

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA FLORE ET DE
LA VEGETATION D'UN AFFLUENT DE L'ERDRE :
LE RUISSEAU DE L'HOCMARD
(SITE DE LA BACHELLERIE, SUCÉ-SUR-ERDRE,
LOIRE-ATLANTIQUE)**

**Franck HARDY¹
Vincent MAHÉ²
Isabelle PAILLUSSON³**

INTRODUCTION

Dans le cadre d'une initiation à la phytosociologie pour des étudiants en B.T.S.A. G.P.N. (Brevet de Technicien Supérieur Agricole, spécialité Gestion et Protection de la Nature), le vallon du ruisseau de l'Hocmard, au niveau du lieu-dit de La Bachellerie, a servi de support pour un exercice pratique d'étude d'un site utilisant la méthode phytosociologique sigmatiste.

Ce site de deux hectares a été choisi d'une part parce qu'il était déjà fréquenté dans d'autres domaines de formation du B.T.S.A., notamment en entomologie, et d'autre part, pour la succession de végétations qu'on y trouve, avec un marais sur lequel s'est plus particulièrement concentrée l'étude, compte-tenu de la période tardive de l'année (fin août-début septembre 2002).

Outre son intérêt pédagogique, le site s'est avéré particulièrement intéressant du point de vue de la flore et de la végétation, avec 7 espèces d'intérêt patrimonial recensées dans le marais, dont deux très rares pour le Massif armoricain (*Peucedanum palustre* et *Calamagrostis canescens*), près de 20 groupements végétaux identifiés, dont les plus remarquables relèvent de l'alliance du *Caricion rostratae* Bal.-Tul. 1963.

¹ Conservatoire Botanique National de Brest, Antenne régionale de Nantes, 28 bis, rue Baboneau, 44100 NANTES

^{2,3} Centre de Formation et de Promotion (C.F.P.), La Charmelière, 44470 CARQUEFOU

LE VALLON DU RUISSEAU DE L'HOCMARD

1. LOCALISATION

Le marais de « la Bachellerie » se trouve sur la commune de Sucé-sur-Erdre au nord de Nantes (Loire-Atlantique, Bretagne), sur la rive gauche du ruisseau l'Hocmard, et appartient à l'ensemble naturel des marais de l'Erdre dont il est affluent (figure n°1).

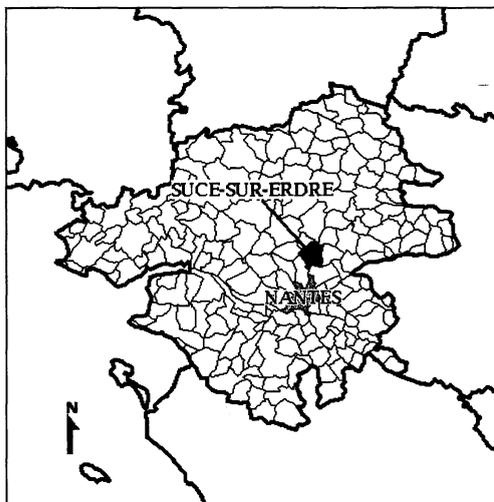


Figure n°1 : Localisation du ruisseau de l'Hocmard.

2. PRESENTATION GENERALE

Le site étudié, d'une surface de 2 ha environ, est en bordure nord de la ZNIEFF de type 2 et du périmètre Natura 2000 des Marais de l'Erdre. D'un point de vue géologique, il se trouve sur des micaschistes albitiques à muscovite et chlorite. Ces roches affleurent au niveau des coteaux fortement pentus (figure n°2).

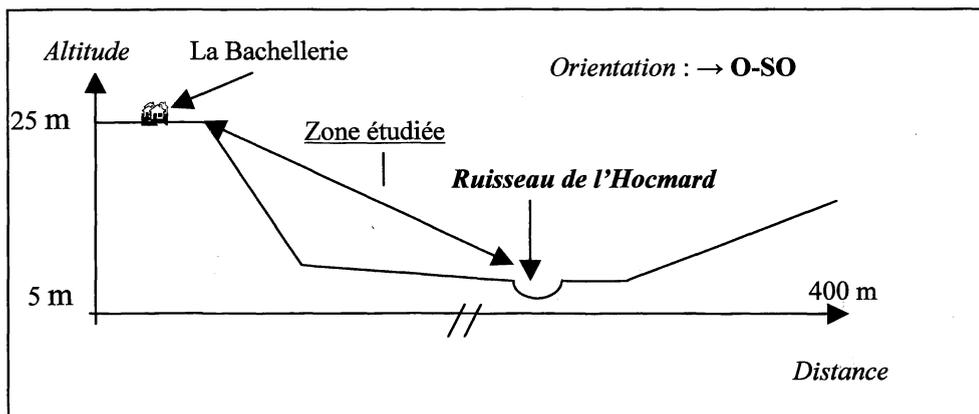


Figure n°2 : Coupe transversale du marais de la Bachellerie.

Le climat est atlantique, tempéré, sous influence océanique. La moyenne des précipitations est de 785 mm par an et la moyenne des températures atteint 10,5°C (Météo-France, station de Nord-sur-Erdre, période 1951-1980).

Le marais au bord de l'Hocmard se présente dans un contexte agricole plutôt intensif : sur le plateau situé au-dessus du site se trouvent des cultures de maïs qui sont irriguées à partir de bassins réalisés dans les marais. Ces plans d'eau sont en connexion directe avec le ruisseau. Une partie des pentes du vallon est également pâturée par des bovins.

METHODE D'ETUDE

1. PREPARATION

Un repérage rapide de la flore et des principaux types de végétations du site a d'abord été fait au cours d'une prospection d'une demi-journée, fin août 2002, puis des synthèses bibliographiques par grande formation végétale (forêts, végétations aquatiques, prairies, roselières et cariçaies ...) ont été réalisées, au niveau de la synsystème (Julve, 1993 ; Bardat et al., vers. prov. 1999) et de la classification Corine biotopes (Bissardon, Guibal, Rameau, 1997).

2. TERRAIN ET SYNTHESE AVEC LES ETUDIANTS

Après une journée de terrain avec les étudiants, la liste des végétations observées a été dressée en commun et fait l'objet d'une discussion et d'un premier tri entre les végétations aquatiques, les roselières et cariçaies qui concernaient l'essentiel des relevés, et les végétations ligneuses (bois et fourrés). Les autres grandes formations végétales (prairies, pelouses, ourlets ...) ont été peu étudiées compte-tenu de la saison tardive et du temps disponible. Plusieurs transects et un schéma simplifié du site situant les relevés ont par ailleurs été réalisés. Enfin, une dernière demi-journée a été consacrée :

- à la réalisation d'un tableau de synthèse phytosociologique pour les roselières et les cariçaies qui a servi de support à une discussion sur la synsystème des groupements identifiés, leur écologie et leur dynamique,
- à l'élaboration d'un schéma des relations écologiques (observées et supposées) entre les groupements végétaux, à partir des transects, du tableau phytosociologique et de données écologiques figurant dans la bibliographie,
- à une hiérarchisation des groupements végétaux basée sur l'intérêt patrimonial des espèces et à la définition d'objectifs et de problématiques de conservation.

Le but recherché était de montrer tout ce que la phytosociologie peut apporter à la description et à la compréhension d'un site, en particulier pour l'élaboration d'un plan de gestion.

FLORE

1. ESPECES REMARQUABLES

Sept espèces d'intérêt patrimonial ont été observées dans le marais : *Ranunculus lingua*, protégée nationalement ; *Calamagrostis canescens*, *Potentilla palustris* et *Myrica gale*, protégées régionalement en Pays-de-la-Loire ; *Hottonia palustris*, *Peucedanum palustre* et *Thelypteris palustris*, qui sont inscrites sur la Liste rouge des plantes rares et menacées du Massif armoricain (Magnanon et al., 1993).

Ce chiffre est élevé si l'on tient compte de la surface du site (2 ha), de la période tardive d'observation et du temps que nous avons consacré à son étude. Parmi les espèces citées, *Calamagrostis canescens* et *Peucedanum palustre* sont les plus remarquables.

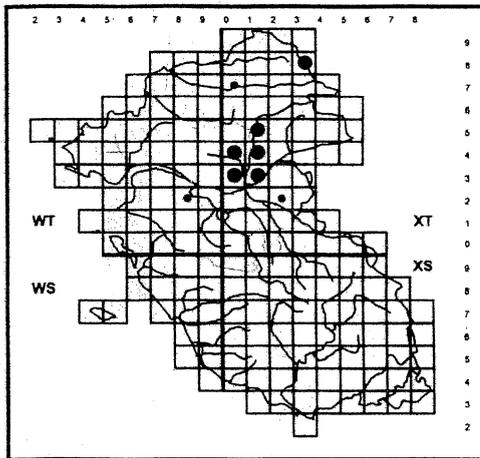
1.1. Répartition armoricaine de *Calamagrostis canescens*

Dans le Massif armoricain et ses marges, le calamagrostis lancéolé (*Calamagrostis canescens*) est une graminée qui n'est actuellement connue que dans les Marais de l'Erdre au nord de Nantes, un étang au nord-est de la **Loire-Atlantique** (Dupont, 2001 ; J. Le Bail, com. pers.) ; une localité en **Ille-et-Vilaine** (Diard, 2001 ; Diard, com. pers.), et dans les Marais du Cotentin en **Manche**, qui sont situés à la limite du Massif armoricain et du Bassin parisien (Provost, 1993). Des Abbayes et al. (1971) indiquent par ailleurs sa présence ancienne dans le **Maine-et-Loire**. En Basse-Normandie, l'espèce est également connue en-dehors du Massif armoricain dans le **Calvados** (Provost, 1993) et protégée régionalement (J.O., 1995).

1.2. Répartition armoricaine de *Peucedanum palustre*

Le peucedan palustre (*Peucedanum palustre*) est une grande ombellifère qui n'est actuellement connue qu'en **Loire-Atlantique** (Dupont, 2001), mais autrefois présente en **Ille-et-Vilaine** à Bains-sur-Oust et dans les marais de Redon (Diard, 2000 ; Diard, com. pers.), dans le **Morbihan** et dans le **Maine-et-Loire** (des Abbayes et al., 1971).

Calamagrostis canescens



Peucedanum palustre

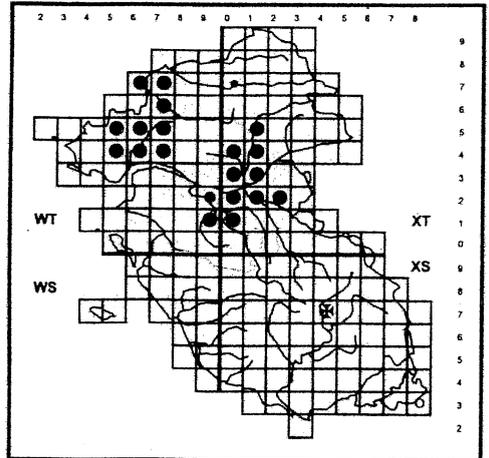


Figure n°3 : Répartition de *Calamagrostis canescens* et de *Peucedanum palustre* en Loire-Atlantique et en Vendée (Dupont, 2001).

2. ESPECES REMARQUABLES POTENTIELLEMENT PRESENTES

Trois espèces très rares dans le Massif armoricain, connues dans les environs (Marais de l'Erdre et une partie du ruisseau de l'Hocmard), sont potentiellement présentes au niveau du site étudié : *Lathyrus palustris*, *Cicuta virosa* et *Carex elongata*. Nous les avons recherchées sans succès, mais elles étaient peut-être déjà passées à cette période de l'année. Comme nous le verrons dans le chapitre « végétation », ce sont en effet des caractéristiques d'une Alliance phytosociologique, le *Caricion rostratae*, reconnue à la Bachelierie.

