



MADY Mickaël
IUP Génie de l'Environnement
Spécialité IMACOF

**ETUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE DES PRAIRIES
HYGROPHILES ET DES MILIEUX HUMIDES
ANNEXES EN ZONE NATURA 2000 « GRANDE
BRENNÉ »**



**RAPPORT DE STAGE PROFESSIONNEL POUR L'OBTENTION DE
LA MAITRISE IUP IMACOF**

Août 2006

Maître de stage : François PINET



**ETUDE PHYTOSOCIOLOGIQUE DES PRAIRIES
HYGROPHILES ET DES MILIEUX HUMIDES
ANNEXES EN ZONE NATURA 2000 « GRANDE
BRENNÉ »**

**RAPPORT DE STAGE PROFESSIONNEL POUR L'OBTENTION
DE LA MAITRISE IUP IMACOF**

Août 2006

MADY Mickaël

Sous la tutelle de Monsieur François PINET

Photos de couverture : *Cirsium dissectum* (arrière plan) et *Scorzonera humilis* (M. MADY, 05/05/06, Migné)

IUP Génie de l'Environnement
Spécialité IMACOF

REMERCIEMENTS

Je remercie très sincèrement mon maître de stage, François PINET, Conservateur du Patrimoine Naturel au Parc Naturel Régional de la Brenne, qui m'a fait profiter de sa grande expérience en botanique ainsi que dans d'autres domaines naturalistes. Je le remercie également d'avoir accepté de relire et corriger la présente version de mon rapport.

Je remercie Marek BANASIAK, mon « compagnon d'infortune », également stagiaire au Parc et étudiant du DESS de Caen, avec qui j'ai réalisé la campagne de terrain.

Je remercie très sincèrement Sylvain DIQUELOU, maître de Conférence de l'Université de Caen, qui m'a formé à l'utilisation du logiciel ADE-4 et qui m'a aimablement prêté les « précieux » tableaux phytosociologiques de la thèse de Bruno DE FOUCAULT.

Je remercie avec une profonde gratitude Emilie RIVOIRE, chargée d'études à l'UMR-CNRS 5023 Ecologie des Hydrosystèmes Fluviaux de l'Université de Lyon I, qui m'a été d'une aide précieuse pour la prise en main du logiciel de statistiques ADE-4 ainsi que pour ses conseils concernant la mise en page des différents résultats statistiques.

Je remercie l'ensemble du personnel du Parc Naturel Régional de la Brenne pour son accueil chaleureux et notamment Benoît PELLÉ et Vivien AIRAULT.

Je remercie chaleureusement les botanistes et phytosociologues qui m'ont fait part de leurs connaissances et leurs expériences et plus particulièrement :

- Vincent GAUDILLAT (MNHN), qui a toujours su répondre avec sympathie et pragmatisme à mes interrogations phytosociologiques,
- Francis OLIVEREAU (DIREN Centre), avec qui j'ai eu le plaisir d'herboriser en « Grande Brenne » et qui m'a fait part de sa grande expérience de terrain,
- Guillaume VUITTON (Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien),
- Laurent CHABROL (Conservatoire Botanique National du Massif Central) qui m'a transmis des documents essentiels à mon étude, dont certains très difficiles à obtenir,
- Marion HARDEGEN (Conservatoire Botanique National de Brest), qui m'a apporté ses conseils et son expérience pour la construction des tableaux phytosociologiques élaborés,
- Thierry CORNIER (Centre Régional de Phytosociologie - Conservatoire Botanique National de Bailleul),
- Farid BENSETTITI (MNHN).

J'adresse une pensée particulière à François BOTTÉ, Maître de Conférence de l'Université de Tours, qui m'a inculqué les bases de la phytosociologie et qui restera pour moi le « maître incontesté » de la botanique.

Enfin, il serait impardonnable d'oublier dans mes remerciements Anne GOUDOUR, qui a supporté mon humeur changeante, surtout en fin de stage. Qu'elle trouve ici l'expression de toute mon affection.

Résumé

Dans le cadre de la conditionnalité des aides de la Politique Agricole Commune, les exploitants agricoles doivent respecter un certain nombre de directives européennes dont la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Cette dernière implique de maintenir dans un bon état de conservation les habitats naturels et les espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire. Dans ce contexte, le Parc Naturel Régional de la Brenne, en tant qu'animateur du site Natura 2000 « Grande Brenne », propose aux exploitants du site un diagnostic botanique de leurs prairies.

L'objectif du travail est d'identifier les différents habitats prairiaux afin d'informer les exploitants sur la présence d'habitats d'intérêt communautaire sur leurs parcelles. Dans le présent rapport, seuls le système prairial hygrophile et quelques milieux humides annexes font l'objet d'une caractérisation à partir de relevés phytosociologique sigmatistes de terrain. Les relevés sont ensuite analysés à partir de techniques numériques de traitement des données.

Au total, 15 groupements végétaux ont été identifiés dont 6 sont d'intérêt communautaire. Au sein du système prairial hygrophile, la prairie hygrophile acide oligotrophe à *Cirsium* anglais et Scorsonère des prés est le groupement à plus haute valeur patrimoniale. Des mesures de gestion adaptées permettraient d'accroître les surfaces de cet habitat d'intérêt européen : pâturage extensif tardif, chargement des bovins faible sur les parcelles concernées, absence de fertilisation et d'amendements. Ces mesures trouveraient pleinement leur place dans le futur remplaçant du Contrat d'Agriculture Durable. L'étude a également permis la description de trois nouvelles associations végétales en « Grande Brenne » et a mis en évidence des points de blocage : certains groupements rencontrés fréquemment se rattachent difficilement à la littérature phytosociologique.

La poursuite de l'étude sur une à deux années supplémentaires permettrait de valider l'existence effective des nouvelles associations décrites et peut-être de lever les points de blocage.

Mots-clés : conditionnalité, site Natura 2000 « Grande Brenne », système prairial hygrophile, milieux humides annexes, phytosociologie sigmatiste, techniques numériques de traitement des données, gestion, associations végétales

Abstract

In the framework of the “conditionnalité” of the helps of the Common Agricultural Policy, farmers have to respect some European guidelines such as the “Habitats Directive”. The main aim of this directive is to take measures to maintain natural habitats and wild fauna and flora of European importance at a favourable conservation status. In this context, the Regional Natural Park of the Brenne which is the local operator of the Natura 2000 site “Grande Brenne”, suggests to the farmers of this site a botanical assessment of their meadows.

The aim of this work is to identify meadows habitats in view to inform farmers on the presence of habitats of European importance on their parcels. In this study, just the grassland hygrophil system and some other wetlands are characterized thanks to sampling of vegetation analyzed by the Braun-Blanquet and Tüxen phytosociological approach, using digital data analysis.

