hc	<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>coronopus</i>												
hc	<i>Orobancha amethystea</i>												
hc	<i>Ranunculus repens</i>												
hc	<i>Epilobium tetragonum</i>												
hc	<i>Cirsium vulgare</i>												
Th	<i>Medicago arabica</i>												
Th	<i>Myosotis ramosissima</i>												
Th	<i>Parentucellia viscosa</i>												
Th	<i>Medicago cf. polymorpha</i>												

Tableau 3 : *Carici divisae – Lolietum perennis* de Foucault 2008

5.3.3 - Pelouse pionnière halonitrophile à *Parapholis strigosa* proche du *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini* (Géhu & al. 1975) Géhu & de Foucault 1978 (Q5, 6, 9, 10)

<u>Syntaxon</u> :	<i>Parapholido strigosae</i> - <i>Hordeetum marini</i> (Géhu & al. 1975) Géhu & de Foucault 1978
<u>Unités supérieures</u> :	<i>Frankenion pulverulentae</i> Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976
<u>Synonymes</u> :	grpt. à <i>Hordeum marinum</i> Géhu et al. 1976 (Coll. phytosociol. VI : 217) nom. inval. (art. 3 c)
<u>Nom français</u> :	Pelouse pionnière halonitrophile à <i>Parapholis strigosa</i>
<u>Eunis</u> :	A2.553 - Atlantic [<i>Sagina maritima</i>] communities
<u>Corine</u> :	15.13 - Groupements à <i>Sagina</i> et <i>Cochlearia</i>
<u>Eur 27</u> :	1310 - Végétations pionnières à <i>Salicornia</i> et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses
<u>Cahiers d'habitats</u> :	1310-4 - Végétations à petites annuelles subhalophiles
<u>VLMA</u> :	indice III : vulnérabilité moyenne (UICN : NT)

5.3.3.1 - Caractérisation phytosociologique de la pelouse pionnière halonitrophile à *Parapholis strigosa*

Synfloristique

Cette pelouse pionnière est principalement dominée par des thérophytes halonitrophiles comme *Parapholis strigosa*, *Spergularia marina*, *Suaeda maritima* subsp. *maritima* var. *maritima* et *Salicornia* cf. *apressa*. Elle semble se rapprocher de la variante thermo-atlantique du *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini* (Géhu & al. 1975) Géhu & de Foucault 1978, décrite initialement comme sous-association *polygonetosum monspeliensis* Géhu & de Foucault, 1978 dominée par *Polypogon monspeliensis* et *Salsola soda*. Le *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini* existe bien sous une forme typique sur le Polder de Sébastopol, avec une forte abondance d'*Hordeum marinum*, notamment au niveau des entrées de parcelles, qui correspondent à des secteurs très piétinés par les bovins, ce qui est favorable au développement de cette pelouse. En revanche, au niveau des quadrats de suivi, ce n'est pas un *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini* typique qui s'exprime, car il manque *Hordeum marinum*, qui constitue une caractéristique importante de l'association. Cette absence se justifie probablement par le fait que les quadrats de suivi sont placés sur des zones moins fréquentées par les bovins, que les entrées de parcelles qui sont des secteurs plus favorables au *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini*, alors qu'au niveau des quadrats, l'association ne s'exprime pas sous sa forme la plus typique.

Symphysiographie

Cette pelouse thérophytique se trouve souvent dans certaines ouvertures ou en mosaïque avec des associations de vivaces du haut schorre de l'*Armerion maritimae*. On la trouve aussi le long des digues en bordure de groupements de l'*Agropyron pungentis* Géhu 1968 ou de Br.-Bl. & de Leeuw 1936 situées au contact, le long des chemins ou encore dans les entrées des prairies pâturées (contacts supérieurs). Pour les contacts inférieurs, il s'agit plutôt de pelouses thérophytiques du schorre moyen et du bas schorre à *Salicornia* spp. et *Suaeda maritima* des *Thero-Suaedetea*.

Symphysionomie

Végétation pré-estivale à estivale, dense à très dense, qui sous sa forme la plus typique est largement dominée par l'Orge maritime donnant une teinte jaunâtre au groupement, alors qu'au niveau des quadrats de suivi l'espèce dominante est le *Parapholis strigosa*.

Synécologie et variations

Pelouse pionnière légèrement halonitrophile des ouvertures consécutives au surpâturage des hauts de prés salés à hémicryptophytes pâturés et piétinés, sur substrat vaseux saturé d'eau en hiver, fortement desséché et durci en été. La variation *typicum* correspond à une forme plus intensément dégradée, à l'inverse du *festucetosum littoralis* Géhu & de Foucault 1978, différencié par quelques halophytes vivaces du pré initial (*Festuca rubra* subsp. *littoralis*, *Puccinellia maritima*) et qui correspondrait plutôt à une variation géographique nord-atlantique.

Syndynamique

Ce groupement est directement conditionné par le piétinement et l'abrutement des animaux, bovins sur le Polder de Sébastopol, mais aussi ovins dans d'autres régions (au Mont Saint-Michel par exemple). Le pâturage va favoriser ainsi la création d'ouverture dans les pelouses hémicryptohytiques de contact, qui facilite la dissémination des espèces annuelles du *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini*.

Synchorologie

Cette association est connue initialement de la Manche, en partant de la baie de Somme jusqu'à la Baie du Mont Saint-Michel (*locus typicus*), variante géographique (« race ») nord-atlantique. Les auteurs ont ensuite décrit une variante thermo-atlantique, le *polygonetosum monspeliensis* Géhu & de Foucault, 1978, sur la base de relevés issus de la Baie de l'Aiguillon en Vendée. Il était admis jusqu'à récemment que la variation type de cette association était la variation nord-atlantique (*typicum*), mais on peut aussi penser que la variation nord-atlantique n'est qu'un appauvrissement septentrional ; il est alors plus facile de comprendre que ce syntaxon trouve sa place dans les *Frankenietalia pulverulentae* Rivas-Martínez ex Castroviejo & Porta 1976 (ordre de végétations surtout méditerranéennes voire méditerranéo-atlantiques), en irradiation extrême vers le nord-ouest (de Foucault B., Bioret F., 2010).



Photo 3 et 4 : Pelouse pionnière halonitrophile piétinée du *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini* (Géhu & al. 1975) Géhu & de Foucault 1978 – Polder de Sébastopol (juillet 2007) (Photos : J. Le Bail-CBNB)

5.3.3.3 - Suivi diachronique (2008-2013) de la Pelouse pionnière halonitrophile à *Parapholis strigosa*

➤ Evolution de la richesse spécifique

La richesse spécifique est relativement stable au niveau des 4 quadrats (Q5, 6, 9, 10) correspondant à la pelouse pionnière halonitrophile proche du *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini*, à l'exception du quadrat Q10 un peu plus riche en vivaces. Cette faible richesse spécifique, située entre 4 et 14 taxons sur le polder (voir figure 8) est normale pour une pelouse de ce type. La richesse spécifique du tableau princeps de Géhu et de Foucault (1978) se situait déjà dans cet interval paucispécifique (4 à 12 taxons). La pratique d'un pâturage extensif, avec un chargement relativement similaire, sur ces 4 quadrats situés dans des contextes mésologiques proches, a pour conséquence de faire converger les pelouses vers la même association végétale pionnière du *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini*.