3. ESPECES INTERESSANTES

A la liste des plantes intéressantes observées, il est possible d'ajouter le chêne tauzin, *Quercus pyrenaica*, qui est présent dans la chênaie qui couvre les pentes du vallon. Cette espèce atlantique ibéro-montagnarde (Dupont, 1990), sud-armoricaine, est liée au district phytogéographique de la Basse-Loire (Corillion, 1971). Elle croît dans des conditions chaudes et sèches et définit une série de végétation originale, la « série du chêne tauzin » (Corillion, 1971).

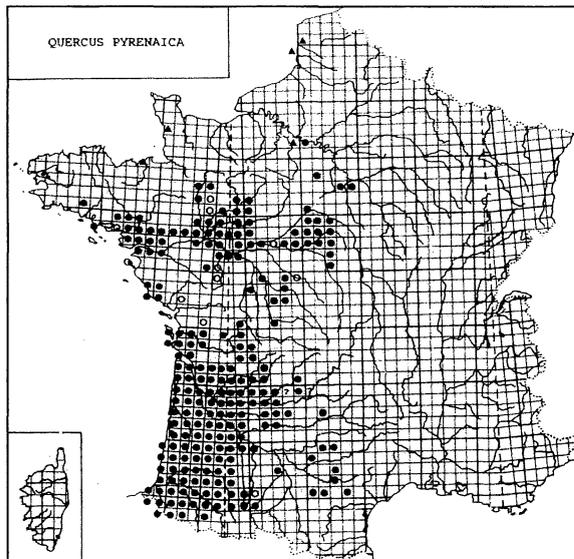


Figure n°4 : Répartition de *Quercus pyrenaica* en France (Dupont, 1990).

4. ESPECES INVASIVES

Dans les bassins creusés perpendiculairement au ruisseau de l'Hocmard pour l'irrigation des cultures du plateau, il faut signaler la présence d'une espèce invasive, la jussie (*Ludwigia cf. uruguayensis*). Elle est susceptible de s'étendre, de concurrencer les autres espèces et végétations aquatiques, et de banaliser les écosystèmes.

LES VEGETATIONS

1. PRESENTATION GENERALE

Le site peut être divisé en deux grands ensembles écologiques liés au gradient d'humidité, avec d'une part, les végétations hygrophiles à mésohygrophiles de fond de vallon (végétations aquatiques, roselières et cariçaies, prairies, bois marécageux...) et d'autre part, les végétations mésophiles à xérophiles (prairie, pelouses, chênaie...) des pentes du vallon.

On pourra se reporter au croquis du site (figure n°5) pour localiser les types de végétations, les relevés phytosociologiques (voir également tab. n°1) et les transects réalisés. Les groupements végétaux moins étudiés sont d'abord rapidement présentés (végétations aquatiques, fourrés et bois, prairies), suivis des groupements de roselières et de cariçaies qui ont fait l'objet d'une étude plus détaillée.

2. LES VEGETATIONS AQUATIQUES

2.1 Description

Dans le ruisseau de l'Hocnard et les dépressions qui bordent la zone d'étude, nous avons observé quatre groupements paucispécifiques de végétations aquatiques enracinées ou flottantes, dominés essentiellement par une seule espèce.

Pour les végétations enracinées, il s'agit du groupement à nénuphar jaune (*Nuphar lutea*), surtout présent au niveau du ruisseau, du groupement à hottonie des marais (*Hottonia palustris*) qui se superpose également aux cariçaies, et du groupement à jussie (*Ludwigia cf. uruguayensis*). Les végétations flottantes sont représentées par le groupement à lentille d'eau (*Lemna minor*).

2.2. Synsystématique

Les groupements végétaux relèvent des unités synsystématiques suivantes :

Classe : **POTAMETEA PECTINATI**

Ordre : *Potametalia pectinati*

groupement à jussie

Alliance : *Nymphaeion albae*

Association : *Myriophyllo verticillati-Nupharetum luteae* Koch 1926 (?)

groupement à nénuphar jaune

Alliance : *Ranunculion aquatilis*

Association : *Hottonietum palustris* Tüxen 1937 (?)

groupement à hottonie des marais

Classe : **LEMNETEA MINORIS**

Ordre : *Lemnetalia minoris*

Alliance : *Lemnion minoris*

groupement à lentille d'eau

3. LES VEGETATIONS LIGNEUSES

Quatre groupements arbustifs et arborescents ont été identifiés, dont deux marécageux situés dans le fond du vallon et deux mésophiles à xérophiles sur les pentes du coteau.

3.1. La saulaie-aulnaie marécageuse à saule roux-cendré (*Salix atrocinerea*) et laïche paniculée (*Carex paniculata*)

Description

C'est un bois marécageux dominé par le saule (*Salix atrocinerea*), dans lequel l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) est présent et localement plus abondant. La strate inférieure est formée d'espèces de cariçaies (*Phragmiti australis-Caricetea elatae*) situées à son contact, en particulier la laïche paniculée (*Carex paniculata*) et l'iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), et comporte quelques espèces de mégaphorbiaies (*Filipendulo ulmariae-Convolutetea sepium*) telle l'angélique des bois (*Angelica sylvestris*).

Synsystématique

D'un point de vue synsystématique, la saulaie-aulnaie peut être rattachée à la classe des *Alnetea glutinosae* et à l'alliance du *Salicion cinereae*. Si les aulnes devenaient plus abondants que les saules, il s'agirait alors d'une aulnaie relevant de l'ordre des *Alnetalia glutinosae* et de l'alliance de l'*Alnion glutinosae* (Bardat et al., vers. prov. 1999).

En ce qui concerne l'association, si l'on se réfère aux travaux de Clément et Touffet qui citent une « saulaie-aulnaie à *Carex paniculata* » (Clément et Touffet, 1988), le groupement pourrait se rattacher à l'*Alno-Macrophorbietum* Lemée 1937, mais c'est une association que nous n'avons pas retrouvée dans la littérature plus récente (Julve, 1993 ; Corriol, 2001).

Si l'on se réfère à Corriol (Corriol, 2001), cette saulaie pourrait relever soit du *Myrico gale-Salicetum atrocineræe* Van den Berghen 1971, soit de l'*Osmundo regalis-Salicetum atrocineræe* Braun-Blanq. & Tüxen 1952, bien que l'osmonde royale (*Osmunda regalis*) ou le piment royal (*Myrica gale*) n'aient pas été notés dans l'individu d'association échantillonné.

3.2. Le fourré à piment royal (*Myrica gale*)

Description

Myrica gale domine largement, associé à quelques espèces des cariçaies et des roselières : *Carex paniculata*, *Lycopus europæus*, *Galium palustre* subsp. *elongatum* et *Myosotis scorpioides*, en compagnie de quelques pieds de saule (*Salix atrocineræe*).

Dynamique

Nous avons observé ce groupement sur quelques mètres carrés au sud du site, au contact de la saulaie marécageuse vers laquelle il pourrait évoluer.

Synsystématique

Clément et Touffet (1988) situent un « fourré à *Myrica gale* » dans le *Molinio-Myricetum gale* des Abbayes et Hamant 1946, l'alliance du *Salicion auritæe* Doing 1962, l'ordre des *Salicetalia auritæe* Doing 1962 et la classe des *Franguletea alnæe* Doing 1962. Toutefois, n'ayant pas consulté le tableau de l'association qu'ils citent, il est possible que ce fourré soit différent de celui que nous avons observé, notamment avec la molinie (*Molinia caerulea*) dans la combinaison caractéristique.

Julve (1993) utilise la même nomenclature au niveau de la classe et de l'ordre, mais les groupements concernés sont probablement différents, compte-tenu de sa conception synusiale de la phytosociologie (et non sigmatiste). Il crée une alliance de l'*Osmundo regalis-Myricion gale* caractérisée par *Osmunda regalis*, *Myrica gale* et *Salix atrocineræe*, dans laquelle il intègre trois associations auxquelles le fourré à *Myrica gale* serait susceptible d'être rattaché : le *Myricetum gale* Jonas 1932, l'*Osmundo regalis-Salicetum atrocineræe* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 et le *Myrico gale-Salicetum atrocineræe* van der Berghen 1971.

Enfin, le Prodrome des végétations de France (Bardat et al., vers. prov. 1999), ne reprend pas cette classe, mais place l'ordre des *Salicetalia auritæe* Doing ex V. Westh. 1969 dans les *Alnetea glutinosæe*.

3.3. La chênaie à chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*) et chêne pédonculé (*Quercus robur*)

Description

Les pentes du vallon sont couvertes par une chênaie relativement dense et sombre (voir fig. n°6, 8 et 10) dont la strate arborescente est formée de chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*), de chêne pédonculé (*Quercus robur*) qui domine, et de châtaignier (*Castanea sativa*). La strate arbustive est surtout marquée par le houx (*Ilex aquifolium*), avec un peu de poirier sauvage (*Pyrus cf. cordata*).

Enfin, la strate herbacée recouvre très peu et compte localement quelques espèces comme la houlque molle (*Holcus mollis*) ou le lierre (*Hedera helix*). A ce niveau, c'est surtout une litière (de feuilles) qui est présente. Une prospection plus précoce dans l'année aurait peut-être permis d'observer d'autres espèces dans cette strate, mais c'est sans doute la faible luminosité due à la densité de la strate arborescente qui explique son peu de recouvrement. Il faut signaler par ailleurs que les bovins ont accès au sous-bois de la chênaie.

Synsystématique

Au niveau des unités supérieures, cette chênaie peut être rattachée à la classe des *Quercu roboris-Fagetea sylvaticae* et à l'ordre des *Quercetalia roboris*.

Le Prodrome des végétations de France (Bardat et al., vers. prov., 1999) cite ensuite deux alliances qui pourraient convenir : le *Quercion robori-pyrenaicae*, et la sous-alliance du *Quercenion robori-pyrenaicae* ; ou le *Quercion roboris*, avec les sous-alliances de l'*Ilici-Quercenion petraeae*, et du *Quercenion robori-petraeae*.

La présence du chêne tauzin ne suffit pas à elle-seule pour choisir la première. Il pourrait également s'agir d'un groupement à chêne tauzin relevant du *Quercion roboris*, qui assurerait la transition avec le *Quercion robori-pyrenaicae*. Quoi qu'il en soit, des recherches complémentaires, sur le terrain, notamment au niveau des pelouses et ourlets associés, et dans la bibliographie, seraient nécessaires pour pouvoir trancher.