In all, 15 plants communities have been identified in which 6 have a European importance. In the grassland hygrophil system, the acidic oligotrophic meadow with *Cirsium dissectum* and

Scorzonera humilis is the most interesting plant community. Some adapted management measures would allow to increase surfaces of this habitat which has a European importance : late extensive grazing, to limit the over-grazing with less animals on the parcel, to ban fertilizers and conditioners. These measures would find completely their place in the future successor of the Sustainable Agriculture Agreement. The study has also allowed to describe three new associations species in “Grande Brenne” and has put in clearness points of blocking: some plants communities currently met are not very well linked with the phytosociological literature.

The carrying on the study over one-two further years would allowed to validate the actual existence of the new described associations and maybe to resolve the points of blocking.

Keywords : “conditionnalité”, Natura 2000 site “Grande Brenne”, grassland hygrophil system, wetlands, Braun-Blanquet and Tüxen phytosociological approach, digital data analysis, management, plants communities

Sommaire

Sigles et abréviations	1
INTRODUCTION	1
I. CADRE DE L'ÉTUDE	3
I.1. Présentation du site Natura 2000 « Grande Brenne »	3
I.2. Contexte et objectifs de l'étude	10
II. MATÉRIELS ET MÉTHODES	12
II.1. Définitions et milieux concernés par l'étude	12
II.2. Bibliographie	12
II.3. Approche phytosociologique	13
II.4. Techniques numériques de classification des relevés phytosociologiques	15
II.5. Construction des tableaux phytosociologiques élaborés	16
II.6. Interprétation des tableaux phytosociologiques élaborés	18
II.7. Limites	18
III. RÉSULTATS	21
III.1. Analyse bibliographique	21
III.2. Résultats des techniques numériques de traitement des relevés	23
III.3. Présentation des groupements végétaux identifiés	28
IV. SYNTHÈSE	59
IV.1. Essai de système des prairies hygrophiles et des milieux humides annexes de la « Grande Brenne »	59
IV.2. Comparaisons avec la littérature	60
IV.3. Syndynamique des prairies à <i>Juncus acutiflorus</i> de la « Grande Brenne »	61
V. VALEUR PATRIMONIALE DES PRAIRIES HYGROPHILES ET DES MILIEUX HUMIDES ANNEXES	62
V.1. Flore	62
V.2. Groupements végétaux	62
V.3. Faune	65
V.4. Paysage	66
VI. ÉLÉMENTS DE GESTION DES PRAIRIES A JONC ACUTIFLORE	67
VI.1. Préalables à une gestion	67
VI.2. Acteurs concernés par la gestion	67
VI.3. Rappel des caractères sensibles de l'habitat	67
VI.4. Définition des objectifs de gestion	68
VI.5. Interventions possibles	68
VI.6. Suivi scientifique et financements potentiels	70
VII. DISCUSSION	71
VII.1. Observations sur les groupements végétaux identifiés	71
VII.2. Limites de l'étude	72
VII.3. Perspectives	72
CONCLUSION	74
GLOSSAIRE	75
BIBLIOGRAPHIE	77
Table des matières	81
Table des figures et des tableaux	83
Sommaire des Annexes	84

Sigles et abréviations

AFC : Analyse Factorielle des Correspondances

Ass. nov. : association nouvelle

CAD : Contrat d'Agriculture Durable

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique

Com. pers. : communication personnelle

Et al. : et les autres

ITAVI : Institut Technique de l'Aviculture

OGAF : Opération Groupée d'Aménagement Foncier

OLAE : Opération Locale Agri-environnementale

PAC : Politique Agricole Commune

PNRB : Parc Naturel Régional de la Brenne

Sy-E : Syntaxon élémentaire

Var. : variante

UICN : Union mondiale pour la Nature

UPGMA : Unweight Pair Group Method with Arithmetic mean

N.B. : les astérisques dans le texte (notés *) font référence au glossaire

INTRODUCTION

J'ai réalisé mon stage de fin d'études validant ma formation dans la filière IUP IMACOF au sein du service environnement du Parc Naturel Régional de la Brenne (PNRB).

Situé aux confins du Berry, de la Touraine et du Poitou, le PNRB est inclus en totalité dans la région Centre et le département de l'Indre. Créé en 1989 sous la forme d'un syndicat mixte, il s'étend sur 166 000 hectares et regroupe 47 communes, majoritairement rurales. La principale originalité du PNRB est son insertion au cœur d'une région naturelle présentant une mosaïque de milieux extrêmement variés allant des prairies d'élevage, bois, landes, fourrés, buttons*, friches, cultures aux marais et étangs. Ces derniers, particulièrement nombreux, ont valu à cette région l'appellation de « Pays des mille étangs ».

Conscient de cette indéniable richesse biologique, la protection et la mise en valeur du patrimoine naturel constituent une des cinq missions inscrites dans la charte du Parc. De plus, le PNRB anime trois sites Natura 2000 sur son territoire dont le site « Grande Brenne » qui couvre 58000 hectares d'un seul tenant dont 24360 hectares étaient identifiés en prairies en 1995.

Sur ce qui constitue aujourd'hui le site « Grande Brenne », le PNRB propose depuis 1990 des diagnostics écologiques aux exploitants agricoles candidats à diverses opérations contractuelles (OGAF-environnement, Opération Locale Prairie, Contrat Territorial d'Exploitation et Contrat d'Agriculture Durable). Il s'agit de diagnostics écologiques en majorité liés à la botanique (habitats, flore remarquable). Ils sont réalisés gratuitement par le Parc.

Aujourd'hui, avec la conditionnalité des aides agricoles de la Politique Agricole Commune (PAC), les agriculteurs vont avoir besoin de connaître le patrimoine naturel de leur exploitation de manière beaucoup plus précise. En effet, le versement des aides financières de la PAC aux exploitants sera conditionné par le respect d'un certain nombre de directives européennes dont la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Ce dernier implique la mise en œuvre de mesures de gestion pour assurer un état de conservation favorable aux habitats naturels et aux espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

Dans ce contexte, le Parc propose cette année aux agriculteurs de la « Grande Brenne » de réaliser une analyse des habitats prairiaux et milieux annexes de la zone précitée. Par la suite, cette analyse pourrait servir de base pour l'établissement de la future mesure opérationnelle qui succèdera aux Contrats d'Agriculture Durable sur les exploitations agricoles du site « Grande Brenne ».

Mon travail au PNRB a consisté à réaliser un diagnostic botanique des milieux prairiaux en « Grande Brenne », de façon à informer les exploitants de la présence d'habitats naturels d'intérêt communautaire sur leurs parcelles, et ainsi leur permettre de répondre aux exigences européennes en terme de respect des habitats naturels.

Par la suite, à partir des données floristiques récoltées lors des inventaires floristiques, j'ai effectué une étude phytosociologique des prairies hygrophiles et de quelques milieux humides annexes. Ces prairies, particulièrement liées aux étangs et aux prairies mésophiles, sont des écosystèmes complexes à appréhender, peu étudiés jusqu'à présent. De plus, elles possèdent des valeurs écologiques et paysagères particulières. Je me suis donc appliqué à les caractériser d'un point de vue phytosociologique au moyen de techniques numériques de traitement des relevés, en rattachant les différents groupements végétaux identifiés à la littérature disponible. Ensuite, je me suis intéressé à observer comment elles s'organisaient les unes par rapport aux autres.