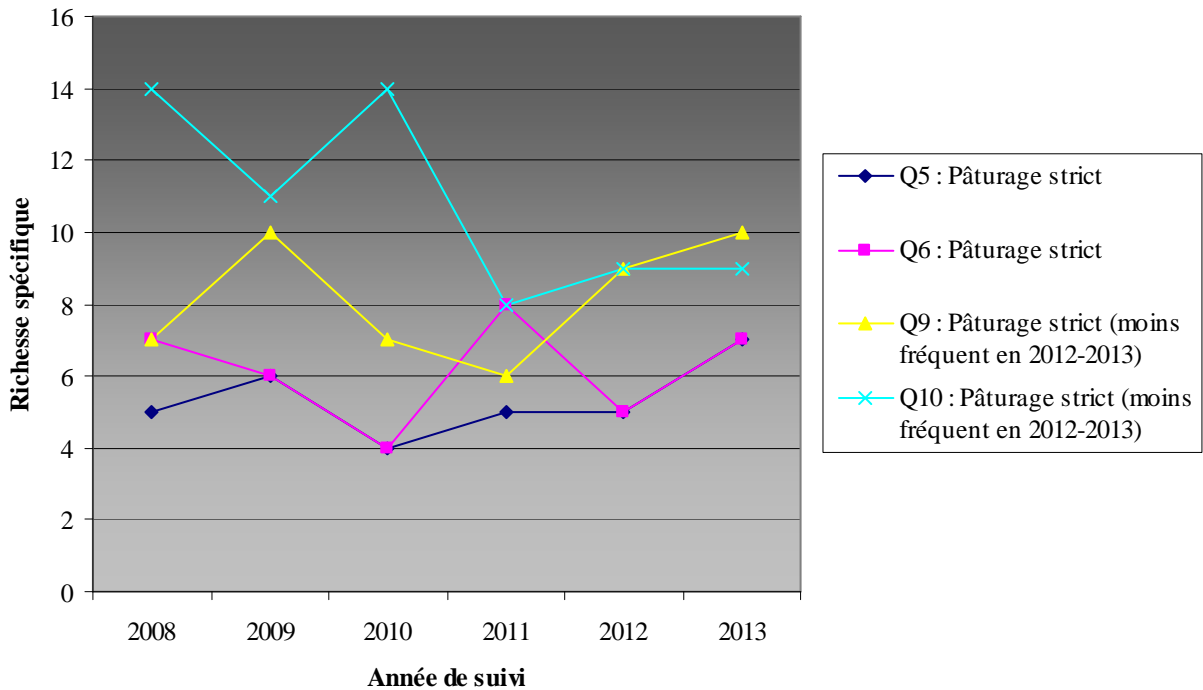


Figure 8 : Evolution de la richesse spécifique du *Parapholido strigosae - Hordeetum marini* (Géhu & al. 1975) Géhu & de Foucault 1978 entre 2008 et 2013 (Quadrats 5, 6, 9, 10)

➤ **Evolution de la part des thérophytes**

Le *Parapholido strigosae - Hordeetum marini* est une pelouse pionnière naturellement dominée par les annuelles, d'où cette part importante des thérophytes (environ $\geq 50\%$, cf. figure 9). On constate sur l'histogramme ci-dessous que cette part tend à augmenter au fil du temps. Cette évolution peut être due à la pratique extensive du pâturage, favorable au maintien et au développement des espèces annuelles, mais aussi aux contraintes liées à la submersion en eau salée au cours de l'hiver et au début du printemps.

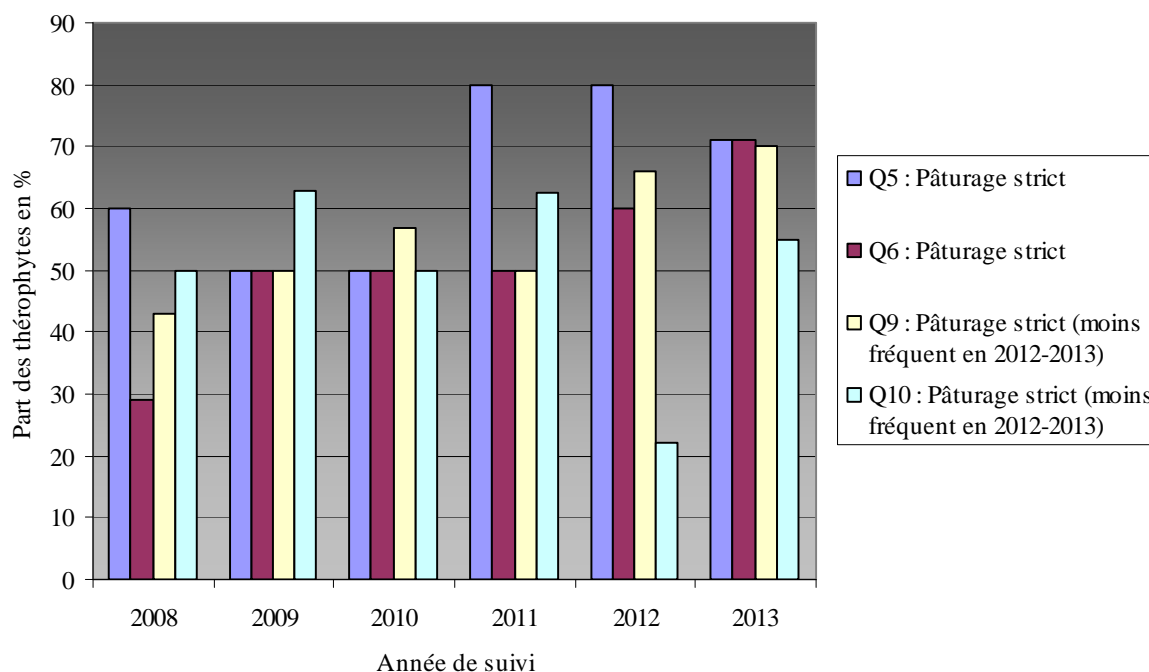


Figure 9: Evolution de la part des thérophytes au sein du *Parapholido strigosae* - *Hordeetum marini* (Géhu & al. 1975) Géhu & de Foucault 1978 entre 2008 et 2013 (Quadrats 5, 6, 9, 10)

➤ **Bilan du suivi diachronique sur la pelouse pionnière halonitrophile à *Parapholido strigosae* Q 5, 6, 9, 10**

Cette pelouse thérophytique pionnière légèrement halonitrophile est naturellement dominée par des annuelles et se développe préférentiellement sur des secteurs assez fortement à très fortement piétinés par les bovins, formant ainsi des vides consécutifs au surpâturage des hauts de prés salés à hémicryptophytes sur substrats vaseux saturés d'eau en hiver et fortement desséchés et durcis en été. Le maintien de ces conditions mésologiques est indispensable à la conservation de cette pelouse.

Le suivi a permis de constater au cours de ces deux dernières années une relative stabilité de la richesse spécifique (5 à 10 taxon), avec une faible richesse qui semble normale pour ce type de pelouse paucispécifique.