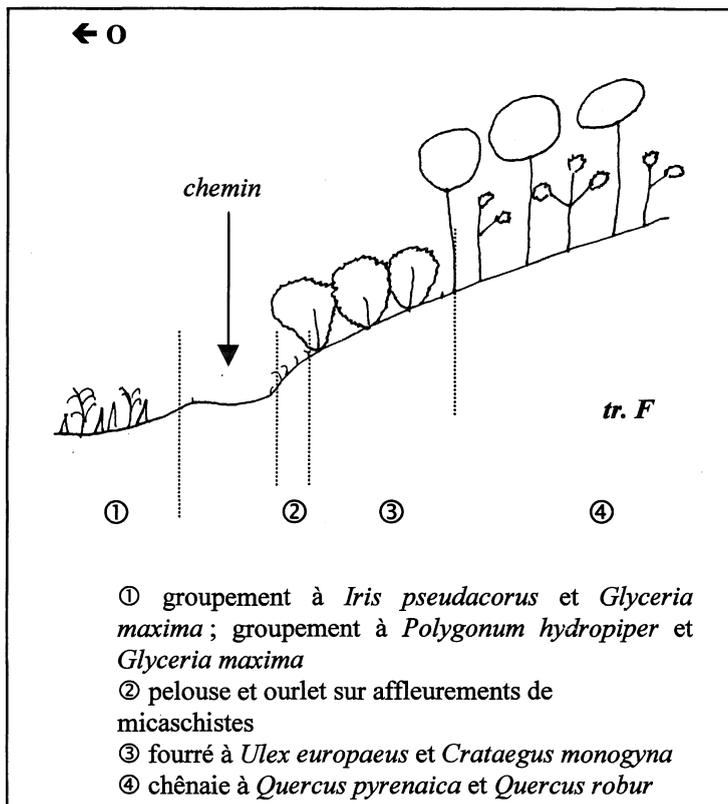


Figure n°6 : Succession des végétations sur les pentes du vallon, au SE du site (tr. F).

3.4. Le fourré à ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) et aubépine à un style (*Crataegus monogyna*)

Description

Présent au contact inférieur de la chênaie à chêne tauzin, au-dessus d'affleurements rocheux (fig. n°6), ce fourré épineux associe l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), l'aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le prunellier (*Prunus spinosa*), le poirier sauvage (*Pyrus cf. cordata*), la ronce (*Rubus gr. fruticosus*) et le genêt à balais (*Cytisus scoparius*). Au niveau de la strate herbacée, nous avons relevé le lierre (*Hedera helix*), la germandrée petit-chêne (*Teucrium scorodonia*), le nombril de Vénus (*Umbilicus rupestris*), le chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le silène penché (*Silene nutans*).

Synsystématique

Ce fourré relève de la classe des *Rhamno catharticae-Prunetea spinosae* et de l'ordre des *Prunetalia spinosae*.

4. LES PRAIRIES

4.1. Présentation

Trois types de prairies ont été repérées sur le site, toutes pâturées par les bovins. Sur le coteau mésophile à mésoxérophile, une prairie à agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*) et achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), ainsi qu'une prairie eutrophisée à dactyle (*Dactylis glomerata*) et à ray-grass (*Lolium perenne* ou *Lolium multiflorum*), ont été identifiées. A la limite supérieure des groupements de roselières et de cariçaias, nous avons relevé une prairie à jonc diffus (*Juncus effusus*) et à iris faux-acore (*Iris pseudacorus*), mésohygrophile à hygrophile, localement eutrophisée et rudéralisée, qui formait une bande relativement étroite, large d'à peine un mètre à quelques mètres.

Enfin, en bordure des dépressions creusées pour l'irrigation, un autre groupement dominé par le jonc diffus, s'apparentant à un groupement prairial, mais très perturbé, était présent sur les déblais.

4.2. Synsystématique

Ces groupements n'ont pas fait l'objet de relevés phytosociologiques ou étaient trop dégradés pour pouvoir les rattacher à des unités connues.

On peut juste supposer que les deux premiers groupements relèvent de la classe *Arrhenatheretea elatioris*, de l'ordre des *Veronico serpyllifoliae-Cynosuretalia cristati* et de l'alliance du *Cynosurion cristati*, voire de l'ordre des *Plantaginietalia majoris* et de l'alliance du *Lolio perennis-Plantaginion majoris* pour la prairie à dactyle et ray-grass (Bardat et al., vers. prov. 1999). La prairie à jonc diffus et iris faux-acore pourrait relever, quant à elle, de la classe des *Agrostietea elatioris* et de l'ordre des *Agrostietalia stoloniferae* (Bardat et al., vers. prov. 1999).

5. LES GROUPEMENTS DE ROSELIERES ET DE CARIÇAIAS

5.1. Introduction

Nous avons rassemblé sous ce terme des végétations généralement liées aux ceintures d'étangs présentes dans le fond du vallon. Dix relevés phytosociologiques ayant permis de définir sept groupements végétaux sont présentés dans le tableau n°1 et localisés sur la figure n°5. Les successions de végétations observées (transects) sont présentées dans les figures n°8 et n°10.

Tableau n°1 : Groupements végétaux des *Phragmiti australis-Caricetea elatae*.

Relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nombre d'espèces	12	15	10	9	10	11	18	11	10	8	
<i>Caricion rostratae</i>											
Peucedanum palustre	3 2 1 + 1 1 2					
Thelypteris palustris	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis canescens	.	3 3 4			.	.	.	.	.	.
Potentilla palustris	.	1		.	.	.	.	.	.	.
<i>Caricion gracilis</i>											
Glyceria maxima	+	.	.	.	.	.	3 2 1 3			
Phalaris arundinacea	2 1		.	.	.	.	2		.	.
<i>Magnocaricetalia elatae</i>											
Carex paniculata	3 1 3 +		5 5		2		5 2		.	.	
Scutellaria galericulata	+	1	1	.	+	+	+	.	.	.	
Equisetum fluviatile	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Phragmitetalia australis</i>											
Rumex hydrolapathum	.	+	.	.	.	.	1 r		.	.
PHRAGMITI AUSTRALIS-CARICETEA ELATAE											
Iris pseudacorus	+	.	+	.	1	2	3	2	5 3		
Lysimachia vulgaris	1 1		.	.	+	1	2	.	.	.	
Lycopus europaeus	.	1 + 1		.	1	1	1	+	.	.	
Galium palustre subsp. elongatum	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	
Myosotis scorpioides	.	(.)	.	+	.	.	1	.	+	.	
FILIPENDULO ULMARIAE-CONVOLVULETEA SEPIUM											
Angelica sylvestris	+	1	1	2	1	.	1	+	.	.	
Lythrum salicaria	1 1 1		.	.	1	2	1	.	.	.	
Calystegia sepium	.	.	.	+ 1 1 2 1				+	.	.	
Stachys palustris	.	.	.	+			.	+	+	.	
Epilobium hirsutum	.	+	.	.	.	.	+		.	.
Oenanthe crocata	.	.	.	.	.	.	+		.	.
Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Humulus lupulus	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
BIDENTION TRIPARTITAE, BIDENTETEA TRIPARTITAE											
Bidens spp.	.	+ + + + +							.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
AGROSTIETEA STOLONIFERAE											
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
Myosotis caespitosa	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Alopecurus geniculatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ranunculus flammula	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Autres espèces											
Hottonia palustris	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.

En raison des contraintes de temps d'étude, il manque par rapport à des relevés complets, la surface du relevé (de quelques mètres à une dizaine de mètres carrés généralement), la description de la structure de la végétation (hauteurs et pourcentages de recouvrement globaux) et le coefficient de sociabilité. Il faut rappeler également que la période d'étude n'était pas optimale pour identifier un maximum d'espèces.

Malgré cela, les types de végétations définis ont pu être rattachés à deux alliances phytosociologiques de la classe des *Phragmiti australis-Caricetea elatae* Klika in Klika & V. Novak 1941 et de l'ordre des *Magnocaricetalia elatae* Pignatti 1953 :

- le *Caricion rostratae* Bal.-Tul. 1963, alliance qui rassemble des communautés végétales des sols mésotrophes à dystrophes, souvent tourbeux (Bardat et al., vers. prov. 1999), à fort intérêt patrimonial pour le Massif armoricain,

- le *Caricion gracilis* Neuhäusl 1959 em. Bal.-Tul. 1963, qui regroupe des communautés des sols argilo-humifères eutrophes à anmoor (Bardat et al., vers. prov. 1999).

Le site permet d'observer le passage de l'une à l'autre sur une surface très réduite, avec les groupements à peucedan palustre (*Peucedanum palustre*), les groupements à grande glycérie (*Glyceria maxima*), et leur intermédiaire.

Les groupements à peucedan palustre (*Peucedanum palustre*)

Floristiquement (rel. 1 à 7, tab. n°1), ils combinent des espèces des *Phragmiti australis-Caricetea elatae* (cariçaises et roselières), et des espèces des *Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium* Géhu & Géhu-Franck 1987 (mégaphorbiaies).

Leur physionomie évoque d'ailleurs autant une mégaphorbiaie qu'une cariçaise avec le peucedan palustre, la lysimaque vulgaire (*Lysimachia vulgaris*), la grande salicaire (*Lythrum salicaria*) et l'angélique des bois (*Angelica sylvestris*) qui forment la strate supérieure des groupements, haute de 1,5 m à 2 m. Physionomiquement, ces groupements pourraient être ainsi résumés à des « mégaphorbiaies à *Carex* ».

Les groupements à grande glycérie (*Glyceria maxima*)

Trois relevés (rel. 8, 9 et 10, tab. n°1) ont en commun la grande glycérie et l'absence des caractéristiques et des différentielles du *Caricion rostratae*.

Au niveau synsystématique, ils peuvent être rattachés sans problème au *Caricion gracilis*, sauf un (à *Polygonum hydropiper* et *Glyceria maxima*) qui présente des affinités avec d'autres unités synsystématiques.

Ils semblent traduire une élévation du niveau trophique, qui peut être liée à des apports provenant du plateau cultivé (magnocariçaise à *Carex paniculata* et *Glyceria maxima*; groupement à *Iris pseudacorus* et *Glyceria maxima*); ou à un sol différent (groupement à *Polygonum hydropiper* et *Glyceria maxima*).

5.2. Le groupement à fougère des marais (*Thelypteris palustris*) et peucedan palustre (*Peucedanum palustre*)

Présentation

Nous avons observé ce groupement en un seul endroit situé en bordure du ruisseau de l'Hocmard (fig. n°5), sur un tremblant tourbeux gorgé d'eau, au contact du groupement à calamagrostis lancéolé (*Calamagrostis canescens*).

Comme le montre le tableau n°1 (rel. 1), il est physionomiquement dominé par la fougère des marais (*Thelypteris palustris*) et la laïche paniculée (*Carex paniculata*) au niveau de la strate inférieure ou moyenne, et par le peucedan palustre (*Peucedanum palustre*) au niveau supérieur.

Synsystématique

Malgré la présence de deux caractéristiques du *Caricion gracilis*, la baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*) et la grande glycérie (*Glyceria maxima*) qui est toutefois peu abondante, il peut être rattaché au *Caricion rostratae*.

Intérêt patrimonial

Le peucedan palustre et la fougère des marais confèrent au groupement un très fort intérêt patrimonial à l'échelle armoricaine.

5.3. Le groupement à calamagrostis lancéolé (*Calamagrostis canescens*) et peucedan palustre (*Peucedanum palustre*)

Présentation

Les relevés 2, 3 et 4 du tableau n°1 se rapportent à ce groupement physionomiquement dominé par le calamagrostis lancéolé (*Calamagrostis canescens*) observé en trois endroits, toujours en bordure proche du ruisseau de l'Hocmard (fig. n°5 ; tr. E, fig. n°8 ; fig. n°10), sur des tremblants tourbeux gorgés d'eau, acides (pH 4,5-5). Le relevé 2, caractérisé en outre par la potentille des marais (*Potentilla palustris*), correspond peut-être à une variation plus hygrophile du groupement. La figure n°7 montre le profil de sol effectué à son niveau.

Tremblant ; sol gorgé d'eau ; matière organique mal décomposée sur 40 cm ; pH = 4,5 - 5.