En dernier lieu, j'ai dressé un bilan patrimonial des prairies hygrophiles et des milieux humides annexes. Ce travail a tout naturellement aboutit à la formulation de propositions de gestion nécessaires à la préservation de l'habitat naturel d'intérêt communautaire « Prairies humides à Molinie sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux ».

I. CADRE DE L'ÉTUDE

I.1. Présentation du site Natura 2000 « Grande Brenne »

I.1.1. Caractéristiques physiques

I.1.1.1. Situation géographique

Le site Natura 2000 « Grande Brenne » est localisé au sud de la région Centre et presque exclusivement dans le département de l'Indre : seules quelques dizaines d'hectares sont situées en Indre-et-Loire à la pointe Ouest du site (Figure 1). Les 160 km du périmètre du site délimitent une surface d'environ 58000 ha, formant une sorte de pentagone entre les communes de Buzançais, Neuillay-les-bois, Chitray, Ruffec et Martizay. Ce périmètre définit une indéniable unité paysagère, écologique et économique basée sur la présence en son sein du complexe « étang-prairie ». Il isole ainsi un territoire à forte concentration de surface en eau et en herbe par rapport à une périphérie de grande plaine où les surfaces cultivées sont nettement plus importantes. Les contours du site reprennent des tracés facilement identifiables : la route du Blanc à Châtillon sur Indre et la Nationale 20 marquent respectivement les limites ouest et est, la vallée de la Claise et de son affluent l'Yoson marquent la limite nord et la vallée de la Creuse la limite sud. 23 communes sont incluses pour tout ou partie dans le périmètre et 19 d'entre elles adhèrent au PNRB.

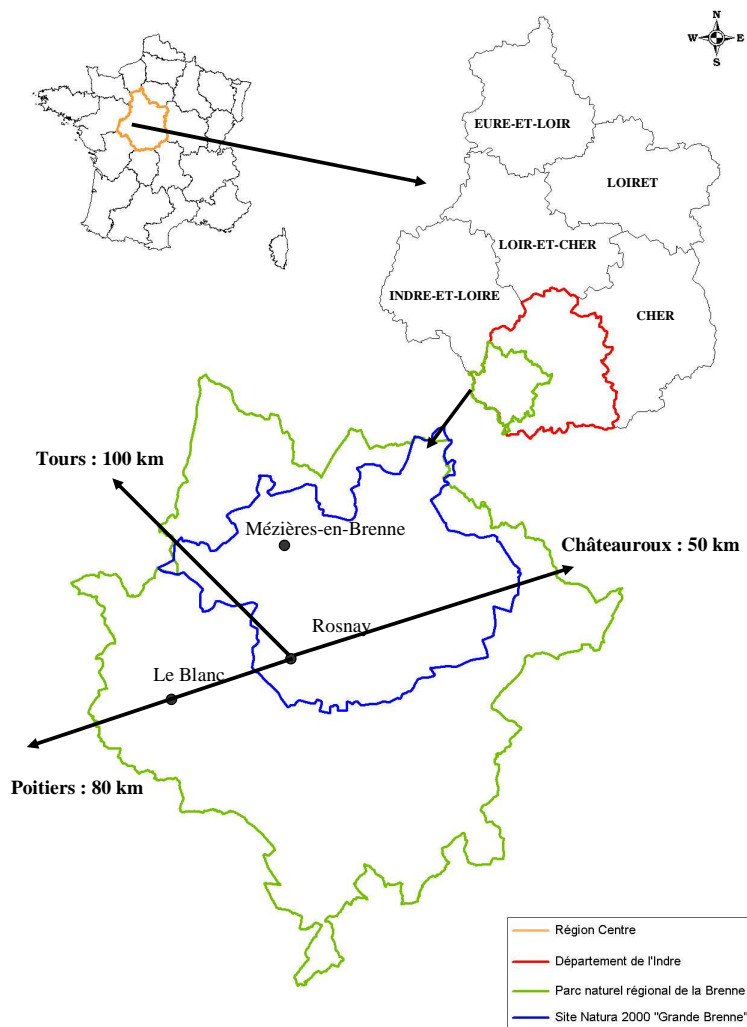


Figure 1 : Localisation du site Natura 2000 « Grande Brenne »

1.1.1.2. Topographie

Le site se situe sur un plateau peu accidenté de 100 m d'altitude en moyenne. Il est coupé en deux selon un axe est-ouest par un anticlinal de grès dur atteignant 115 à 125 m d'altitude. En dehors de cette ligne de crête, les rares reliefs sont constitués par de petits monticules de grès appelés buttons* (buttes-témoins) qui dominent le plateau de 10 à 30 mètres. Le Château du Bouchet, construit sur le plus haut d'entre eux, domine l'ensemble de la Brenne avec une altitude de 133 m.

1.1.1.3. Géologie

L'aire de la Brenne s'individualise au Tertiaire il y a 40 millions d'années. A cette époque, un lent effondrement du substratum crée une vaste cuvette capable de piéger les eaux boueuses des torrents qui descendent alors du Massif Central. Des argiles et des sables argileux s'accumulent dans cette cuvette pendant l'Eocène (Figure 2). Ces sédiments, appelés « formations de Brenne », riches en concrétions ferrugineuses, atteignent par endroit 30 m d'épaisseur. A ces épandages succède une phase de pédogenèse* au cours de laquelle se forme un grès dur de couleur rouge brique (oxyde de fer). Suite à des processus d'érosion, seuls les buttons, protégés par une cuirasse grésifiée où le fer est encore plus présent, subsistent de la surface initiale. Au quaternaire, la période des glaciations s'accompagne du creusement des vallées (Creuse notamment) et de la formation des terrasses alluviales. Le paysage est en place et ne subira plus que de légères modifications : adoucissement du relief en climat périglaciaire, dépôt de sables éoliens, éolisation* des roches.