La part des thérophytes est évidemment importante, on constate au fil du suivi qu'elle a tendance à globalement augmenter, ce qui signifie que les conditions de piétinement et de submersibilité sont trop contraignantes pour l'installation des vivaces issues du pré salé initial (*Festucenion littoralis* (Corillion 1953) Géhu 1976) (Guitton *et al.*, 2009).

Types biologiques (Rauhaer, 1918 Clapham et al., 1962 - Hill et al., 2004)	Numéro de placette suivie	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Date	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	
	Surface (m2)	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
	% de recouvrement de la flore vasculaire	100	95	90	90	100	95	99	90	90	98	80	50	40	50	60	60	60	60	40	40	40	70	40	80			
	% de recouvrement de la strate bryolichénique	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	H. max. (cm)	60	70	40	35	25	60	80	40	70	70	60	30	40	20	15	20	20	35	15	25	25	15	20	30			
	H. moy. (cm)	40	20	15	10	10	20	40	30	15	20	15	25	###	20	5	7	7	3	10	15	5	7	10	10	15	10	20
	H. inf. (cm)	5	5	3	3	5	5	5	3	5	3	10	3	2	2	2	0,5	4	3	3	3	3	2	3	3			
	Colonne d'eau (cm)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Régime d'exploitation		Pâturage extensif					Pâturage extensif					Pâturage extensif					Pâturage extensif										
Nombre spécifique	7	10	7	6	9	10	14	11	14	8	9	9	7	6	4	8	5	7	5	6	4	5	5	7				
	Parapholido strigosae - Hordeetum marini (Géhu & al. 1975) Géhu & de Foucault 1978																											
Th	<i>Hordeum marinum</i>																											
Th	<i>Parapholis strigosa</i>	+	2b	4	4	3	-	+	3	5	4	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	-	1	1	1
Th	<i>Spergularia marina</i>													r	-	+	+	2				r	-	r	2	2		
Th	<i>Suaeda maritima</i> subsp. <i>maritima</i> var. <i>maritima</i>	1	1					+	+	+	+	+	*															
	variante thermo-atlantique																											
Th	<i>Polygonum monspeliensis</i>	3	2	2a				2	1	1	r	+	+															
	SAGINETEA MARITIMAE																											
Th	<i>Juncus bufonius</i> subsp. <i>bufonius</i> var. <i>fasciculatus</i>							*	+	+	+	+																1
Th	<i>Polygonum maritimum</i>												1															
Th	<i>Cochlearia danica</i>																											
	THERO - SUAEDETEA SPLENDENTIS																											
Th	<i>Salicornia</i> cf. <i>apressa</i>													1	1	3	1	2	2	2	2	3	+	2	2			
	ASTERETEA TRIPOLIUM																											
hc	<i>Tripolium pannonicum</i> subsp. <i>tripolium</i>																											
hc	<i>Puccinellia maritima</i>																											
hc	<i>Puccinellia fasciculata</i> subsp. <i>fasciculata</i>																											
hc	<i>Elytrigia</i> cf. <i>acuta</i> x <i>repens</i> = <i>E. xoliveri</i> (Druce) Carreras Martinez																											
	SALICORNIETEA FRUTICOSAE																											
Ch	<i>Halimione portulacoides</i>																											
Ch	<i>Sarcocornia fruticosa</i>																											
	Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae Julve ex de Foucault, Cateau & Julve in de Foucault & Cateau 2012																											
hc	<i>Juncus gerardii</i>	3	+	4	2	12	1	1	3	1	1	31	2	+	(+)	1						2	+	1	2		1	
hc	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>littoralis</i>	3	3			12	3	3	3	3		2	1															
hc	<i>Carex divisa</i>													2	+													
Gn	<i>Juncus maritimus</i>																											
hc	<i>Loto pedunculatus</i>													23														
	Compagnes																											
hc	<i>Festuca gr rubra</i>																											
hc	<i>Agrostis</i> cf. <i>x murbeckii</i>																											
hc	<i>Limonium dodartii</i>	3																										
	Melitotus indicus																											
Th	<i>Melitotus indicus</i>																											
Th	<i>Centaurium tenuiflorum</i>																											
Th	<i>Salicornia</i> sp.																											

Tableau 4 : *Parapholido strigosae - Hordeetum marini* (Géhu & al. 1975) Géhu & de Foucault 1978

5.3.4 - Complexe de végétations pâturées à Roselière saumâtre et Pré « salé » du haut schorre (Q14 & Q15)

<u>Syntaxons</u> :	<i>Astero tripolii</i> - <i>Phragmitetum australis</i> (Jeschke 1968) Succow 1974 & <i>Junco maritimi</i> - <i>Caricetum extensae</i> (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976
<u>Unités supérieures</u> :	<i>Scirpion compacti</i> A.E.Dahl & Hadač 1941 corr. Rivas-Martínez, J.C. Costa, Castroviejo & Valdés 1980 & <i>Glauco maritimae</i> - <i>Juncion maritimi</i> Géhu & Géhu-Franck ex Géhu in Bardat et al. 2004
<u>Synonymes</u> :	<i>Atriplici hastatae</i> - <i>Phragmitetum communis</i> Géhu 1995 & <i>Junco maritimi</i> - <i>Caricetum extensae</i> Braun-Blanquet & de Leeuw 1936 em. Parriaux in Géhu 1976
<u>Nom français</u> :	Roselière saumâtre & Pré « salé » du haut schorre
<u>Eunis</u> :	D5.11 - [<i>Phragmites australis</i>] beds normally without free-standing water & A2.635 - [<i>Juncus maritimus</i>] mid-upper saltmarshes
<u>Corine</u> :	53.11 - Phragmitaies (<i>Phragmitetum</i> (<i>Scirpo-Phragmitetum</i> p., <i>Typho-Phragmitetum maximi</i> , <i>Scirpo lacustris-Phragmitetum mediterraneum</i>)) (autres situations) & 15.336 - Formations riches en <i>Carex extensa</i>
<u>Eur 27</u> :	- & 1330 - Prés salés atlantiques (<i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i>)
<u>Cahiers d'habitats</u> :	- & 1330-3 - Prés-salés du haut schorre
<u>VLMA</u> :	indice II : Vulnérabilité faible (UICN : LC)

5.3.4.1 - Caractérisation phytosociologique du complexe de végétations de l'*Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* (Jeschke 1968) Succow 1974 et du *Junco maritimi* - *Caricetum extensae* (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976

Complexe de végétations regroupant à la fois une **roselière saumâtre** du *Scirpion compacti* A.E. Dahl & Hadač 1941 corr. Rivas-Martínez, J.C. Costa, Castroviejo & Valdés 1980, l'***Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* (Jeschke 1968) Succow 1974** et un **pré salé** du haut schorre du *Glauco maritimae* - *Juncion maritimi* Géhu & Géhu-Franck ex Géhu in Bardat et al. 2004, le ***Junco maritimi* - *Caricetum extensae* (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976**.