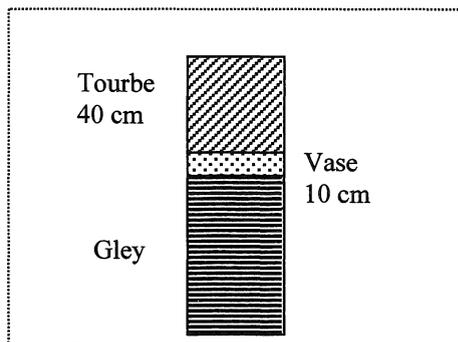


Figure n°7 : Profil de sol au niveau du groupement à calamagrostis lancéolé et peucedan palustre (rel. 2, tab. n°1).

Synsystématique et intérêt patrimonial

Avec les trois caractéristiques ou différentielles du *Caricion rostratae* (calamagrostis lancéolé, peucedan palustre et potentille des marais), le groupement peut être rattaché sans difficulté à cette alliance, et présente un fort intérêt patrimonial à l'échelle armoricaine.

5.4. La magnocariçaie à laïche paniculée (*Carex paniculata*) et peucedan palustre (*Peucedanum palustre*)

Présentation

Physionomiquement dominée par la laïche paniculée (rel. 5 et 6, tab. n°1), cette magnocariçaie se distingue de la magnocariçaie à laïche paniculée et grande glycérie (rel. 8, tab. n°1) par la présence du peucedan palustre, de la lysimaque vulgaire (*Lysimachia vulgaris*) et l'absence de la grande glycérie (*Glyceria maxima*).

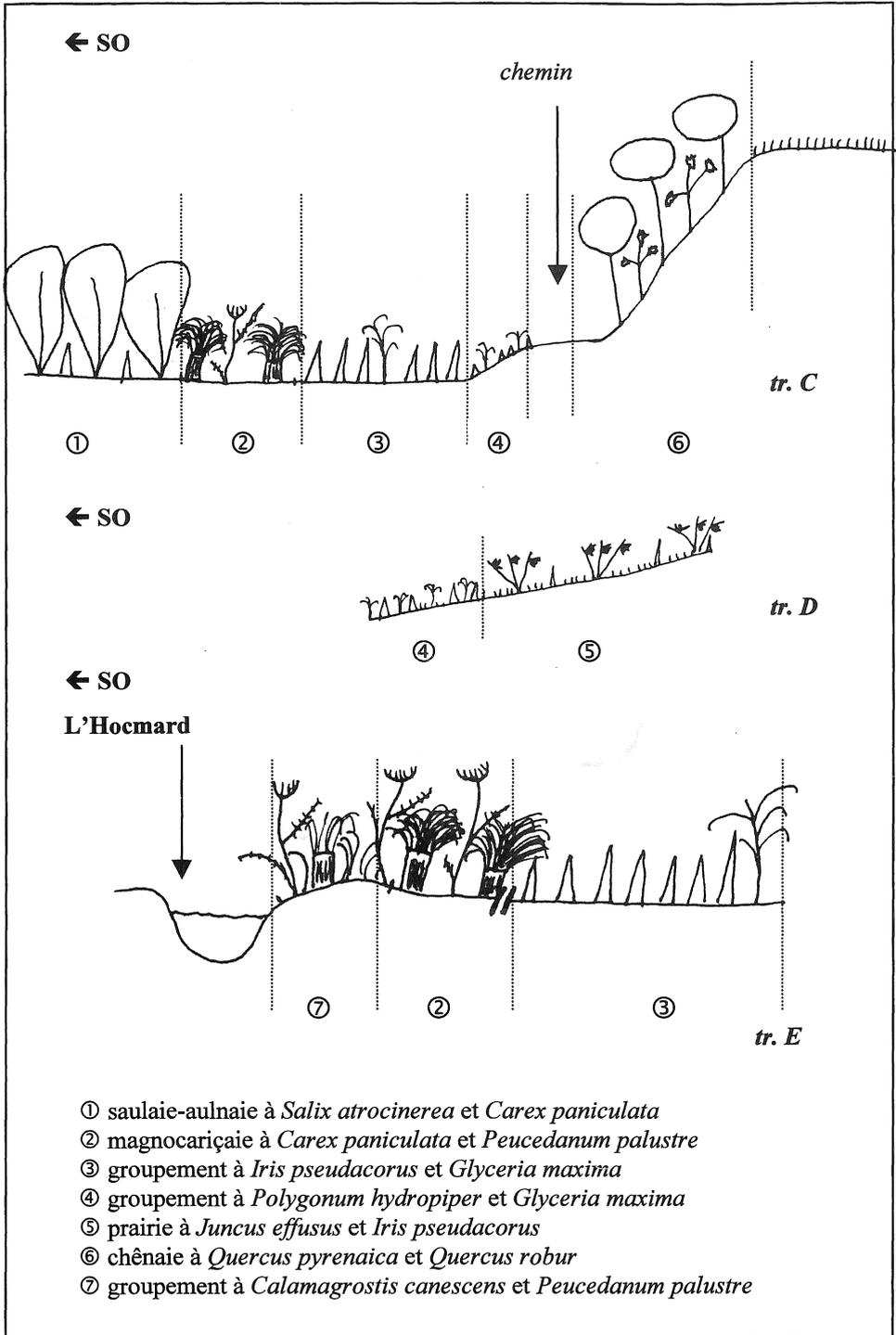


Figure n°8 : Successions de végétations au sud du site (tr. C, D et E).

Nous l'avons observée en deux endroits de la partie sud de la zone d'étude :

- entre le groupement à calamagrostis lancéolé et le groupement à iris faux-acore (*Iris pseudacorus*) et grande glycérie (tr. E, fig. n°8),
- entre ce dernier groupement et la saulaie-aulnaie marécageuse (tr. C, fig. n°8).

Synsystème

La présence du peucedan palustre et l'absence des caractéristiques du *Caricion gracilis* permettent de situer la magnocariçaie à *Carex paniculata* et *Peucedanum palustre* dans le *Caricion rostratae*.

Intérêt patrimonial

Un peu moindre que pour les deux groupements précédents, il reste toujours élevé avec le peucedan palustre.

5.5. Le groupement à grande glycérie (*Glyceria maxima*) et peucedan palustre (*Peucedanum palustre*)

Présentation et synsystème

Par la combinaison de la grande glycérie et du peucedan palustre (rel. 7, tab. n°1), ce groupement se trouve à la jonction du *Caricion rostratae* et du *Caricion gracilis*. D'un point de vue physiographique également (fig. n°5 ; tr. A, fig. 10), il se situe entre des groupements relevant de la première alliance (groupement à fougère des marais, groupement à calamagrostis lancéolé) et de la deuxième (magnocariçaie à laïche paniculée et grande glycérie), au contact de la saulaie-aulnaie marécageuse. Il est également présent sur des sols tourbeux gorgés d'eau (figure n°9).

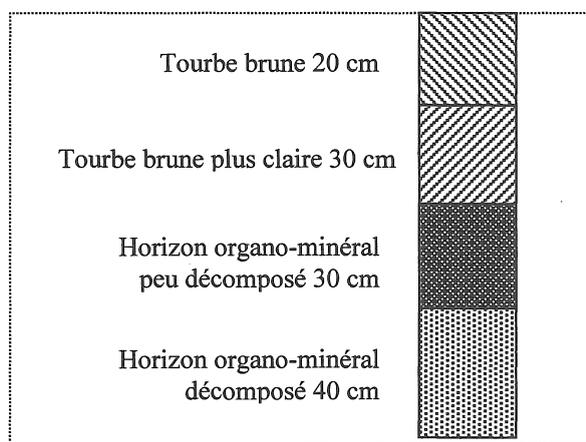


Figure n°9 : Profil de sol au niveau du groupement à grande glycérie et peucedan palustre (rel. 7, tab. n°1)

Intérêt patrimonial

Il reste toujours élevé par la présence du peucedan palustre.

5.6. La magnocariçaie à laïche paniculée (*Carex paniculata*) et grande glycérie (*Glyceria maxima*)

Présentation

Il s'agit d'une magnocariçaie élevée, à grands touradons de laïche paniculée, qui forme une bande dans la partie nord du site, près de la limite du fond de vallon (fig. n°5 ; rel. 8, tab. n°1 ; tr. A, fig. 10).

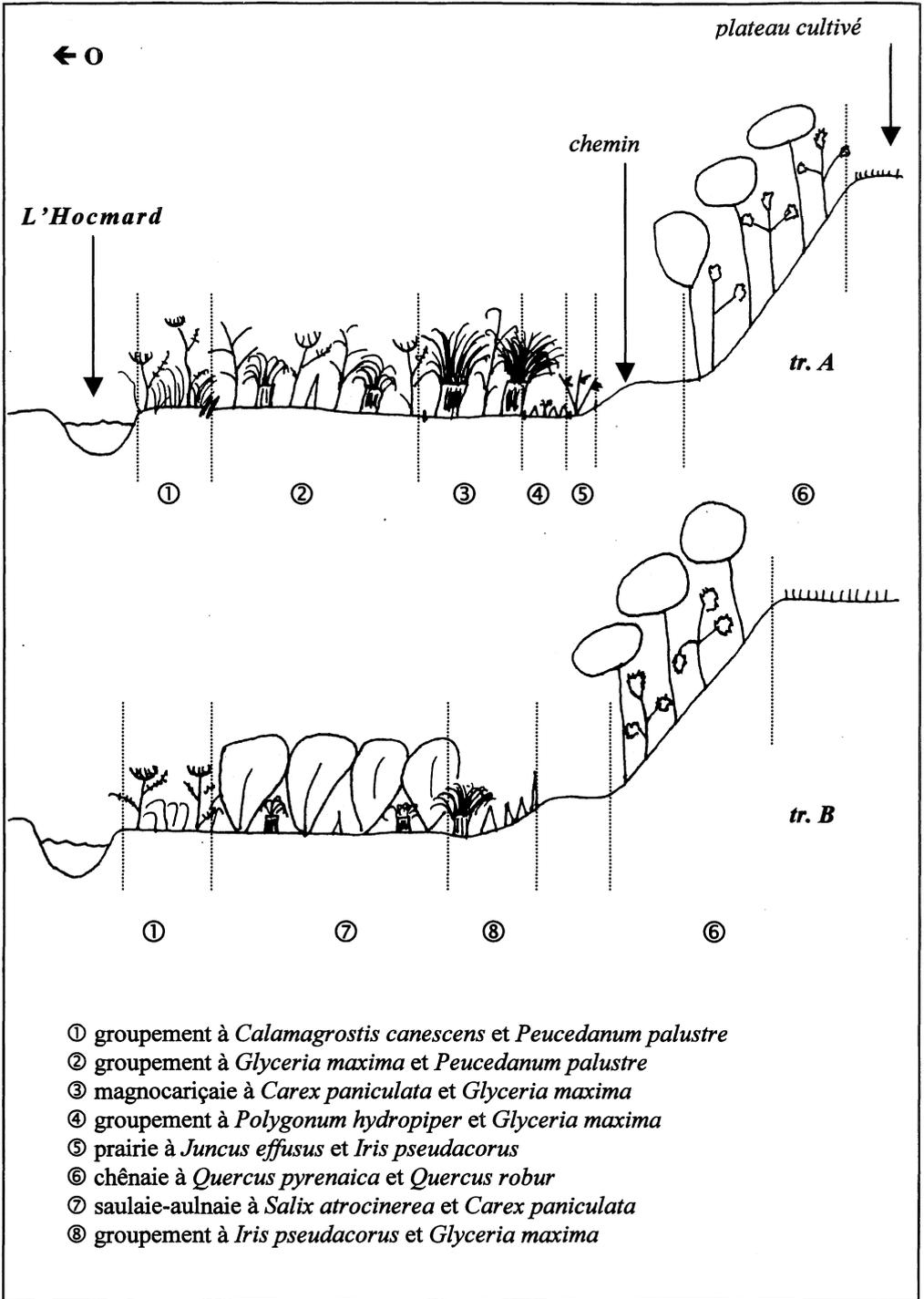


Figure n°10 : Successions de végétations au nord et au sud du site (tr. A et B).