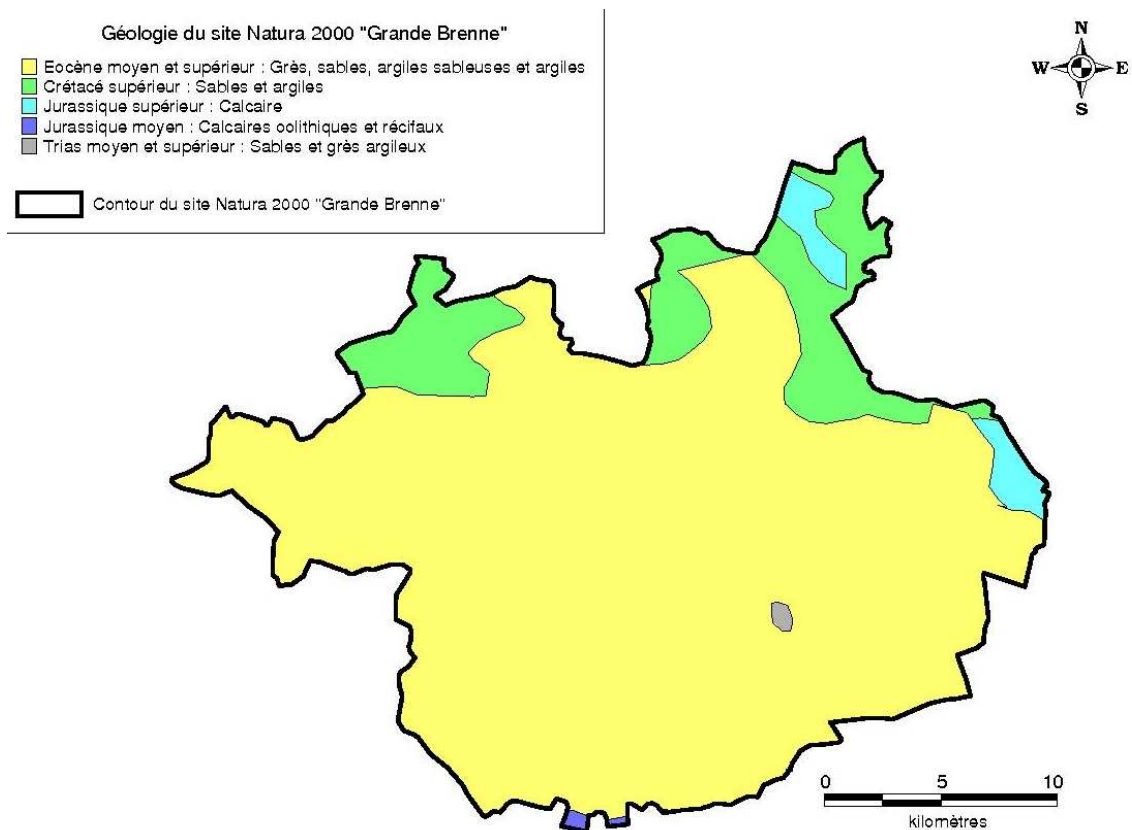


Figure 2 : Carte géologique du site Natura 2000 « Grande Brenne »

1.1.1.4. Pédologie

Compte tenu du contexte géologique, la diversité des sols en « Grande Brenne » est importante. Les terrains sont composés d'une mosaïque de sols à dominante sableuse reposant principalement sur du grès dur ou des argiles à faible profondeur (Figure 3). Il en résulte que la majorité des sols de la « Grande Brenne » sont caractérisés par un potentiel agricole limité. En effet, les sols sont pauvres en éléments nutritifs, mal structurés et accumulent des contraintes agronomiques difficilement surmontables : excès d'eau en hiver et sécheresse en été.

Deux grands types de sols sont majoritaires en « Grande Brenne » :

- Les sols hydromorphes* (pseudogleys*, planosols*) : le grès, situé à une profondeur de 0,2 à 0,5 m, est recouvert d'un sable contenant 10 à 15% d'argile souvent riche en matière organique. Très acides (pH = 5) et parfaitement imperméables, ces sols ne peuvent donner que de maigres prairies. Ils constituent la majeure partie des terres de la « Grande Brenne ».
- Les sols très peu épais, à matière organique peu évoluée (lithosols*, sols podzolisants*), qui sont localisés aux buttons, aux affleurements de grès et aux terrains particulièrement sableux

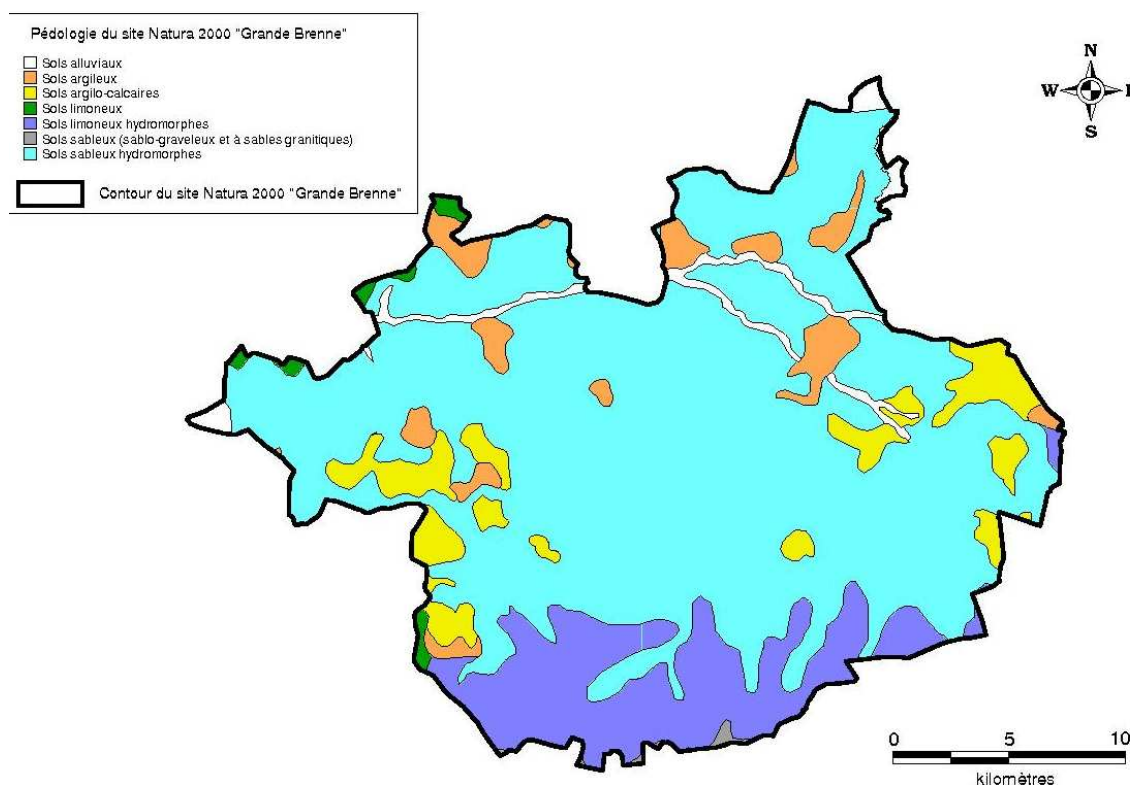


Figure 3 : Carte pédologique du site Natura 2000 « Grande Brenne »

1.1.1.5. Hydrographie

Du fait de l'absence de sources, le réseau hydrographique en « Grande Brenne » est limité. Il se réduit au sud à la Creuse et au nord à la Claise et son affluent l'Yoson. L'origine de l'eau en Brenne n'est donc presque qu'exclusivement liée aux précipitations. La faiblesse générale des pentes associée à la fréquence des nappes argileuses en surface a conduit à la stagnation des eaux, phénomène mis à profit par l'homme pour la création des étangs.