Synfloristique

Les quelques secteurs de roselières saumâtres, présents dans la partie sud du Polder de Sébastopol, sont aujourd'hui entretenus par de la fauche et du pâturage. Il s'agit de complexes de végétations caractérisés par des mosaïques de roselières et de prés « salés » du haut-schorre entretenues par le pâturage, qui a pour effet de contenir la roselière et de favoriser le développement de certaines espèces des prés « salés » du haut schorre.

La roselière saumâtre est caractérisée par : *Phragmites australis*, *Atriplex hastata*, *Aster tripolium* et se rapproche de l' *Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* (Jeschke 1968) Succow 1974 ; alors que le pré « salé » est caractérisé par *Carex extensa*, *Juncus maritimus*, *Juncus gerardii* et correspond au *Junco maritimi* - *Caricetum extensae* (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976 (voir tableau 1 et 3).

Symphysiographie

Roselière saumâtre : Les contacts supérieurs peuvent être marqués par des agropyraies saumâtres de *Agropyron pungentis* Géhu 1968 ou des mégaphorbiaies oligohalophiles du *Calystegio sepium - Althaeion officinalis* de Foucault 2011, alors que les contacts inférieurs se situent la plupart du temps avec des végétations halophiles des *Asteretea tripolii* Westhoff & Beeftink in Beeftink 1962, ou encore plus bas avec des *Ruppietea maritimae* J. Tüxen 1960 nom. nud. et des pelouses des *Saginetea maritimae* Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962 peuvent aussi coloniser les marges inférieures de ces roselières. Habituellement, au niveau des polders, cette roselière se trouve également au contact de prairies subhalophiles du *Loto tenuis - Festucenalia arundinaceae*.

Pré « salé » : En situation halophile, les contacts les plus fréquents sont les prairies de *Armerion maritimae* Br.-Bl. & de Leeuw 1936, les roselières du *Scirpion compacti* A.E.Dahl & Hadač 1941 corr. Rivas-Martínez, J.C. Costa, Castroviejo & Valdés 1980 (dont fait partie *Astero tripolii - Phragmitetum australis*), et les agropyraies de *Agropyron pungentis* Géhu 1968.

Symphysionomie

La structure verticale est pluristratifiée et présente trois niveaux, avec une strate haute au niveau de la roselière saumâtre et deux strates inférieures avec le pré « salé » qui est bistratifié. Cette végétation est dense et présente un recouvrement qui dépasse souvent les 100 % (roselière + pré « salé »), cette mosaïque horizontale se présente souvent comme un voile de *Phragmites australis* qui vient recouvrir le pré « salé ».

Roselière saumâtre : Roselière moyenne (1,5 m) à haute (jusqu'à 2,5 m) dominée par *Phragmites australis*, très pauvre (1-4 espèces), souvent monospécifique, parfois accompagnée de petites espèces subhalophiles, voire d'hygrophiles d'eaux douces. L'optimum phénologique est estival et les floraisons sont ternes et principalement marquées par les panicules des roseaux. Le recouvrement de la roselière varie entre 50 et 75 %.

Pré « salé » : Prairie hérissée de brosses de *Carex extensa* et bistratifiée, avec une strate haute à *Juncus maritimus* et une strate basse à *Carex extensa*, *Juncus gerardii*, *Festuca rubra subsp littoralis*, *E cf. xoliveri*. Végétation dense (recouvrement de 75-100%) qui peut atteindre 1 m avec le *J. maritimus*.

Synécologie

Roselière : Association des hauts schorres constamment imprégnés d'eaux saumâtre, des fossés et prairies arrière-littorales des plaines maritimes « poldérisées ». On trouve également cette roselière dans les eaux fluentes des estuaires, dans les résurgences des nappes phréatiques littorales, aux exutoires de petits ruisseaux issus de systèmes dunaires.

Pré « salé » : Prés « salés » et saumâtres des hauts schorres infiltrés d'eau douce, caractérisés par la présence d'espèces des prés « salés » et saumâtres

méditerranéens, en particulier le Jonc maritime (*Juncus maritimus*) et la Laïche étirée (*Carex extensa*). De très rares inondations par les marées (marées d'équinoxes).

Syndynamique

Roselière saumâtre : Tant que le milieu n'est pas complètement dessalinisé (l'arrivée d'eaux phréatiques ne compensant pas les inondations marines périodiques), cette roselière peut être considérée comme une végétation pérenne « subclimacique ». Dans le cas contraire, la colonisation par une saulaie peu se faire mais restera très lente tant que les sols contiendront des sels dissous. Une telle évolution ne semble pas s'observer sur le polder. A la faveur d'un atterrissement ou d'un réhaussement naturel du substrat, cette roselière peut évoluer vers une mégaphorbiaie oligohalophile, voire des agropyraies saumâtres de l'*Agropyron pungentis* Géhu 1968.

Comme toutes les roselières, le développement de cette communauté est freiné par le pâturage. Après un arrêt de ce pâturage, la roselière peut alors recoloniser le *Junco maritimi* – *Caricetum extensae*.

Pré « salé » : Végétation pionnière pouvant coloniser des hauts d'estuaires ou des polders, alimentés par des résurgences d'eau douce, mais elle est très vite concurrencée par les roselières subhalophiles adjacentes qui peuvent faire disparaître ce pré en quelques années. En cas de continentalisation du milieu, il y a disparition des espèces les plus halophiles habituellement présentes dans ces prés « salés » : *Plantago maritima*, *Triglochin maritima*, ce qui est plus ou moins le cas sur le Polder de Sébastopol. Et dans ce cas, cette prairie peut évoluer à terme vers des prairies subhalophiles des *Loto tenuis* - *Festucenalia arundinaceae* Julve ex de Foucault, Catteau & Julve in de Foucault & Catteau 2012, comme l'*Agrostio stoloniferae* - *Caricetum vikingensis* Géhu 1982 ou encore du *Carici divisae* – *Lolietum perennis* de Foucault 2008.

Synchorologie

Roselière saumâtre : Selon Géhu & Géhu-Franck (1982), cette roselière saumâtre est répandue sur toute la façade atlantique européenne.

Pré « salé » : Le *Junco maritimi* – *Caricetum extensae* est présent de façon éparse sur toute la côte atlantique, mais c'est sur les côtes de la Manche occidentale qu'il atteint son optimum. Cette association semble être un vicariant du *Junco ancipitis* – *Caricetum extensae* des côtes de la mer du Nord, décrit par Braun-Blanquet et de Leeuw en 1936.