Cette magnocariçaie est située entre le groupement à grande glycérie et peucedan palustre, au même niveau topographique ou à un niveau légèrement supérieur, et le groupement à renouée poivre-d'eau (*Polygonum hydropiper*) et grande glycérie, qui est à son contact supérieur (tr. A, fig. 10).

Comme le montre la figure n°11 ci-dessous, la magnocariçaie à *Carex paniculata* et *Glyceria maxima* repose aussi sur de la tourbe.

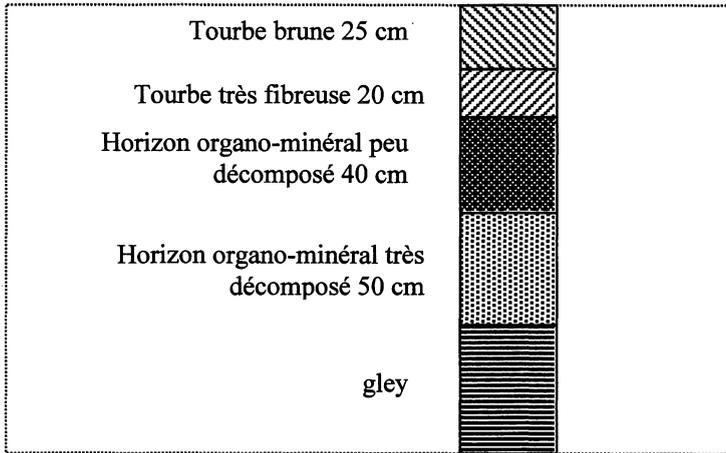


Figure n°11 : Profil de sol au niveau de la magnocariçaie à *Carex paniculata* et *Glyceria maxima* (rel. 8, tab. n°1)

Au niveau écologique, il est possible qu'elle joue un rôle épurateur ou tampon pour le fond du vallon, comme le laisse supposer la taille des touradons et la position de la magnocariçaie dans le site. Par ailleurs, elle doit limiter l'accès des bovins au reste du vallon (barrière physique). Enfin, sur le plan écologique et dynamique, elle pourrait dériver de l'eutrophisation du groupement à grande glycérie et peucedan palustre.

Synsystème : alliance du *Caricion gracilis*.

Intérêt patrimonial

Elle ne présente pas d'intérêt patrimonial particulier, mais serait à conserver dans le cadre d'un plan de gestion du site (rôle fonctionnel tampon et de barrière physique).

5.7. Le groupement à iris faux-acore (*Iris pseudacorus*) et grande glycérie (*Glyceria maxima*)

Présentation

Ce type de végétation dominé par l'iris faux-acore, relativement haut, couvre une cuvette dans la partie sud du site (fig. n°5). La grande glycérie est présente, mais moins abondante que dans les autres groupements (rel. 9, tab. n°1). Elle est située au contact de la magnocariçaie à laïche paniculée et peucedan palustre (et peut-être d'autres groupements du *Caricion rostratae*) et de la saulaie-aulnaie marécageuse (tr. C et E, fig. n°8).

A son contact supérieur se trouve le groupement à renouée poivre (*Polygonum hydropiper*) et grande glycérie, dont le groupement à *Iris pseudacorus* et *Glyceria maxima* diffère par la hauteur de la végétation, le recouvrement de la renouée poivre-d'eau, de la grande glycérie et de l'iris, et l'absence d'un certain nombre de prairiales hygrophiles.

Synsystème : alliance du *Caricion gracilis*.

Intérêt patrimonial

Comme pour la magnocariçaie à laîche paniculée et grande glycérie, il ne présente pas d'intérêt patrimonial particulier, mais joue peut-être un rôle tampon pour les groupements du *Caricion rostratae*.

5.8. Le groupement à renouée poivre-d'eau (*Polygonum hydropiper*) et grande glycérie (*Glyceria maxima*)

Présentation

Le relevé 10 (tab. n°1) a été réalisé dans ce groupement dominé par trois espèces : la grande glycérie, l'iris faux-acore et la renouée poivre-d'eau. Il se situe au contact supérieur du groupement à iris et grande glycérie, sous la prairie à jonc diffus et iris faux-acore (fig. n°5 ; fig. n°8, tr. C et D ; fig. n°10, tr. A).

Par rapport au groupement précédent, c'est une formation basse et plus fermée, à caractère prairial (présence d'*Agrostis stolonifera*, *Myosotis caespitosa*, *Cardamine pratensis*, *Alopecurus geniculatus*), probablement lié au pâturage par les bovins.

D'un point de vue floristique et dynamique, l'abondance de la renouée poivre d'eau évoque aussi une relation dynamique vers des groupements relevant du *Bidention tripartitae* Nordh. 1940 *em.* Tüxen in Poli & J.Tüxen 1960 (Classe des *Bidentetea tripartitae* Tüxen, W.Lohmeyer & Preising in Tüxen 1950), au niveau des ouvertures créées par le piétinement animal.

Synsystème

Le groupement possède des affinités avec les prairies hygrophiles et les *BIDENTETEA*, mais paraît toujours relever du *Caricion gracilis*, compte-tenu de l'abondance de *Glyceria maxima* et d'*Iris pseudacorus*.

6. RESUME SYNSYSTEMATIQUE

Le synsystème utilisé repose sur le Prodrôme des végétations de France (Bardat et al., vers. prov. 1999) et les classes de végétations sont présentées dans l'ordre alphabétique.

Classe : *ALNETEA GLUTINOSAE* Braun-Blanq. & Tüxen *ex v.* Westh., Dijk & Passchier 1946

Ordre : *Salicetalia auritae* Doing *ex v.* Westh. 1969

Alliance : *Salicion cinereae* Th.Müll. et Görs 1958.

Associations :

- *Alno-Macrophorbietum* Lemée 1937 (?),

- *Myricetum gale* Jonas 1932 (?),

- *Myrico gale-Salicetum atrocinnereae* Vanden Berghen 1971 (?),

- *Osmundo regalis-Salicetum atrocinnereae* Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (?)

saulaie-aulnaie marécageuse à saule roux-cendré et laîche paniculée

? fourré à piment royal

Classe : *AGROSTIETEA STOLONIFERAE* Oberd. *ex v.* Görs 1968

Ordre : *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd., Görs, Korneck, W.Lohmeyer, Th.Müll, G.Phil. & P.Seibert 1967 *em.* de Foucault 1984

prairie à jonc diffus et iris faux-acore

? groupement dégradé à jonc diffus, sur déblais

Classe : **ARRHENATHEREIA ELATORIS** Braun-Blanq. in Braun-Blanq., Emb. & Molin. 1947

Ordre : *Veronico serpyllifoliae-Cynosuretalia cristati* de Foucault 1989

Alliance : *Cynosurion cristati* Tüxen 1937

? prairie à agrostide capillaire et achillée millefeuille

? prairie à dactyle et ray-grass

Ordre : *Plantaginetales majoris* Tüxen 1950

Alliance : *Lolio perennis-Plantaginion majoris* Sissingh 1969

? prairie à dactyle et à ray-grass

Classe : **LEMNETEA MINORIS** Tüxen ex O.Bolos & Masclans 1955 em. Th. Müller in Oberd. 1977

Ordre : *Lemnetalia minoris* Tüxen ex O.Bolos & Masclans 1955 em. Th. Müller in Oberd. 1977

Alliance : *Lemnion minoris* Tüxen ex O.Bolos & Masclans 1955
groupement à lentille d'eau

Classe : **PHRAGMITI AUSTRALIS – CARICETEA ELATAE** Klika in Klika & V.Novak 1941

Ordre : *Magnocaricetalia elatae* Pignatti 1953

Alliance : *Caricion rostratae* Bal.-Tul. 1963

groupement à fougère des marais et peucedan palustre

groupement à calamagrostis lancéolé et peucedan palustre

magnocariçaie à laïche paniculée et peucedan palustre

Alliance : *Caricion rostratae* / *Caricion gracilis*

groupement à grande glycérie et peucedan palustre

Alliance : *Caricion gracilis* Neuhäusl 1959 em. Bal.-Tul. 1963

groupement à iris faux-acore et grande glycérie

groupement à renouée poivre-d'eau et grande glycérie

Association : *Caricetum paniculatae* Wangerin 1916 (?)

magnocariçaie à laïche paniculée et grande glycérie

Classe : **POTAMETEA PECTINATI** Klika in Klika & Novak 1941

Ordre : *Potametalia pectinati* W.Koch ex Oberd. 1957

groupement à jussie

Alliance : *Nymphaeion albae* Oberd. 1957

Association : *Myriophyllo verticillati-Nupharetum luteae* Koch 1926 (?)

groupement à nénuphar jaune

Alliance : *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

Association : *Hottonietum palustris* Tüxen 1937 (?)

groupement à hottonie des marais

Classe : **QUERCO ROBORIS-FAGETEA SYLVATICAE** Braun-Blanq. & Vlieger in Vlieger 1937

Ordre : *Quercetalia roboris* Tüxen 1931.

Alliance : *Quercion robori-pyrenaicae* (Braun-Blanq., P. Silva, Rozeira et Fontes 1956)
Rivas Mart. 1975 (?)

Sous-alliance : *Quercenion robori-pyrenaicae* Rivas Mart. 1975 (?)

? chênaie à chêne tauzin et chêne pédonculé

Alliance : *Quercion roboris* Malcuit 1929 (?)

Sous-alliances :

- *Ilici-Quercenion petraeae* Rameau 1998 (?),
 - *Quercenion robori-petraeae* Rivas Mart. 1978 (?)
- ? chênaie à chêne tauzin et chêne pédonculé

Classe : **RHAMNO CATHARTICAE-PRUNETEA SPINOSAE** Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

? fourré à piment royal

Ordre : *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952.

fourré à ajonc d'Europe et aubépine à un style

DONNEES COMPLEMENTAIRES SUR LE *CARICION ROSTRATAE*

1. FLORE REMARQUABLE

Julve (1993) donne comme caractéristiques et différentielles du *Caricion rostratae* 10 espèces remarquables à l'échelle du Massif armoricain, dont certaines très rares, figurant sur la Liste Rouge armoricaine ou protégées réglementairement : *Ranunculus lingua*, *Peucedanum palustre*, *Lathyrus palustris*, *Cicuta virosa*, *Calamagrostis canescens*, *Thelypteris palustris*, *Carex elongata*, *Carex rostrata*, *Menyanthes trifoliata* et *Potentilla palustris*. Toutes sont par ailleurs connues dans les Marais de l'Erdre.

2. ASSOCIATIONS VEGETALES ET REPARTITION

2.1. Massif armoricain

Seuls les travaux de Clément et Touffet (1988) sur la typologie et le diagnostic phyto-écologique des zones humides de Bretagne ont été consultés. Ces derniers ne mentionnent pas de groupements à peucedan palustre, calamagrostis lancéolé ou fougère des marais dans le *Caricion rostratae*, mais deux groupements qu'ils situent dans le *Caricetum rostratae* : le groupement à *Carex rostrata* et *Potentilla palustris*, et le groupement à *Menyanthes trifoliata* et *Potentilla palustris*.

2.2. Comparaison avec le nord de la France

Julve, Géhu et Delisle (1984), fournissent des renseignements intéressants sur des groupements similaires dans le nord de la France (marais de Vred et de Marchiennes, département du Nord).