I.1.1.6. Climatologie

La Brenne, comme le Centre de la France, est sous l'influence d'un climat tempéré de type océanique, atténué du fait de l'éloignement de l'océan atlantique (environ 200 km). La température moyenne annuelle est d'environ +11°C, les précipitations avoisinent les 700 mm par an et sont relativement bien réparties dans l'année (Figure 4) puisqu'il pleut en moyenne 50 à 65 mm par mois (averses fréquentes mais d'intensité faible). Il est cependant nécessaire de préciser que la pluviométrie annuelle peut varier du simple au double d'une année sur l'autre et qu'il existe une hétérogénéité spatiale sur la zone : le centre de la « Grande Brenne » est moins arrosé tandis que la pluviométrie culmine en périphérie avec 770 mm au Nord-Ouest. Sur la période 1995-2005, un pic caractéristique des précipitations est observé en avril et le mois de juin est le moins arrosé (Figure 4). L'ensoleillement moyen annuel est relativement bon et avoisine les 2000 heures cumulées.

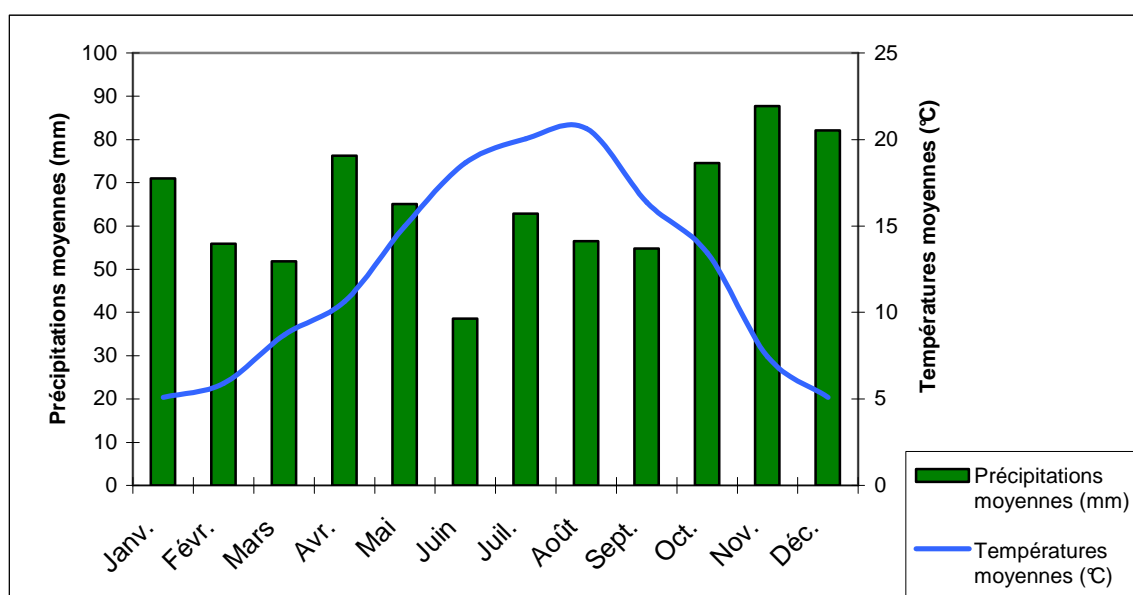


Figure 4 : Pluviométrie et température moyennes mensuelles sur la période 1995-2005 (source des données : Météo France DEOLS)

I.1.2. Caractéristiques socio-économiques

I.1.2.1. Historique

L'étymologie du mot Brenne est incertaine. RASPLUS (1982), indique que « l'étymologie du mot Brenne (LITTRE p. 1241), issu du celtique bren qui signifie ordures, excréments, évoque la nature détritique des dépôts et le caractère ingrat des sols qui en dérivent. » Selon COULON (in DAUDON, 1992), « il se peut que ce terme ait été forgé au Moyen-Age, à partir du latin populaire brennus (fange, boue, excréments), suggérant déjà la présence de marécages, malgré un paysage à dominante boisée. ».

A l'origine, la Brenne devait majoritairement être boisée. Dès le XI^{ème} siècle, les moines des abbayes de St-Cyran et de Méobecq, profitant de l'imperméabilité des sols, construisent les premiers étangs pour la pisciculture et pour constituer des réserves d'eau. Cette création d'étangs s'est accompagnée par le défrichement des bois et elle s'est considérablement accélérée entre le XIII^{ème} et le XVI^{ème} siècle. La prolifération des étangs est vite sujette à controverses et dès le XVIII^{ème} siècle, la Brenne est considérée comme insalubre et fait l'objet de sombres descriptions où les étangs sont cause de tous les maux. Ainsi, le Préfet DALPHONSE, dans son *Mémoire statistique* (DALPHONSE, 1804), fait de la Brenne un tableau lamentable : « Aucune plantation

d'arbres, aucune eau courante, le sol couvert d'étangs dégage des miasmes empoisonnés, les hommes sont malades (paludisme) et les enfants sont frappés dès le sein de leur mère. Les animaux eux-mêmes sont rabougris et l'herbe qui pousse sur ce sol maudit est une herbe aigre [...] (in RALLET, 1935). Sous le Second Empire, de grands travaux d'assainissement sont menés (curage, assèchement d'étangs, creusement de puits), apportant une solution à la situation d'insalubrité. Malgré toutes ces transformations, la Brenne est toujours restée à l'écart des grands courants d'échanges d'idées et de techniques et demeure ainsi une région défavorisée.

I.1.2.2. Situation actuelle

Aujourd'hui, la faible potentialité agronomique des sols, la faible démographie et l'isolement de cette région ont peu évolué et constituent des obstacles à son développement économique. De plus, l'exode rural amorcé au début du XX^{ème} siècle se poursuit encore en Brenne. Ainsi, la variation de population est globalement négative : - 0,47% de 1975 à 1990. De plus, la population est vieillissante et la part des « plus de 60 ans » représente le double de la moyenne nationale (in Charte constitutive du Parc, 1989). La densité moyenne de population est de 16,6 hab./km² mais les communes sont très hétérogènes et certaines présentent moins de 10 hab./km².

Concernant les activités humaines, 5 secteurs économiques dominant en « Grande Brenne » :

- L'agriculture : elle est caractérisé par la présence de surfaces importantes en prairie, principalement vouées à l'élevage bovin, lesquelles sont en constante régression sous l'effet de la déprise agricole. Le prix élevé des terres à vocation cynégétique est un frein à l'extension des exploitations et à fortiori à l'installation de jeunes agriculteurs.
- La pisciculture : la Brenne est la 3^{ème} région d'étangs de France en superficie (11000 ha d'eau, ITAVI, 1997) et la filière piscicole concerne plus de 200 pisciculteurs pour une production d'environ 2000 tonnes de poisson par an, avec une dominance de l'élevage de Carpes.
- La sylviculture : la propriété forestière, uniquement privée en « Grande Brenne », occupe une surface de 14000 ha avec une nette dominance des taillis simples et des taillis sous-futaie.
- La chasse : elle constitue une source de revenu non négligeable localement et conditionne désormais la valeur foncière du territoire. Trois grands types de chasses se distinguent en Brenne : chasse en grande propriété où le propriétaire est chasseur, chasse louée en grande et moyenne propriété et chasse dans le cadre de sociétés communales pour les petites propriétés.
- Le tourisme : jusqu'alors marginal, le tourisme en Brenne se développe actuellement en se tournant vers la découverte et l'observation de la nature.