Photo 5 : Complexe végétal de Roselière saumâtre et de Pré « salé » du haut schorre de l'*Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* (Jeschke 1968) Succow 1974 et du *Junco maritimi* - *Caricetum extensae* (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976 – Polder de Sébastopol (juillet 2007) (Photo : J. Le Bail-CBNB)

5.3.4.1 - Suivi diachronique (2008-2013) du complexe de végétations de l'*Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* (Jeschke 1968) Succow 1974 et du *Junco maritimi* - *Caricetum extensae* (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976

➤ Evolution de la richesse spécifique

L'histogramme ci-dessous montre une chute de plus 100 % de la richesse spécifique entre 2008 et 2010 pour le quadrat Q14, passant ainsi de 13 à 6 taxons. Cette forte diminution de la richesse spécifique, s'explique de plusieurs façons. Tout d'abord, entre 2008 et 2009, la fauche avec pâturage de regain pratiquée sur la parcelle a probablement déstructuré le sol en surface et ainsi fait disparaître plusieurs taxons. Ces derniers sont issus en partie de la prairie subhalophile (*Agrostis* cf *x murbeckii*, *Holcus lanatus*), mais aussi de pelouses halophiles annuelles (*Atriplex hastata*, *Hordeum marinum*, *Parapholis strigosa*). En effet, une roselière présente des conditions d'humidité au niveau du sol qui ne permettent pas un pâturage trop précoce en saison, mais au contraire un pâturage de fin d'été. Le passage des bovins sur un sol encore saturé en eau a pour conséquence de déstructurer fortement le sol en surface et faire disparaître une partie de la végétation. C'est probablement ce qui s'est passé sur le quadrat Q14 jusqu'en 2010. Ensuite, le pâturage a toujours été pratiqué, mais plus tardivement et sur de courtes périodes, ce qui a apparemment été plus favorable à la végétation.

Pour le quadrat Q15, qui a été pâturé entre 2008 et 2011, il semble que ce pâturage a eu un impact positif sur la richesse spécifique de cette végétation les premières années, puis une chute brutale de celle-ci est constatée entre 2010 et 2011. Cette observation ne présente pas d'explication évidente. Toutefois, il est possible que ce pâturage explique en partie ce phénomène (pâturage trop intensif, trop fréquent, intervenu à une mauvaise période pour la végétation, etc...).

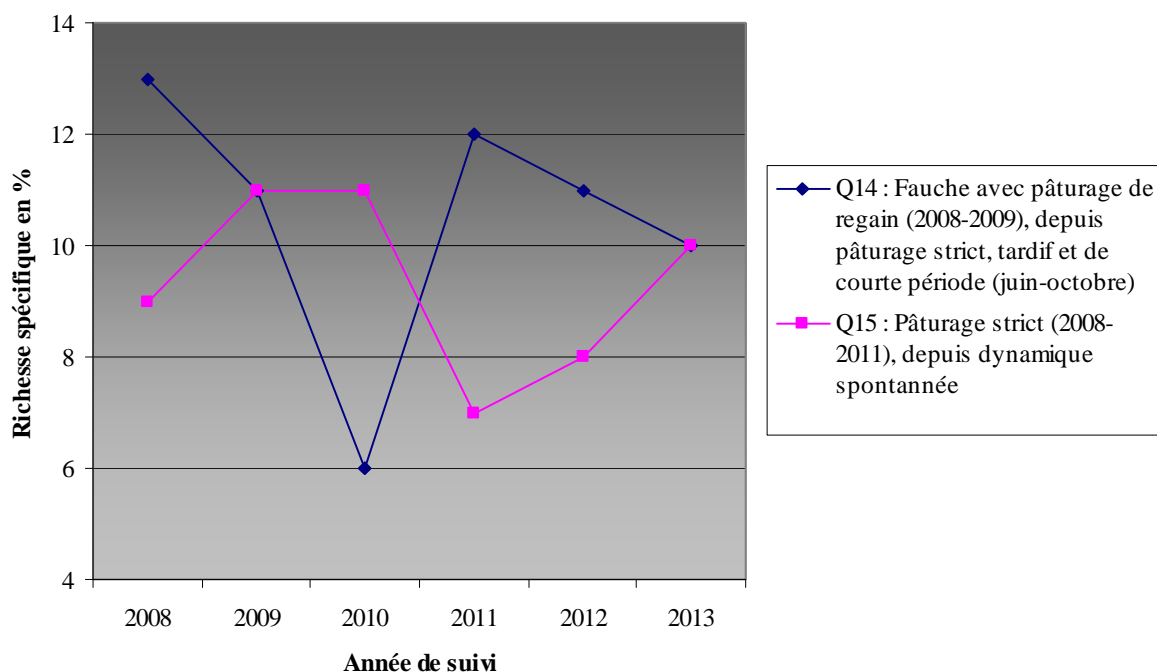


Figure 10 : Evolution de la richesse spécifique du complexe de végétations pâturées à Roselière saumâtre et Pré « salé » du haut schorre entre 2008 et 2013 (Quadrats 14 & 15)

➤ Evolution de la part des thérophytes

L'histogramme ci-dessous montre une chute globale des thérophytes à l'intérieur du complexe de roselière et de prairie subhalophile au niveau des deux quadrats (Q14 & Q15). Cette tendance générale admet quelques variations interannuelles, qui peuvent être liées à des conditions météorologiques particulières, pouvant agir plus ou moins favorablement sur le développement des espèces annuelles. Par exemple, si le retrait de l'eau est retardé en saison, à la faveur d'un hiver et/ou d'un printemps pluvieux, alors les espèces annuelles seront amenées à germer plus tard et si les conditions estivales arrivent ensuite rapidement (dessiccation rapide de la surface du sol), alors il peut s'agir d'une mauvaise année pour le développement des thérophytes.

Le pâturage contraint le développement du *Phragmites australis*, en effet, dans le tableau 5 on constate au niveau du quadrat Q15, que le recouvrement de cette espèce est resté relativement faible (entre 5 et 12,25 %) entre 2009 et 2011, période à laquelle cette parcelle était gérée par un pâturage strict, ensuite le recouvrement du Roseau a repris vigueur (recouvrement > 25 %) en 2012 et 2013, une fois que la dynamique spontanée de ce secteur ait été favorisée en supprimant le pâturage. Pour le quadrat Q14, il est probable que ce soit le pâturage de regain opéré en 2008 et 2009 qui ai fait reculer le *Phragmites australis* en 2010 en passant d'une abondance-dominance de 3 à 2 (voir tableau 5). Depuis, le pâturage opéré sur cette parcelle ne semble pas trop influencer le recouvrement du *Phragmites australis*, car ce pâturage reste suffisamment extensif.