Ceux du vallon de l'Hocmard présentent des analogies avec deux associations végétales, observées dans le Nord au contact du *Caricetum elatae* W.Koch 1926 (cariçaie à laïche raide) et du *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobrist 1935 (cladiaie) :

- le *Lathyro palustris-Lysimachietum vulgaris* Passarge 1978 (roselière à gesse des marais)
- le *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis* Kuiper 1957 *em.* Segal, Westhoff in Westhoff et Den Held 1969 (roselière à fougère des marais).

Nous avons comparé nos groupements à peucedan palustre (rel. 1 à 7, tab. n°1) à une partie du tableau donné par Julve, Géhu et Delisle (tab. n°2). La position synsystématique des espèces est celle que les auteurs avaient donnée. Les relevés tirés de la bibliographie et ceux effectués dans le vallon de l'Hocmard sont respectivement marqués d'un « B » (colonnes A, B, G et H) et d'un « H » (colonnes C, D, E et F). Les espèces d'intérêt patrimonial dans le Massif armoricain sont marquées en caractères gras.

Tableau n°2 : Comparaison des groupements végétaux à *Peucedanum palustre* du vallon de l'Hocmard (site de la Bachellerie) aux associations végétales étudiées par Julve, Géhu et Delisle (1984) dans le nord de la France.

Colonne	A	B	C	D	E	F	G	H
Source du relevé	B	B	H	H H H	H H	H	B	B
Recouvrement (%)	90	(90-100)	? ? ? ?	? ? ?	? ? ?	? ? ?	(70-80)	(?-100)
Nombre d'espèces	16	(12-21)	12	15 10 9	10 11	18	(6-11)	(4-8)
Nombre de relevés	1	5					7	3
<i>Caricion rostratae</i>								
<i>Peucedanum palustre</i>	+	5 (+-2.3)	3 2 1	+ 1 1 2			1 (+)	.
<i>Carex elata</i>	2.3	5 (1.2-4.3)	.	.	.	.	1 (+2)	.
<i>Cladium mariscus</i>	.	2 (+-2-3.3)	.	.	.	.	.	3 (4.4-5.5)
<i>Carex pseudocyperus</i>	+	.	.	.	.	.	3 (+-2-1.2)	.
<i>Ranunculus lingua</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla palustris</i>	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Caricion gracilis</i>								
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	2 1	.	.	2	.	.
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	+	.	.	3	.	.
<i>Caricetalia elatae</i>								
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1.2	5 (+-1.1)	1 1	.	+ 1 2		2 (+)	.
<i>Lythrum salicaria</i>	+	5 (+-2.1)	1 1 1	.	1 2		.	1 (+)
<i>Galium palustre</i> subsp. <i>elongatum</i>	+	5 (+-2-1.2)	.	+ + + +	.	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	3 (+-2-+)	+ 1 1	.	+ + +	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	2 (+)	+	.	1 2 3	.	.	.
<i>Lathyrus palustris</i>	.	5 (1.2-2.2)	.	.	.	.	.	1 (+)
<i>Carex acutiformis</i>	.	1 (+-2)	.	.	.	.	1 (+-2)	.
<i>Carex riparia</i>	.	1 (+)	.	.	.	.	.	.
<i>Carex paniculata</i>	.	.	3 1 3	+	5 5 2	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>PHRAGMITI-CARICETEA ELATAE</i>								
<i>Phragmites australis</i>	+	5 (3.2-4.3)	.	.	.	.	6 (+-3.2)	2 (+-2)
<i>Lycopus europaeus</i>	.	2 (+)	.	1 + 1	.	1 1	2 (+)	1 (+)
<i>Rumex hydrolapathum</i>	+	.	.	+	.	.	3 (+-1.2)	1 (+)
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	(+)	.	+	.	1	.
<i>ALNETEA GLUTINOSAE</i>								
<i>Calamagrostis canescens</i>	4.5	5 (+-2-3.3)	3 3 4	.	.	.	5 (+-2-1.2)	.
<i>Thelypteris palustris</i>	.	3 (+)	3	.	.	.	7 (2.2-5.5)	3 (1.2-3.3)
<i>Carex elongata</i>	.	.	.	.	.	.	5 (+-4.3)	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	1 (+-2)	.	.	.	.	.	2 (+-2-+)
<i>FILIPENDULO-CONVOLVULETEA</i>								
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	+	1 1 2 1	.	1	.	.
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	+	.	.	+	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Oenanthe crocata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Thalictro-Filipendulion</i>								
<i>Thalictrum flavum</i>	.	3 (+-2-+)	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys palustris</i>	.	3 (+)	.	.	+	.	+	.
<i>Calystegion sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	2 (+)	.	.	+	1 1 2	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	+	4 (+)	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	1 (+-2)	.	.	.	.	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	1 (+)	.	.	.	+	.	.

Tableau n°2 (suite) :

Colonne	A	B	C	D			E		F	G	H
Source du relevé	B	B	H	H	H	H	H	H	H	B	B
Recouvrement (%)	90	(90-100)	?	?	?	?	?	?	?	(70-80)	(?-100)
Nombre d'espèces	16	(12-21)	12	15	10	9	10	11	18	(6-11)	(4-8)
Nombre de relevés	1	5								7	3
Autres compagnes											
<i>Mentha aquatica</i>	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (3.2)	.
<i>Sium erectum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum amphibium</i>	+	3 (+.2-1.1)	.	.	.	.	.	.	.	1 (+)	.
<i>Cirsium palustre</i>	.	2 (+)	.	.	.	.	.	.	.	3 (+.2-+)	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (+)	.
<i>Bidens</i> spp.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Myosotis caespitosa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.

La colonne A correspond à un seul relevé rapporté par Julve, Géhu et Delisle à la sous-association *calamagrostietosum canescentis* du *Caricetum elatae* W.Koch 1926. Ils la notent « en ourlet externe de l'*Alno-Salicetum cinerae* », en position hémisciaphile. Ils distinguent par ailleurs une sous-association *typicum* et *typhetosum angustifoliae* dans le *Caricetum elatae*.

La colonne B est une colonne synthétique donnée en nombre d'occurrences des espèces dans les 5 relevés présentés par les auteurs. Les chiffres entre parenthèses correspondent aux extrêmes des coefficients d'abondance-dominance et de sociabilité. Cette colonne se rapporte au *Lathyro palustris-Lysimachietum vulgaris* Passarge 1978.

Les colonnes C à F concernent les groupements définis dans le vallon de l'Hocnard : groupement à fougère des marais (C), à calamagrostis lancéolé (D), magnocariçaie à laïche paniculée et peucedan palustre (E), groupement à grande glycérie et peucedan palustre (F).

Les colonnes G et H sont respectivement des colonnes synthétiques du *Thelypterido-Phragmitetum* Kuiper 1957 em. Segal, Westhoff in Westhoff et Den Held 1969 (7 relevés) et de la sous-association *thelypteridetosum* du *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobrist 1935 (3 relevés).

Commentaires

L'absence de *Carex elata* dans nos relevés provient sans doute du fait qu'il est passé inaperçu parmi les touradons de *Carex paniculata* à cette période de l'année (inflorescences rares). De même, la gesse palustre a été recherchée en vain, mais pouvait être totalement passée fin août.

En revanche, les groupements du vallon de l'Hocnard ne sont pas des roselières. Par ailleurs, parmi les espèces de mégaphorbiaies, l'angélique des bois (*Angelica sylvestris*) est bien représentée, tandis que le pigamon jaune (*Thalictrum flavum*) et la consoude officinale (*Symphytum officinale*) sont absents, ce qui est l'inverse dans le nord de la France (colonne B, *Lathyro-Lysimachietum*). Enfin, la laïche paniculée, la potentille palustre, la baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*) et la grande glycérie ne sont mentionnées dans aucun groupement par Julve, Géhu et Delisle.

Les groupements à fougère des marais (colonne C) et à calamagrostis lancéolé (colonne D) présentent plus de similitudes avec le *Lathyro-Lysimachietum* qu'avec le *Thelypterido-Phragmitetum*, mais les différences floristiques observées (réelles ou dues simplement à la période d'étude), ne permettent pas de les y rattacher.

Le contexte est par ailleurs différent avec l'absence de roselière à phragmite et de cladiaie au niveau du site étudié.

Enfin au niveau des conditions écologiques, le *Lathyro-Lysimachietum* est « une roselière de caractère mésotrophe, neutro-basiphile, développée sur substrats tourbeux alcalins », alors que le pH mesuré au niveau d'un des relevés du groupement à calamagrostis lancéolé était nettement acide (pH 4.5-5).

D'autres recherches permettront peut-être de trouver une association connue à laquelle rattacher les groupements de l'Hocmard, voire de décrire une association nouvelle ou une sous-association acidiphile du *Lathyro-Lysimachietum*.

3. INTERET PATRIMONIAL DU *CARICION ROSTRATAE* DANS LE NORD DE LA FRANCE

Dans le nord de la France, l'alliance semble présenter aussi un fort intérêt patrimonial, puisque Julve, Géhu et Delisle soulignent, à propos de la gesse palustre, que « la présence de cette espèce continentale dans la tourbière de Vred est un fait d'une haute signification biologique et chorologique qui, associée à la rareté régionale des plantes l'accompagnant (*Peucedanum palustre*, *Calamagrostis canescens*) justifie la grande valeur régionale accordée au site ».

4. *CARICION ROSTRATAE* ET TYPOLOGIE EUROPEENNE DES HABITATS (CLASSIFICATION CORINE BIOTOPES)

Si l'on consulte Corine biotopes (Bissardon, Guibal, Rameau, 1997), les « bas-marais à hautes herbes » (code 54.2I) paraissent bien correspondre à l'alliance, bien qu'il ne s'agisse pas d'un bas-marais sur le plan phytosociologique.

Toutefois, le référentiel typologique du Conservatoire Botanique National de Brest (version 3.0, 2002) ne propose pas d'équivalence au niveau de l'alliance. Le *Lathyro-Lysimachietum* est classé quant à lui dans les « communautés à reine des prés et communautés associées » (code 37.1), c'est à dire dans les mégaphorbiaies, et non dans les groupements de roselières et les cariçaies. Il est donc très difficile de s'y retrouver, a fortiori de familiariser les étudiants avec l'utilisation de cette typologie.

5. PRISE EN COMPTE DU *CARICION ROSTRATAE* DANS LA DIRECTIVE HABITATS

Le référentiel typologique du Conservatoire Botanique et les cahiers d'habitats Natura 2000 (2002) ne proposent pas non plus d'équivalence avec le manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne (codes EUR15 ; Romão, 1997), ce qui laisse supposer que le *Caricion rostratae* n'est pas pris en compte dans la directive Habitats.

En revanche, les groupements banals de milieux eutrophisés tels que les groupements à lentilles d'eau sont considérés comme d'intérêt européen selon le référentiel.

Cette contradiction soulève le problème de la pertinence de toujours prendre en compte la présence d'un habitat de la Directive européenne dans l'évaluation patrimoniale d'un site.

Elle montre aussi les risques, pour la conservation des éléments les plus remarquables de la flore et de la végétation armoricaines, de concentrer les moyens sur des sites et des habitats considérés comme d'intérêt européen, sans que le patrimoine végétal à l'échelle régionale ou nationale ne fasse l'objet des mêmes attentions dans d'autres sites, en particulier dans ceux qui ont été répertoriés en ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique).