I.1.3. Caractéristiques écologiques et biologiques

La Brenne présente de nombreux milieux naturels et constitue une région naturelle exceptionnelle. Ce fait est souligné par son classement par l'UICN (1980) au quatrième rang des zones humides françaises d'importance internationale et son inscription sur la liste des zones humides françaises désignées au titre de la convention de Ramsar* (1991).

I.1.3.1. Habitats naturels

Le terme qui définit le mieux les habitats naturels de la « Grande Brenne » est celui de « mosaïque ». Ces derniers sont nombreux et l'Amicale phytosociologique (1969) indiquait que « *la Brenne possède 25 des quelques 56 classes de végétation présentes en France métropolitaine, régions littorales, méditerranéennes et alpines comprises* ». De plus, ces milieux sont souvent

imbriqués les uns dans les autres et il n'est pas rare de passer, sans transition progressive et sur quelques mètres seulement, d'une végétation xérophile sur butte à une végétation hygrophile d'étang.

- Les étangs : la végétation des étangs se caractérise par des ceintures successives du centre de l'étang vers sa périphérie. Classiquement, la transition se fait de la végétation aquatique flottante à *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea* ou herbiers enracinés immergés à *Potamogeton sp.*, *Chara sp.*,..., aux gazons des berges d'étangs à émergence estivale à *Littorella uniflora*, *Pilularia globulifera*... jusqu'aux zones à héliophytes à *Phragmites australis*, *Carex sp.*,.... La saulaie à *Salix acuminata*, constitue un stade d'évolution avancé de la végétation de ceinture d'étang.
- Les prairies : en fonction des caractéristiques du sol, 3 grands types de prairies se rencontrent en « Grande Brenne » :
 - la prairie humide, souvent présente en périphérie d'étang et pouvant abriter des zones tourbeuses acides à *Juncus acutiflorus*, *Carum verticillatum*, *Scorzonera humilis*,... ou basiques à *Schoenus nigricans*, *Epipactis palustris*...,
 - la prairie mésophile à *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*,...,
 - la prairie sèche ou pelouse à *Corynephorus canescens*, *Mibora minima*,...
- Les landes et fourrés : ils se développent sur sol humide à sec et constituent le plus souvent des stades transitoires entre la prairie et le bois. Trois types de landes se distinguent : la lande humide à *Erica tetralix*, rare, diffuse et localisée aux endroits très humides, la lande mésophile à *Erica scoparia*, bien représentée en Brenne et la lande sèche à *Erica cinerea*.
- Les buttes : ils présentent une flore et une végétation diversifiées, xérophiles, allant de la végétation sur dôme rocheux (Figure 5) à *Scleranthus perennis*, *Plantago holosteum*,... à la lande sèche en passant par la pelouse sèche.



Figure 5 : Végétation pionnière sur dôme rocheux à *Plantago holosteum*, Plantain caréné (M. MADY, 25/05/06, Migné)

- Les forêts : la Chênaie à *Quercus robur* est le peuplement forestier dominant en « Grande Brenne », sur les sols plus ou moins dégradés à forte hydromorphie. Elle est remplacée par la forêt à *Quercus petraea* sur les terrains plus secs et basiques.

I.1.3.2. Flore remarquable

Le nombre de plantes vasculaires du PNRB est actuellement estimé à 1273 espèces (F. PINET, 2005). Parmi elles, 26 sont protégées en France incluant 5 espèces de l'annexe II et 6 de l'annexe IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Les plus remarquables sont liées aux différentes zones humides, telles que la Caldésie à feuilles de Parnassie (*Caldesia parnassifolia*) dont la Brenne accueille 90 à 95% de la population française, la Marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*) ou le Flûteau nageant (*Luronium natans*). 97 espèces présentes sont également protégées en région Centre et 227 présentent un Intérêt Patrimonial Local (P. PLAT & al., 2004). Il est également important de noter la présence de 2 espèces endémiques à un territoire restreint : l'Orchis de Brenne (*Dactylorhiza brennensis*, Figure 6) endémique de la « Grande Brenne » et l'Isoète à feuilles très tenues (*Isoetes velata* subsp. *tenuissima*) endémique du Centre de la France dans 4 départements.



Figure 6 : *Dactylorhiza brennensis*, Orchidacée endémique de la « Grande Brenne » (M. MADY, 01/06/06, Saulnay)

I.1.3.3. Faune remarquable

Au niveau faunistique, la Brenne est surtout réputée pour l'avifaune qui constitue le groupe le plus étudié actuellement. Avec plus de 200 espèces d'oiseaux inventoriées dont 136 nicheuses, l'importante représentativité de ce groupe est bien sûr liée aux étangs mais aussi à la multitude de biotopes associés. Parmi les oiseaux aquatiques, 11 espèces nicheuses appartenant à l'annexe I de la directive « Oiseaux » sont présentes dont le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), le Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*) ou la Guifette noire (*Chlidonias niger*).

Parmi les 10 espèces de reptiles brennouses (1/3 des espèces nationales), la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) est la plus remarquable (Figure 7). Bien que cette espèce atteigne ici la limite nord de son aire de répartition, la Brenne héberge cependant la plus belle population française de Cistude d'Europe (plusieurs dizaines à centaines d'individus par étang). Elle abrite également de nombreux amphibiens avec 12 espèces recensées sur les 28 présentes en France dont le rarissime Pélobate brun (*Pelobates fuscus*).



Figure 7 : Mâle *Emys orbicularis*, Cistude d'Europe (M. MADY, 21/04/06, St-Michel-en-Brenne)

Concernant les insectes, plus de 2000 espèces sont référencées actuellement, principalement des Lépidoptères et Coléoptères. Selon une estimation réalisée par l'Entomologie Tourangelle et Ligérienne en 1995, l'entomofaune est estimée entre 12000 et 15000 espèces. Les Odonates y sont bien représentés avec 61 espèces recensées sur les 90 que compte la France. Parmi elles, 3 sont inscrites à l'annexe II ou IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore » : l'Agriion de mercure (*Coenagrion mercuriale*), la Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*) et la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*). Concernant les Lépidoptères rhopalocères, le site « Grande Brenne » présente trois espèces protégées en France : le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) et le Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) figurant tous les deux à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*).

I.2. Contexte et objectifs de l'étude

I.2.1. Contexte

Depuis plus de 10 ans, le PNRB propose des diagnostics écologiques aux exploitants agricoles de son territoire candidats à l'occasion de diverses mesures ou contrats agri-environnementaux. Ce sont des diagnostics écologiques en majorité liés à la botanique (habitats et flore remarquable).