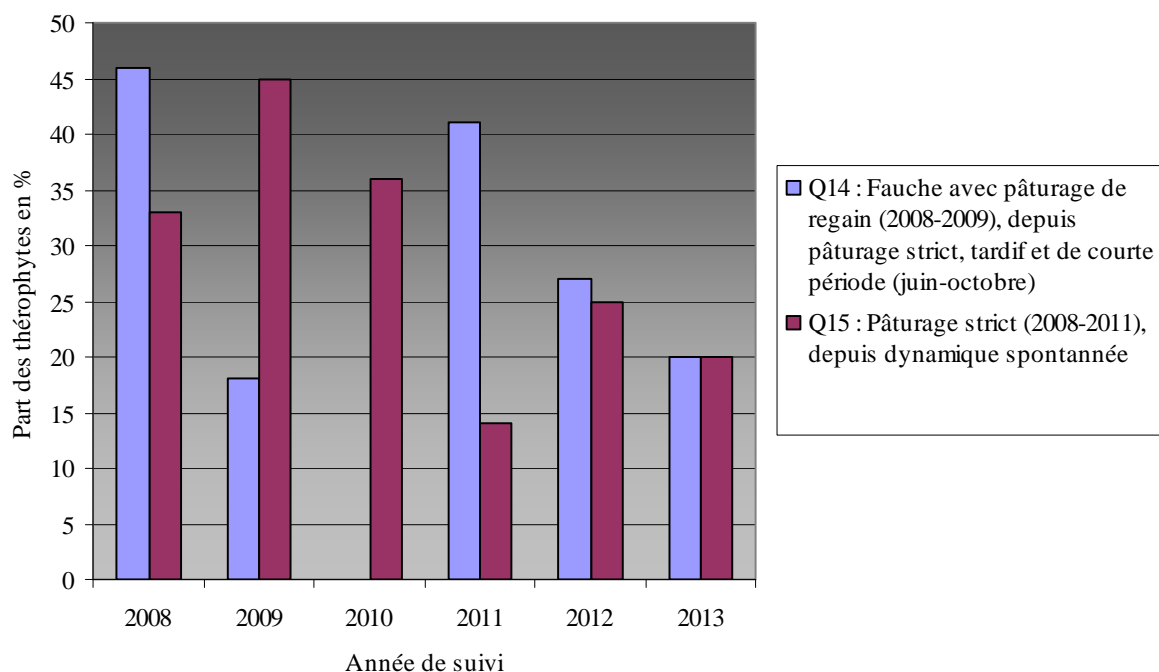


Figure 11 : Evolution de la part des thérophytes au sein du complexe de végétations pâturées à Roselière saumâtre et Pré « salé » du haut schorre entre 2008 et 2013 (Quadrats 14 & 15)

➤ **Bilan du suivi diachronique sur le complexe de végétations pâturées à Roselière saumâtre et Pré « salé » du haut schorre entre 2008 et 2013**

Le suivi met en évidence que la dynamique de la roselière saumâtre est étroitement liée avec le pâturage mis en place sur ces secteurs. Si l'objectif de gestion est de maintenir cette roselière, alors il sera nécessaire de limiter voire de supprimer totalement ce pâturage. A l'inverse, si l'objectif de gestion est de faire reculer la roselière saumâtre au profit du pré salé, alors il sera nécessaire de remettre en place un pâturage extensif.

Types biologiques (Raunkjaer, 1918 ; Clapham et al., 1962 ; Hill et al., 2004)		Numéro de placette suivie	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14
Date			###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
Surface (m2)			36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
% de recouvrement de la flore vasculaire			95	90	80	85	98	90	100	90	100	78	85	98
% de recouvrement de la strate bryochénique			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
H. max. (cm)			170	105	100	120	110	90	150	150	120	100	80	120
H. moy. (cm)			110	20	30-60	10	40	20-40	100	100	40	20-80	30	0-100
H. inf. (cm)			5	5	3	10	25	10	5	20	20	5	15	20
Colonne d'eau (cm)			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Régime d'exploitation			Pâturage extensif (2008-2011) & dynamique spontanée (2012-2013)						Fauchoie + pâturage de regain (2008-2009) depuis pâturage extensif (tardif et court)					
Nombre spécifique			9	11	11	7	8	10	13	11	6	12	11	10
Junco maritimi - Caricetum extensae (Corillion 1953) Géhu 1976														
Gn.	<i>Juncus maritimus</i>			r	1			2	r	r		12	12	12
hc	<i>Carex extensa</i>		3	3	3	2	1	4	1	2	2	3	2	5
hc	<i>Juncus gerardii</i>		1	1				2				2	1	1
hc	<i>Agrostis cf. x murbeckii</i>								3	3				1
Astero tripolii - Phragmitetum australis (Jeschke 1968) Succow 1974														
Hy	<i>Phragmites australis</i>		3	2	2b	2b	3	3	3	3	2	3	3	3
Th	<i>Atriplex hastata</i>		r	r					r	r				
hc	<i>Samolus valerandi</i>													
Prairiales														
hc	<i>Elytrogia cf. acuta x repens = E. x oliveri (Druce) Carreras Martinez</i>		3	1	1		1	2	3	1	3		3	2
hc	<i>Festuca rubra subsp. littoralis</i>					3	4	2		1	3		3	2
hc	<i>Carex distans var. vikingensis</i>					1	2				1	r		
hc	<i>Carex divisa</i>													
Th	<i>Vicia sativa subsp. segetalis</i>		2	1	2							1		
Th	<i>Trifolium maritimum subsp. maritimum</i>													
hc	<i>Holcus lanatus</i>													
hc	<i>Poa trivialis</i>													
Halophiles thérophytiques														
Th	<i>Suaeda maritima subsp. maritima var. maritima</i>													
Th	<i>Salicornia cf. appressa</i>				1							1		r
Th	<i>Spergularia marina</i>												r	r
Th	<i>Parapholis strigosa</i>		1	2	2				r					
Th	<i>Hordeum marinum</i>								r			1		
Compagnes														
hc	<i>Plantago coronopus subsp. coronopus</i>													
hc	<i>Apium graveolens var. graveolens</i>		r		1							r	r	r
hc	<i>Epilobium tetragonum</i>													
Mellitotus indicus														
Th	<i>Lysimachia arvensis subsp. arvensis</i>							r	r		r			
Th	<i>Plantago arenaria</i>												3	
Th	<i>Lythrum hyssopifolia</i>													
Th	<i>Medicago cf. polymorpha</i>													
Th	<i>Spergularia sp.</i>		r											

Tableau 5 : *Astero tripolii* - *Phragmitetum australis* (Jeschke 1968) Succow 1974 & *Junco maritimi* - *Caricetum extensae* (Corillion 1953) Parriaux in Géhu 1976

5.3.5 - Herbière aquatique enracinée à *Potamogeton pectinatus*

<u>Syntaxons</u> :	<i>Potamogetonnetum pectinati</i> Carstensen 1955 ex Hilbig 1971
<u>Unités supérieures</u> :	<i>Potamion pectinati</i> (W. Koch 1926) Görs in Oberd. 1977
<u>Synonymes</u> :	Groupement à <i>Cladophora cf. glomerata</i> et <i>Potamogeton pectinati</i> Germain 1952 (art. 3c) ; Ass. à <i>Potamogeton pectinatus</i> var. <i>scoparius</i> Bég. 1941 :19, <i>nom. nud.</i> ; <i>Potamogeton pectinatus</i> var. <i>scoparius</i> – Ges. Carstensen 1955 : 164 (art. 3c) ; <i>Potamogeton pectinati</i> -soc. Hartog 1963 (art. 2b, 3d) ; <i>Potamogeton pectinatus</i> -Ges. Jeschke 1968 : 118 (art. 3c) ; <i>Potamogeton pectinatus</i> -Ges. Lang 1973 (art. 3c) ; <i>Myriophyllo spicati</i> - <i>Potametum pectinati</i> Passarge 1996 : 52 (Rec. 10C :' <i>spicati</i> ' ; art. 29c) ; <i>Potametum crispo</i> – <i>pectinati</i> H. Passarge 1996 : 142 (art. 29c) ; <i>Potametum pectinati</i> Stevanović 2003 (art. 3b ; 31)
<u>Nom français</u> :	Herbière aquatique enracinée à <i>Potamogeton pectinatus</i>
<u>Eunis</u> :	C1.33 - Rooted submerged vegetation of eutrophic waterbodies (eaux stagnantes (hors lagunes saumâtres et dépressions arrière-dunaires))
<u>Corine</u> :	22.422 - Groupements de petits Potamots (<i>Parvopotamion</i>) (eaux stagnantes (hors lagunes saumâtres et dépressions arrière-dunaires))
<u>Eur 27</u> :	3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou <i>Hydrocharition</i>
<u>Cahiers d'habitats</u> :	3150-4 - Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels
<u>VLMA</u> :	-

5.3.5.1 - Caractérisation phytosociologique du *Potamogetonnetum pectinati* Carstensen 1955 ex Hilbig 1971

Synfloristique

Cet herbière aquatique enracinée est dominé par le *Potamogeton pectinatus*.