RELATIONS ECOLOGIQUES ET DYNAMIQUES ENTRE LES GROUPEMENTS VEGETAUX DU VALLON DE L'HOCMARD

1. ASPECTS PEDAGOGIQUES

A partir des observations effectuées sur les successions et les contacts de végétations dans l'espace (fig. n°5, 6, 8 et 10), du tableau phytosociologique (tab. n°1) et des données bibliographiques sur les alliances identifiées (niveau trophique en particulier), nous avons synthétisé dans un schéma les relations écologiques et dynamiques, observées ou supposées, entre les groupements végétaux définis (figure n°12).

Ce schéma est très partiel dans l'immédiat, mais il permet :

- un échange intéressant avec les étudiants sur l'exploitation possible des observations réalisées sur le terrain,
- de présenter les notions de « système » en phytosociologie (de Foucault, 1984), d'étude «synchronique » ou « diachronique » d'un site, et de montrer leurs applications concrètes dans le cadre de l'élaboration d'un plan de gestion.

2. NOTION DE « SYSTEME »

Pour introduire la notion de « système » en phytosociologie, de Foucault cite Béguin, Géhu et Hegg (1979) qui notent que « dans une région naturelle, aux caractéristiques géologiques et climatiques données, la végétation consiste en une somme d'éléments en relations les uns avec les autres et qu'elle forme donc un système. La juxtaposition d'au moins une partie de ces éléments constitue un paysage de la région naturelle, lequel peut s'analyser au moyen de transects spatiaux ou, mieux, à l'aide des techniques de la symphytosociologie » (Béguin, Géhu et Hegg, 1979 *in* de Foucault, 1984).

Il ajoute que l'étude plus spécifique des relations débouche sur la notion de « série » qu'il définit comme « une suite logique de groupements végétaux, floristiquement définis, liés les uns aux autres sous l'action de facteurs écologiques déterminés ». Enfin, il conclut que « la connaissance d'un système sera complète lorsqu'on aura analysé d'une part ses éléments (associations végétales), d'autre part, les interrelations entre ces éléments (étude des séries) » (de Foucault, 1984).

3. « SYNCHRONIE » ET « DIACHRONIE »

« L'étude synchronique » d'un système est une étude statique à un moment donné du temps, et « l'étude diachronique » est une étude dynamique, en fonction du temps (de Foucault, 1984). Concrètement, à partir des observations faites sur plusieurs sites à un moment donné (étude synchronique), on essaie de prévoir comment les groupements végétaux évolueront dans le temps sous l'action de tel ou tel facteur, naturel ou provoqué par l'homme. L'étude diachronique permettra de vérifier ou non une partie des hypothèses émises dans le cadre de l'étude synchronique.

4. TYPES DE RELATIONS ENTRE LES GROUPEMENTS

Dans l'étude des systèmes prairiaux hygrophiles des plaines atlantiques françaises, de Foucault évoque des relations d'ordre topographique, dynamique (progressive ou régressive), trophique, ou liées aux pratiques agricoles au travers des « séries provoquées », par pâturage, fauche, fertilisation, drainage, ou abandon des pratiques (de Foucault, 1984).

5. APPLICATION DE LA NOTION DE « SYSTEME » AU VALLON DE L'HOCMARD (FIGURE N°12)

5.1. Division du site en deux systèmes

Le site de la Bachellerie a été divisé en un système mésophile à xérophile sur les coteaux (chênaie à chêne tauzin et chêne pédonculé, fourré à ajonc d'Europe et aubépine à un style, prairie à agrostide capillaire et achillée millefeuille, prairie à dactyle et ray-grass) et un système hygrophile à mésohygrophile correspondant aux groupements du fond du vallon. La synthèse a porté sur le deuxième système, car le premier manquait de plusieurs éléments intermédiaires (groupements végétaux), surtout de pelouses et d'ourlets, non observés ou échantillonnés compte-tenu de la période de l'étude.

5.2. Relation topographique

La relation la plus simple à préciser à partir des transects et du croquis du site est d'ordre topographique. Le symbole « → » matérialise la relation topographique entre deux groupements, la pointe étant tournée vers le groupement de niveau inférieur ; le symbole « ↔ » exprime une simple relation de voisinage. Nous avons aussi utilisé une combinaison des deux symboles avec un point d'interrogation (« ? ») quand nous n'avions pas observé le contact entre les deux groupements, ou quand il était difficile de préciser la relation topographique (↔ → ?).

5.3. Autres facteurs

D'autres facteurs ont ensuite été envisagés, à partir de la relation topographique observée et des connaissances d'autres systèmes (modèles dynamiques), mais il restent hypothétiques et des études complémentaires devront être effectuées :

- l'humidité, et réciproquement l'impact du drainage ou des pompages d'eau pour l'irrigation, souvent corrélée à la relation topographique,
- le niveau trophique, lié au sol (tourbeux ou plus minéral, plus ou moins acide), à l'impact de la fertilisation agricole ou des écoulements du plateau, et à l'humidité (minéralisation de la tourbe par assèchement)
- la dynamique de la végétation, comme l'évolution des cariçaies vers la saulaie-aulnaie,
- l'impact du pâturage (évolution prairiale ou vers des groupements des *Bidentetea*).

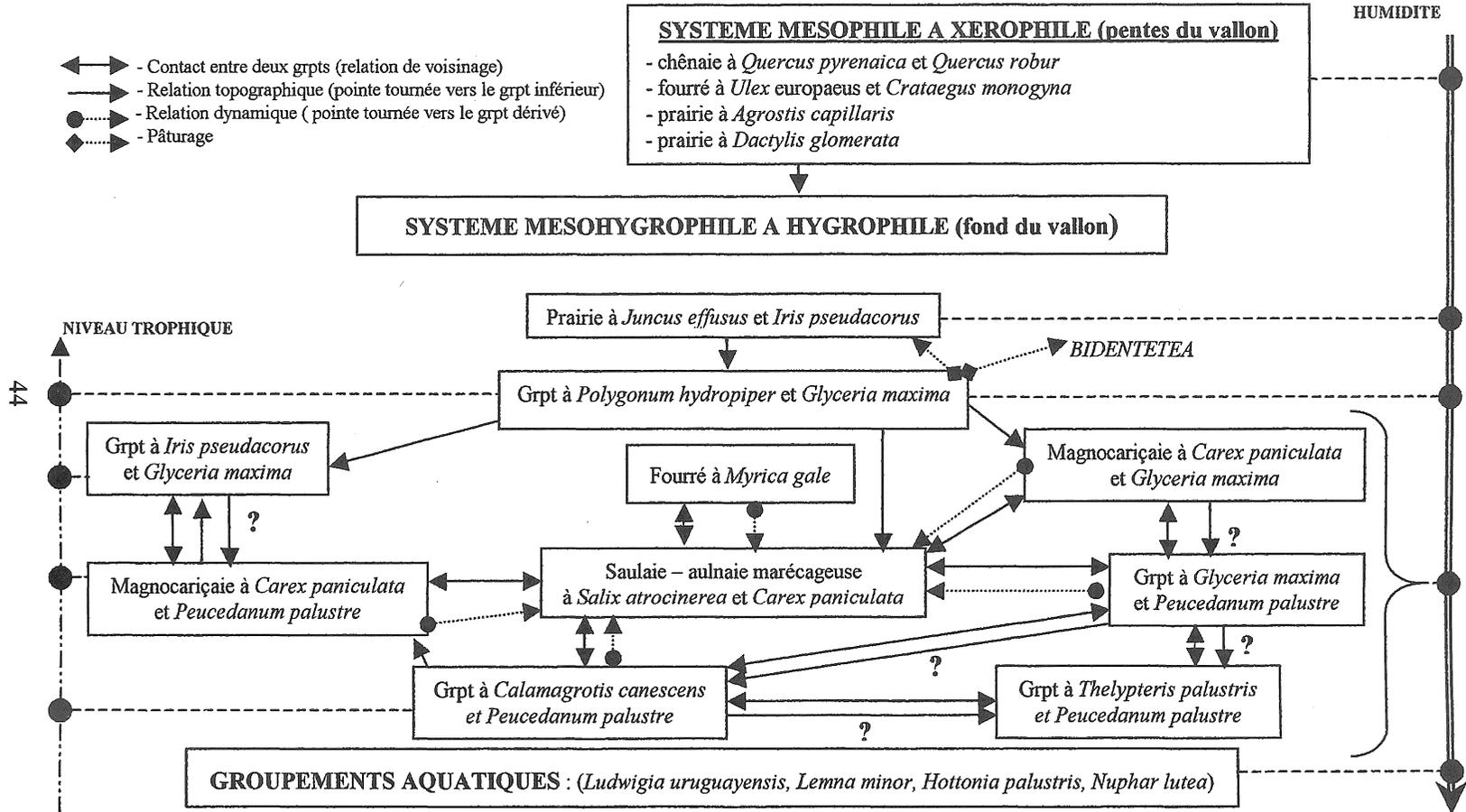
5.4. Commentaires

Niveau supérieur du système hygrophile

Les transects réalisés au nord et au sud du site (fig. n°8 et n°10) permettent de donner la relation suivante : - SYSTEME MESOPHILE A XEROPHILE → prairie à jonc diffus et iris faux-acore → groupement à renouée poivre d'eau et grande glycérie.

Puis, au nord (fig. n°10, tr. A) on observe la relation : - groupement à renouée poivre d'eau et grande glycérie → magnocariçaie à *Carex paniculata* et grande glycérie ; alors qu'au sud (fig. n°8, tr. C), on a la relation - groupement à renouée poivre d'eau et grande glycérie → groupement à *Iris pseudacorus* et grande glycérie.

Figure n° 12 : Relations écologiques et dynamiques entre les groupements végétaux du site de la Bachellerie (vallon de l'Hocmard)



La magnocariçaie à *Carex paniculata* et le groupement à *Iris pseudacorus* semblent donc correspondre au même niveau topographique et d'humidité ; le premier pourrait dériver du second par eutrophisation ou être sur un sol différent.

Fond du vallon

Ensuite, les relations topographiques sont plus difficiles à établir. Au nord (fig. n°10, tr. A), la magnocariçaie a au moins une « relation de voisinage » avec le groupement à grande glycérie et peucedan palustre, mais il n'est pas sûr qu'elle soit réellement à un niveau topographique supérieur : - magnocariçaie à *Carex paniculata* et grande glycérie ↔ (→ ?) groupement à grande glycérie et peucedan palustre.

De la même manière au sud (fig. n°8, tr. C), le groupement à *Iris pseudacorus* et grande glycérie est au moins au contact de la magnocariçaie à *Carex paniculata* et peucedan palustre (« ↔ »), mais pas nécessairement à un niveau supérieur : - groupement à *Iris pseudacorus* et grande glycérie ↔ (→ ?) magnocariçaie à *Carex paniculata* et peucedan palustre.

En suivant le même raisonnement que précédemment, on peut se demander si le groupement à grande glycérie et peucedan palustre correspond au même niveau topographique et d'humidité que la magnocariçaie à *Carex paniculata* et peucedan palustre.

Une autre hypothèse est que les quatre groupements, c'est-à-dire le groupement à *Iris pseudacorus* et grande glycérie, les deux types de magnocariçaie à *Carex paniculata*, le groupement à grande glycérie et peucedan palustre, soient dans les mêmes conditions d'humidité, avec la saulaie-aulnaie marécageuse. Dans ce cas, les changements de végétation pourraient provenir de sols différents, ou d'une eutrophisation liée à des écoulements d'origine agricole, qui conduirait à une évolution des groupements du *Caricion rostratae* vers le *Caricion gracilis*.