La réforme de la Politique Agricole Commune (PAC) décidée par l'accord de Luxembourg le 26 juin 2003 a introduit un nouveau principe : la conditionnalité. Cette dernière implique que le versement des aides financières de la PAC sera conditionné par le respect d'un certain nombre de directives européennes dont la Directive « Habitats-Faune-Flore ». La conditionnalité implique également que les aides de la PAC ne sont plus aujourd'hui dirigées que vers la seule production mais prennent en compte de façon générale l'environnement (protection des eaux souterraines, bandes enherbées le long des cours d'eau, respect des dispositions prévues par le code de l'environnement,...). Le principe de la Directive « Habitats-Faune-Flore » est de mettre en place des mesures de gestion afin d'assurer un état de conservation favorable aux habitats naturels et aux espèces de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire.

Le PNRB, en tant qu'animateur du site Natura 2000 « Grande Brenne » s'est donc volontairement engagé dans une démarche de « porter à connaissance » en proposant d'effectuer

une analyse des habitats prairiaux aux exploitants favorables du site. Il est nécessaire de préciser que la conditionnalité aurait dû s'appliquer déjà en 2005 et 2006. En 2006, la conditionnalité est basée sur les espèces de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et sur les espèces d'oiseaux protégées. En « Grande Brenne », la réglementation « 2006 » s'est révélée inapplicable car chaque haie, mare, étang, ... constituait potentiellement un habitat pour ces espèces. Le PNRB a donc anticipé les très probables futures règles pour 2007 en se focalisant sur les habitats, habitats d'espèces et espèces de la Directive « Habitats-Faune-Flore ».

II.2.3. Objectifs et organisation de l'étude

Le but général de l'étude est de parvenir à identifier les différents habitats prairiaux des exploitations du site « Grande Brenne » afin de prévenir les exploitants sur la présence potentielle d'habitats d'intérêt communautaire sur leurs parcelles. Le rendu aux exploitants sera réalisé sous la forme d'une cartographie accompagnée d'un document texte formulant quelques propositions afin de maintenir ces habitats dans un bon état de conservation. Quelques photos montrant la physionomie de l'habitat seront également jointes au document.

Afin d'identifier les habitats, la phytosociologie s'est imposée comme l'outil le plus pertinent. Cependant, en « Grande Brenne », de tels travaux sur la végétation des prairies sont peu nombreux. En effet, les rares travaux phytosociologiques réalisés sur le système prairial sont attribués à WATTEZ et al. en 1978 (buttons), DELPECH et FRILEUX en 1978 (prairies humides) DE FOUCAULT et al. en 1992 (prairies de la Brenne), MAUBERT en 1988 (milieux prairiaux) et GAUDILLAT en 1997 (buttons). D'autres études, moins détaillées ou plus axées sur des milieux autres que prairiaux viennent se greffer aux précédents travaux : l'Inventaire du Patrimoine Naturel (IPN) réalisé de 1995 à 1997 (inventaire des habitats naturels et localisation des espèces remarquables), les relevés floristiques réalisés sur les prairies de la « Grande Brenne » par C. OTTO-BRUC (1997) ainsi que la *Typologie des stations forestières de la Brenne* de C. NICLOUX (1999).

De ces études locales, il ressort :

- une description de la diversité des groupements végétaux du système prairial,
- la réalisation d'un synsystème* en Brenne par V. GAUDILLAT (MNHN, 2000).

Il est donc apparu nécessaire de réaliser une description phytosociologique précise des groupements végétaux identifiés et de contrôler leur insertion par rapport à l'actuel synsystème Brenne.

Au niveau organisationnel, le Parc a choisi de mener l'étude avec deux stagiaires (M. BANASIAK et M. MADY). En préalable à la campagne de prospections, des lettres ont été envoyées aux exploitants agricoles des 23 communes du Site Natura 2000 « Grande Brenne ». Cette démarche visait à les tenir au courant de l'étude projetée par le Parc puis d'obtenir leur autorisation pour pénétrer sur leurs parcelles et pour utiliser leur registre parcellaire graphique 2005 (photographie aérienne de l'exploitation avec délimitation des surfaces déclarées en prairies).

Concernant l'analyse des relevés, le choix a été pris de se concentrer sur les deux composantes principales du système prairial de la Brenne : les prairies hygrophiles traitées dans le présent rapport et les prairies mésophiles traitées par M. BANASIAK.

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

II.1. Définitions et milieux concernés par l'étude

II.1.1. Les prairies hygrophiles

Avant d'appréhender l'intégralité du concept « prairie hygrophile », il paraît nécessaire de définir l'écosystème prairial. Ce terme est envisagé de façon différente par les phytogéographes, les agronomes ou les phytosociologues. Selon MULLER (ACTA BOTANICA GALLICA, 1996) : « *les écosystèmes prairiaux constituent des formations herbacées dominées par des hémicryptophytes* et faisant l'objet d'une gestion agricole par fauche ou pâturage, [...]. Dans leur grande majorité, ils constituent des formations secondaires, créées par déboisement depuis des périodes souvent anciennes (centaines voire milliers d'années) se maintenant grâce à des activités de gestion agricole* ». Cette définition, généraliste, est néanmoins intéressante car elle introduit un caractère d'ordre biologique (formation hémicryptophytique).

DE FOUCAULT (1984), propose une approche plus détaillée : « *la prairie est une communauté structurée par des hémicryptophytes et s'oppose ainsi aux landes (chamaephytes*), aux manteaux (nanophanérophytes*), aux pelouses à thérophytes*, aux roselières et magnocariçaies*. Cependant, les communautés à petits hélrophytes ont une structure les apparentant aux communautés prairiales et pourront être étudiées comme telles.*

Il est nécessaire d'ajouter à cette définition le facteur « humidité » afin de poser un cadre au système prairial étudié. On n'entend par « hygrophile », stricto sensu, « qui aime l'eau ». **Ainsi, une prairie hygrophile sera caractérisée sur le terrain par la présence d'une majorité d'espèces herbacées hémicryptophytiques caractéristiques de milieux frais à humides.**

II.1.2. Milieux concernés par l'étude

Les prairies hygrophiles en « Grande Brenne » sont essentiellement liées aux étangs et se situent entre les ceintures aquatiques proprement dites (roselières hautes et/ou grandes cariçaies) et les prairies et pelouses mésophiles, parfois même au contact direct de la lande à *Erica scoparia*. Les sols sont très généralement hydromorphes* (présence de pseudogley*) avec une hydromorphie très souvent superficielle. Suivant leur position topographique, il existe une gamme de sols allant des sols bruns lessivés aux sols podzoliques. Ces sols sont souvent oligotrophes. Concernant les pratiques agricoles, les prairies hygrophiles sont peu sujettes à la fertilisation, qui, du reste, est peu intense en Brenne (en règle générale, un maximum de 30 Unités NPK par hectare et par an). Par contre, la majorité des prairies hygrophiles est pâturée par des bovins essentiellement, et ce surtout à partir du mois de juin lorsque la végétation des prairies mésophiles n'est plus assez fournie.