Symphysiographie

Cet herbière se trouve dans un fossé qui peut potentiellement être bordé par plusieurs types de végétations, prairies, roselières, fourrés... la caractérisation des contacts topographiques pour un herbière aquatique ne semble pas pertinente.

Symphysionomie

Végétation submergée formant des herbiers denses dominés par *Potamogeton pectinatus*, parfois associés à d'autres potamides (*Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*, *Elodea canadensis*) et à des myriophyllides (*Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus*, *Ceratophyllum demersum*). Cette végétation peut parfois former des peuplements paucispécifiques voir monospécifiques, ce qui est le cas au niveau du Polder de Sébastopol. Elle peut s'installer au sein de roselières peu denses ou de canaux.

Synécologie

Association héliophile des eaux stagnantes à faiblement courantes et de profondeur moyenne (0,5-2,5 m), sur substrat sableux ou argileux, recouvert de débris organiques ou de vase plus ou moins épaisse, parfois réductrice ; neutrocline-basiphile (7,5- 9,0), eutrophile à hypertrophile et oligohalophile, pollurésistante.

Syndynamique

Sur le plan dynamique, cette végétation est liée plus ou moins directement aux phénomènes d'atterrissement du milieu aquatique dans lequel elle évolue. Au niveau du polder, l'individu d'association qui est suivi depuis six ans est dynamiquement bloqué par les entretiens réguliers du fossé dans lequel se trouve l'herbier. Il a pu être constaté que ce curage n'empêche pas l'herbier aquatique à *Potamogeton pectinatus* de se réinstaller. Le recouvrement de la végétation était de l'ordre de 50 % dès le printemps 2009. La banque de semence encore présente après le curage d'une partie des vases au fond du fossé a permis à *P. pectinatus* de se réinstaller rapidement.

Synchorologie

Large distribution médioeuropéenne et littorale balte. Association répandue en France.



Photo 6 : Herbier aquatique enraciné à *Potamogeton pectinatus* du *Potamogetonetum pectinati* Carstensen 1955 ex Hilbig 1971 – Polder de Sébastopol (mai 2008) (Photo : H. Guitton-CBNB)

5.3.5.2 - Suivi diachronique (2008-2013) du *Potamogeton pectinatus* Carstensen 1955 ex Hilbig 1971

➤ Bilan du suivi diachronique du *Potamogeton pectinatus* Carstensen 1955 ex Hilbig 1971 entre 2008 et 2013

Ce groupement monospécifique n'a pas présenté d'évolution de la richesse spécifique au cours de ces six années de suivi (voir tableau 6), on remarque la constance de *Potamogeton pectinatus*, qui est probablement liée à la stabilité des conditions mésologiques au cours de cette période. Cet herbier aquatique enraciné à *Potamogeton pectinatus* a fait l'objet d'un curage du fossé en septembre 2009. La pelleteuse est intervenue uniquement au fond du fossé en veillant à ne pas racler les bordures afin de conserver une partie de la banque de semence de ce fossé. Il est probable que cette technique ait été favorable au retour de *Potamogeton pectinatus*, qui présentait au printemps suivant (2010) un recouvrement supérieur à 75 % du relevé (voir tableau 6).

Types biologiques (Raunkiaer, 1918 ; Claphman et al., 1962 ; Hill et al., 2004)	Numéro de placette suivie	13	13	13	13	13	13
	Date	###	###	###	###	###	###
	Surface (m2)	36	3	5	3	3	5
	% de recouvrement de la flore vasculaire	100	40	98	100	100	90
	% de recouvrement de la strate bryolichénique	/	/	/	/	/	/
	H. max. (cm)	/	/	/	/	/	/
	H. moy. (cm)	/	/	/	/	/	/
	H. inf. (cm)	/	/	/	/	/	/
	Colonne d'eau (cm)		20	40	40	50	50
	Régime d'exploitation	Fossé curé régulièrement					
Nombre spécifique	1	1	1	1	1	1	
Hy	<i>Potamogetonum pectinati</i> Carstensen 1955 <i>Potamogeton pectinatus</i>						
		5	3	5	5	5	5

Tableau 6 : *Potamogetonum pectinati* Carstensen 1955 ex Hilbig 1971

5.4 - Observations taxonomiques et syntaxonomiques nouvelles depuis 2008

5.4.1 - Syntaxon nouveau

Un syntaxon nouveau, au regard de l'inventaire de 2008 réalisé par le CBNB (Guitton *et al.*, 2009) a été repéré dès 2009 sur les quadrats Q1 et Q2 (Guitton & Le Bail, 2009), il s'agit du *Carici divisae – Trisetetum flavescens* Hardy 2011 repéré également depuis au niveau des quadrats Q3, Q4, Q11 et Q12 et présenté en détail ci-dessus.

5.4.2 - Taxons nouveaux

Plusieurs nouveaux taxons ont été repérés à l'occasion des suivis phytocoenotiques effectués chaque année entre 2008 et 2013, à la fin mai et le plus souvent au début du mois de juin. Ces nouveaux taxons viennent amender la liste proposée à l'issue de l'inventaire effectué en 2008 par le CBNB (Guitton *et al.*, 2009) et sont listés ci-dessous :

- *Agrostis x murbeckii* Fouillade,
- *Lysimachia arvensis* (L.) U.Manns & Anderb. subsp. *arvensis*,
- *Arrhenatherum elatius* (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl subsp. *elatius x A. elatius* subsp. *bulbosus*,
- *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla,
- *Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus* var. *leptostachys* Pers. (Beck),
- *Bromus hordeaceus* L. nothosubsp. *jansenii* (A. Camus) Lambinon,
- *Carex cuprina* (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern. var. *subcontigua* (Kükenthal) de Langhe & Lambinon,
- *Carex distans* var. *vikingensis* (C.B.Clarke) Gadeceau,
- *Cerastium diffusum* Pers. subsp. *diffusum*,
- *Elymus repens x Elymus campestris*,
- *Elymus x oliveri* (Druce) Carreras Martinez (= *E. repens x E. pycnanthus*),
- *Herniaria hirsuta* L.,
- *Picris hieracioides* L. subsp. *hieracioides*,
- *Poa infirma* Kunth,
- *Puccinellia fasciculata* (Torr.) E.P.Bicknell subsp. *fasciculata*,
- *Rubus ulmifolius* Schott,
- *Valerianella eriocarpa* Desv.,
- *Vicia sativa* L. subsp. *sativa*,
- *Vicia sativa* subsp. *segetalis* (Thuill.) Celak,

5.5 - Taxons et syntaxons à rechercher sur la RNR du Polder de Sébastopol

5.5.1 - Taxons à rechercher

Plusieurs taxons non observés actuellement, sont potentiellement présents sur le Polder de Sébastopol, voici une proposition de liste de taxons à rechercher :

- *Hedera hibernica* (G. Kirchn.) D.C. Bean,
- *Atriplex longipes* Drejer (Protégé national),
- *Atriplex x gustafssoniana* Tascher.,
- *Crypsis schoenoides* (L.) Lam.,
- *Crypsis aculeata* (L.) Aiton,

- *Lythrum tribracteatum* Spreng. (Protégé national),
- *Zannichellia palustris* L.,
- *Spergula bocconii* (Scheele) Pedersen

Tout ces taxons sont vulnérables en région Pays de la Loire sans pour autant figurer sur la liste « rouge » régionale des Pays de la Loire (Lacroix *et al.*, 2008), car ces taxons ont pour la plupart été signalés récemment sur le territoire régional.