Bordure du ruisseau

Enfin, le groupement à fougère des marais et le groupement à calamagrostis lancéolé n'ont été observés qu'en bordure du ruisseau de l'Hocmard, sur des tremblants tourbeux gorgés d'eau, au contact :

- du groupement à grande glycérie et peucedan palustre (au nord, fig. n°10, tr. A),
- de la saulaie-aulnaie marécageuse et de la magnocariçaie à *Carex paniculata* et peucedan palustre (au sud ; fig. n°10, tr. B ; fig. n°8, tr. E).

A priori, on pouvait penser qu'ils se développent toujours dans des conditions d'humidité plus importantes que les groupements précédents, mais ce n'était pas le cas à un endroit au sud du site où nous avons observé la relation : - groupement à calamagrostis lancéolé → magnocariçaie à calamagrostis lancéolé et peucedan palustre (fig. n°8, tr. E), le premier groupement paraissant moins hygrophile. La moindre influence d'écoulements eutrophes pourrait expliquer cette relation.

Enfin, nous avons juste pu noter la relation « ↔ » entre le groupement à fougère des marais et celui à calamagrostis lancéolé (nord du site), mais nous n'avons pas trouvé de facteur écologique qui pourrait expliquer la présence de l'un plutôt que l'autre. Sur le plan dynamique, il n'est pas non plus certain que ces groupements évoluent vers la saulaie-aulnaie marécageuse que nous avons observée, mais vers un autre type qui serait à rechercher ailleurs dans le vallon de l'Hocmard.

5.5. Bilan

Le schéma réalisé reste encore très partiel et les seules certitudes concernent les groupements végétaux observés à la Bachellerie (« éléments » du « système ») et les relations topographiques de quelques groupements entre eux.

Cependant, il permet de formuler des hypothèses sur d'autres relations (humidité, niveau trophique, dynamique) qui pourront être étudiées ultérieurement, au niveau de la Bachelierie, ou sur une zone plus grande du vallon de l'Hocmard, et reportées sur le schéma au fur et à mesure des connaissances nouvelles qui seront apportées. De même, d'autres éléments pourront être ajoutés au schéma avec un échantillonnage plus large des végétations dans le vallon. Enfin, des expérimentations et un suivi permettraient de mesurer une partie des relations entre les éléments, comme le niveau trophique ou l'humidité.

AUTRES ASPECTS DU PATRIMOINE NATUREL

François Dusoulier a inventorié une trentaine d'Insectes sur le site en août 2002. Leur répartition suit également le gradient hydrique avec la présence d'espèces hygrophiles à xérophiles sur quelques dizaines de mètres. Les espèces les plus originales observées sont :

- *Chrysochraon dispar*, espèce affectionnant ici le marais, mais souvent localisée dans les moliniaies et ptéridaies,
- *Conocephalus dorsalis*, espèce patrimoniale typique des zones de marais, dans les formations végétales denses,
- *Paracinema tricolor*, espèce patrimoniale thermo-hygrophile comme beaucoup d'espèces méridionales d'origine tropicale,
- *Stethophyma grossum*, typique des prairies humides et marais, et le lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*).

CONCLUSION

L'étude effectuée dans le vallon de l'Hocmard au niveau de la Bachelierie a permis de montrer aux étudiants l'utilité de la phytosociologie dans les domaines de la compréhension, de la gestion et de la conservation des sites et des espèces, notamment dans la perspective d'un plan de gestion. Ainsi, les connaissances acquises, même partielles, pourront servir de base de discussion pour répondre à des objectifs et à des problématiques de conservation du patrimoine naturel, végétal ou animal.

Elle leur a également montré qu'avec un minimum de formation sur le relevé de végétation, sur la manière de se repérer dans un site et de l'échantillonner, c'est une science qui est accessible à tout botaniste. La connaissance du système hiérarchisé de classification des groupements végétaux, ou « synsystème », bien qu'elle soit très utile et intéressante, n'est pas une condition nécessaire pour pouvoir utiliser la phytosociologie.

Enfin, avec sept espèces remarquables et près de 20 groupements végétaux recensés sur 2 ha, le site de la Bachelierie présente un réel intérêt patrimonial et pédagogique. Son étude pourra être approfondie et élargie au vallon de l'Hocmard avec les prochaines promotions du B.T.S.A. Gestion et Protection de la Nature de Carquefou.

Remerciements : Nous tenons à remercier Frédéric Bioret pour ses remarques et ses corrections, Stanislas Guilloteau du C.F.P., qui a effectué les études de sol, Jean-Luc Maisonneuve, du Syndicat mixte EDEN (Entente pour le Développement de l'Erdre Navigable), et Sonia Durand qui nous a aidé à mettre en forme cet article.

BIBLIOGRAPHIE

- **BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G., TOUFFET J.**, vers. prov. 1999 – *Prodrome des végétations de France* – version 99-3 (9 sept. 1999).
- **BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.-C.**, 1997 – *CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français* - Muséum Nat. Hist. Nat., ENGREF.
- **BRGM** - *Carte géologique* au 1/50 000 BRGM Nantes XII-23.
- **Cahiers d'habitats Natura 2000, 2001** – *Tome 1. Habitats forestiers. Vol. 1* – Minist. Env., Minist. Agr. Pêche, Muséum Nat. Hist. Nat., La documentation Française, Paris.
- **Cahiers d'habitats Natura 2000, 2002** – *Tome 3. Habitats humides* – Minist. Env., Minist. Agr. Pêche, Muséum Nat. Hist. Nat., La documentation Française, Paris.
- **CLÉMENT B., TOUFFET J.**, 1988 – *Typologie et diagnostic phyto-écologique des zones humides de Bretagne* – Coll. Phyto., XV, Phytosociologie et Conservation de la nature, Strasbourg.
- **Conservatoire Botanique National de Brest, 2002** – *Référentiel typologique des habitats naturels et semi-naturels bretons, bas-normands et des Pays de la Loire. Version 3.0* – Natura 2000, DIREN Bretagne, DIREN Basse-Normandie, DIREN Pays de la Loire.
- **CORILLION R.**, 1971 – *Carte de la végétation de la France au 200.000^e. Notice détaillée des feuilles armoricaines. Phytogéographie et végétation du Massif armoricain* – C.N.R.S., Paris.
- **CORRIOL G.**, 2001 – *Stage « Habitats forestiers bretons ». 18-19 septembre 2001* – Note, Inst. Dévelop. Forestier.
- **DES ABBAYES H., CLAUSTRES G., CORILLION R., DUPONT P.**, 1971 – *Flore et végétation du Massif armoricain. Tome I : flore vasculaire* – Presses Univ. Bretagne, Saint-Brieuc.
- **DIARD L.**, 2000 – *Flore vasculaire d'Ille-et-Vilaine. Synthèse bibliographique (1800-1975)* – *ERICA*, bull. de botanique armoricaine, n°14, Cons. Bot. Nat. Brest, Brest.
- **DIARD L.**, 2001 – *Atlas floristique préliminaire d'Ille-et-Vilaine. Flore vasculaire. Cartes de répartition des espèces répertoriées dans le département (bilan provisoire fin 1999)* - Muséum Nat. Hist. Nat., Cons. Bot. Nat. Brest, Ville de Rennes, Rennes.
- **DUPONT P.**, 1990 – *Atlas partiel de la flore de France* – Muséum Nat. Hist. Nat. (S.F.F.), Coll. Patrimoines Naturels, Vol. 3, Paris.
- **DUPONT P.**, 2001 – *Atlas floristique de la Loire-Atlantique et de la Vendée. Etat et avenir d'un patrimoine* – Cons. Bot. Nat. Brest, Soc. Sc. Nat. O. Fr., Ed. Siloë, Nantes.
- **FOUCAULT (de) B.**, 1984 – *Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises* – Thèse, Univ. Rouen et Lille II, Station Intern. de Phyto. de Bailleul.
- **GÉHU J.M., RIVAS-MARTINEZ S.**, 1981 – *Notions fondamentales de phytosociologie* – « Syntaxonomie », Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde, (Rinteln 31.3.-3.4. 1980), Vaduz, p.5-33.
- **Journal Officiel de la République Française, 1993** – *Arrêté du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire complétant la liste nationale* –
- **Journal Officiel de la République Française, 1995** – *Arrêté du 20 janvier 1982 modifié le 31 août 1995 relatif à la liste des espèces protégées au niveau national* –
- **Journal Officiel de la République Française, 1995** – *Arrêté du 27 avril 1995 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Basse-Normandie complétant la liste nationale* –
- **JULVE Ph.**, 1993 – *Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires)* – *Lejeunia*, N.S., n°140, Liège.
- **JULVE Ph., GÉHU J.-M., DELISLE P.**, 1984 – *Le Lathyro palustris-Lysimachietum vulgaris Passarge 78 dans le nord de la France* - Coll. Phyto., XII, Séminaire mégaphorbiaies, Bailleul.
- **MAGNANON S. et al.**, 1993 – *Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain* - *ERICA*, bull. de botanique armoricaine, n°4, Cons. Bot. Nat. Brest, Brest.
- **PROVOST M.**, 1993 – *Atlas de répartition des plantes vasculaires de Basse-Normandie* – Presses Univ. Caen, Caen.

- ROMAO C., 1997 – *Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne. Version EUR 15*
– Commission europ., DG XI.

ANNEXE

LE B.T.S.A. GESTION ET PROTECTION DE LA NATURE ET SON MODULE D'INITIATION A LA PHYTOSOCIOLOGIE

Le B.T.S.A. G.P.N. de Carquefou (Loire-Atlantique)

Le Brevet de Technicien Supérieur Agricole (B.T.S.A.), spécialité Gestion et Protection de la Nature, est une formation dispensée au Centre de Formation et de Promotion (C.F.P.) de La Charmelière, à Carquefou en Loire-Atlantique. Elle comporte un module d'initiation à la phytosociologie destiné à familiariser les étudiants avec cette science, et à montrer ses applications dans les domaines de la compréhension et de la gestion des milieux naturels.

Cette formation pour adultes en 1 an a pour objectifs :

- de mettre en place une méthodologie de description et d'analyse d'un espace naturel
- d'établir un diagnostic écologique, agronomique et socio-économique
- de réaliser un plan de gestion d'un espace naturel (objectifs, réalisations techniques, suivis scientifiques).

La pédagogie utilisée est basée :

sur une formation de terrain :

- étude de cours d'eau, d'exploitations agricoles,
- suivi et réalisation de chantiers de génie écologique,
- sorties naturalistes sur la botanique, l'ornithologie, les odonates, les orthoptères, les amphibiens, et recensement des espèces à partir de clés de détermination

une approche globale d'un territoire et de ses acteurs :

- étude de bassin versant ; étude de cas en développement local et logique d'acteurs

de nombreux intervenants :

- DRAF, DDAF, DIREN, Conseil général ... ; Bretagne-Vivante, LPO, CPIE Loire et Mauges, Mission Bocage, CREN Poitou Charente ... ; ONF, CRPF, ONCFS, Conservatoire Botanique National de Brest ... ; Collectivités locales ; Fédération de chasse, fédération de pêche ... ; Université de Rennes, INRA ; Chambre d'agriculture, CIVAM ...

Le module d'initiation à la phytosociologie

Ce module comporte :

8 heures intervention de Louis Diard sur le principe des relevés phytosociologiques avec utilisation des coefficients d'abondance-dominance et mise en pratique sur le terrain ; 4 heures de travail sur la cartographie du site (carte géologique, IGN, ZNIEFF, NATURA 2000) ; 16 heures d'intervention de Franck Hardy sur les principes de la phytosociologie sigmatiste avec mise en pratique sur le terrain ; et 8 heures d'intervention de Bernard Clément sur « l'écosystème Landes » avec notamment une approche phytosociologique.