5.5.2 - Syntaxons à rechercher

Voici quelques pelouses thérophytiques des marais arrières littoraux thermo-atlantiques potentiellement présentes sur le Polder de Sébastopol et connues par ailleurs, en différents points du littoral de Vendée et de Loire-Atlantique :

- *Chenopodio chenopodioidis* – *Crypsietum aculeatae* Paradis & Lorenzoni 1994,
- *Salicornio ramosissimae* - *Crypsietum aculeatae* *nom. prov.* Guitton [à paraître],

Toutes ces pelouses sont d'intérêt communautaire et inscrites à l'annexe I de la Directive Habitats (Directive 92/43 CEE).

VII - BIBLIOGRAPHIE

Bioret F., Lazarre J.-J., Géhu J.-M. 2011 - Evaluation patrimoniale et vulnérabilité des associations végétales du littoral atlantique français. *Journal de Botanique de la Société Botanique de France* **56** : 39-67.

Broyer J., 2001 – Plaidoyer pour une politique européenne en faveur des écosystèmes prairiaux. *Courier de l'environnement de l'INRA*, n°43, p. 41- 50.

CBNB, 2011 - Référentiel typologique des végétations de Basse-Normandie, de Bretagne et des Pays de la Loire, Base de données interne, non publiée.

Corriol G., Prud'homme F. & Enjalbal M., 2009 - Essai de clé typologique des groupements végétaux de Midi-Pyrénées. III - Prairies (*Agrostio-Arrhenatheretea*). Actes 3^{es} rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées, Toulouse : 143-153.

Corillion R., 1971 - Carte de la végétation de la France au 200 000è. Notice détaillée des feuilles armoricaines : Phytogéographie et végétation du Massif armoricain. Paris : Centre National de la Recherche Scientifique. 197 p.

de Foucault B., 1984. Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. Thèse, Univ. Rouen, 675 p., 248 tab. h.t.

de Foucault B., 1989 - Synsystématique des prairies mésophiles d'Europe (ordre des *Arrhenatheretalia elatioris*). *Colloq. Phytosociol.* XVI, Phytosociologie et pastoralisme : 695-708.

de Foucault B., 2008 - Validation nomenclaturale de syntaxons inédits ou invalides. *J. Bot. Soc. Bot. France* **43** : 43-61.

de Foucault B., Bioret F., 2010 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Saginetea maritimae* Westhoff et al. 1962. *Le journal de botanique*, **50** : 59-83.

de Foucault B. et Catteau E., 2012 - Contribution au prodrome des végétations de France : les *Agrostietea stoloniferae* Oberd. 1983. *Journal de Botanique*, 59 : 5-131.

Géhu J.-M., de Foucault B., 1978 - Une association nouvelle des *Saginetea maritimae*, le *Parapholiso strigosae-Hordeetum marini*. *Colloques phytosociologiques*, **6** : 251-254.

Géhu J.-M. & Géhu F., 1982 – La végétation du littoral Nord-Pas de Calais (Essai de synthèse). 1 vol., Bailleul p. p. 1-361.

Guitton H., Le Bail J., Lacroix P., Thomassin G., 2009 – Inventaire et cartographie de la végétation du Polder de Sébastopol (Barbâtre, 85). Notice détaillée des habitats. CBNB, Communauté de communes, Région Pays de la Loire, 123 p.

Guitton H., Le Bail J., 2009 - *Suivi phytocoenotique sur la Réserve naturelle régionale du Polder de Sébastopol, 1. Rapport intermédiaire années 2008-2009*. Conseil régional Pays-de-

la-Loire / Communauté de communes de l'île de Noirmoutier. Nantes : Conservatoire botanique national de Brest, 12 p., annexes.

Guitton H., 2014 - Pelouses annuelles amphibies, eutrophiles et thermophiles à *Crypsis aculeata* et *Crypsis schoenoides* des marais littoraux thermo-atlantiques (France). ERICA n°27.

Hardy F., 2011 – Le *Carici divisae - Trisetum flavescens*, association végétale nouvelle de prairie mésohygrophile à mésophile du système subhalophile thermo-atlantique dans le centre-ouest de la France (Marais breton, marais poitevin). Rappel sur les unités synsystématiques des *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. 1949 *nom. nud.* et description de l'association. J. Bot. Soc. Bot. France, 54 : 49-69.

Hill M.O., Preston C. D. & Roy D. B., 2004 - Plantatt : Attributes of British and Irish Plants : Status, Size, Life History, Geography and Habitats. Biological Records Centre NERC Centre for Ecology and Hydrology, Huntingdon, 73 p.

Hussenot J., Piriou J-Y., 1976 - Sites possibles pour l'aquaculture, le Polder de Sébastopol, Ile de Noirmoutier (Vendée). Centre national pour l'exploitation des océans, Centre océanologique de Bretagne, Unité littoral, 35 p.

Julve Ph., 1998 - Base de données : Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. [version Baseflor : 15 août 2012]. Programme Catminat. <<http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>>

Kerguélen M., 1993. - Index synonymique de la flore de France. Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, Secrétariat Faune-Flore : XXVIII, 196 pp.

Lacroix P., Le Bail J., Hunault G., Brindejone O., Thomassin G., Guitton H., Geslin J., Poncet L., 2008 - *Liste rouge régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en Pays de la Loire*. Conservatoire botanique national de Brest, Conservatoire botanique national du Bassin Parisien, Région Pays de la Loire, 48 p. + annexes.

Lacroix P., Le Bail J., Dortel F., Geslin J., Hunault G., Vallet J. 2010, *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en région Pays de la Loire*, Nantes, Conservatoire Botanique National de Brest-Antenne régionale des Pays de la Loire, rapport pour Région des Pays de la Loire, 35 p., + annexes

Marty R., 2006 – Polder de Sébastopol, dossier de candidature au classement en réserve naturelle régionale, région des Pays de la Loire. Communauté de communes de l'île de Noirmoutier, 98 p.

Michaud, 1969 – Le Polder de Sébastopol – Caya (commune de Barbâtre) – Rapport Service départemental d'Hydrogéologie de la Vendée, 17 p.

SCE, 1989 – Etude agropédologique de la commune de Barbâtre. Rapport pour la commune de Barbâtre et la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, 49 p.