D'autres milieux ont également fait l'objet de relevés, mais de manière plus ponctuelle. Il s'agit par exemple de milieux tourbeux ou de cariçaies. Ils seront traités à la suite du système prairial hygrophile et seront désignés par le terme « milieux humides annexes ».

II.2. Bibliographie

La bibliographie relative aux prairies hygrophiles de la Brenne est relativement restreinte. Elle se résume à 2 articles phytosociologiques. Le premier (DELPECH R., FRILLEUX P.-N., 1976)

concerne exclusivement les prairies hygrophiles de la Brenne. Le second (DE FOUCAULT B. et al., 1992), plus large, concerne les systèmes prairiaux de la Brenne.

D'autres sources bibliographiques ont également été consultées et notamment la thèse de Bruno DE FOUCAULT (1984) sur les prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises, l'étude phytoagronomique des milieux prairiaux de la réserve naturelle de Chérine réalisée par Philippe MAUBERT (1985) et l'essai d'un « synsystème Brenne » de Vincent GAUDILLAT (2000). Signalons également la thèse de RALLET (1935) et l'Inventaire du Patrimoine Naturel réalisé en « Grande Brenne » par le PNRB depuis 1995, dans lequel sont présentés les différents fasciés de prairies hygrophiles.

II.3. Approche phytosociologique

II.3.1. Définitions

La phytosociologie (du grec « phuton », plante), ou sociologie végétale, est une « *discipline de la botanique ayant pour objet l'étude synthétique des communautés* de végétaux spontanés, afin de les définir et de les classer selon des critères floristiques et statistiques, de caractériser leur structure et leur organisation, leur origine, leur genèse et leur évolution ainsi que leurs habitats* » (R. DELPECH, 1996). Elle est issue de la constatation empirique que des combinaisons définies d'espèces végétales se répètent en différents lieux de la nature. Historiquement, l'idée d'analyser la structure des peuplements végétaux à une échelle stationnelle apparaît à la fin du XIX^{ème} siècle (R. DELPECH, 1996). Depuis cette époque, la phytosociologie s'est largement développée et diversifiée, donnant le jour à plusieurs écoles en Europe dont les écoles sigmatiste et synusiale.

○ Méthode sigmatiste

La phytosociologie sigmatiste, dite classique, est la méthode la plus largement répandue en France. Mise au point par BRAUN-BLANQUET (1928) et PAVILLARD (1935), elle a pour objectif l'étude descriptive et causale des associations végétales (C. LAHONDERE, 1997). Cette méthode a été notamment décrite par GUINOCHET (1973) et dans des manuels d'initiation par DE FOUCAULT (1986) et LAHONDERE (1997).

La démarche, consistant en la reconnaissance et la description des végétaux, aboutit à la classification de la végétation en syntaxons élémentaires* (noté Sy-E). Au-delà de cet aspect descriptif, l'autre objectif de la méthode est de préciser le déterminisme de ces syntaxons*, « d'expliquer l'origine des Sy-E par divers facteurs du milieu » (DE FOUCAULT, 1986). A cette fin, l'analyse fonctionnelle doit permettre d'étudier un certain nombre de paramètres écologiques des milieux.

○ Méthode synusiale intégrée

Selon GILLET (1998), la méthode phytosociologique synusiale intégrée, élaborée à partir des réflexions de DE FOUCAULT (1986a, 1986b), JULVE (1986) et GILLET (1986a, 1986b, 1988), vise, à l'instar de l'approche sigmatiste, « à décrire la structure fine de la végétation afin d'expliquer l'organisation et le fonctionnement des phytocénoses*. Elle est considérée par ces auteurs comme un perfectionnement de la méthode sigmatiste de BRAUN-BLANQUET (1928) dont elle se distingue par deux principes fondamentaux :

- les communautés végétales élémentaires étudiées sont des synusies*,

- les « complexes de végétation » sont décrits par intégration à partir du niveau de base que constitue la synusie (GILLET, 1998).

Cette approche récente de la phytosociologie n'est pas admise par tous les phytosociologues. Pour définir une aire floristiquement homogène, la démarche synusiale fait appel au type biologique et aux caractéristiques écologiques des espèces tandis que la phytosociologie sigmatiste se base essentiellement sur une approche structurale. Les relevés synusiaux sont effectués selon le modèle de la phytosociologie sigmatiste mais à l'intérieur d'une seule strate de végétation (ex. : strate arborée, muscinale,...). En revanche, les relevés sigmatistes peuvent inclure plusieurs strates végétales pour un même relevé.

II.3.2. Relevés phytosociologiques sigmatistes

Dans le cadre de la présente étude, c'est l'approche sigmatiste qui est utilisée et ce pour plusieurs raisons :

- les données bibliographiques disponibles sur les prairies hygrophiles ne font référence qu'à cette méthode,
- les cahiers d'habitats Natura 2000 ainsi que la typologie CORINE Biotopes se basent sur la méthode sigmatiste,
- le Prodrome des végétation de France, qui est actuellement la référence Française en matière de syntaxonomie*, se base uniquement sur l'approche sigmatiste,
- le travail actuellement en cours, réalisé par F. OLIVEREAU (DIREN Centre) et G. VUITTON (CBNBP) sur la caractérisation des habitats de la région Centre, se base sur l'approche sigmatiste.

Concernant la méthode, les relevés de végétation sont effectués sur une surface floristiquement homogène appelée « individu d'association ». Sur le terrain, la totalité de « l'individu d'association » ne fait pas l'objet d'un relevé. Une surface minimale (ou aire minimale) représentative est délimitée, au-delà de laquelle le nombre d'espèces rencontrées n'augmente pratiquement plus. En général, en prairie, cette surface est de l'ordre de 16 à 25 m² (DE FOUCAULT, 1986). Le pourcentage de recouvrement de chaque strate est également noté. Sauf indication contraire, dans le cas de relevés effectués en prairie, seule la strate herbacée est concernée. Chaque espèce végétale de l'aire minimale est ensuite déterminée et un coefficient d'Abondance-Dominance lui est attribué. Ce coefficient traduit l'importance de chaque espèce dans l'individu d'association étudié. Depuis BRAUN-BLANQUET, on s'accorde sur l'échelle suivante :

- 5 : recouvrement de l'espèce > 75% de la surface (espèce dominante)
- 4 : recouvrement de l'espèce compris entre 50 et 75%
- 3 : recouvrement de l'espèce compris entre 25 et 50%
- 2 : recouvrement de l'espèce compris entre 5 et 25%
- 1 : recouvrement de l'espèce < 5% (espèce peu abondante)
- + : plante disséminée (très peu abondante)
- r : espèce très rare
- i : espèce représentée par un individu unique

II.3.3. Notion de groupement végétal

Pour la suite de l'étude, il est nécessaire de définir ce que représente le terme « groupement végétal ». C. NICLOUX, dans sa *Typologie des stations forestières de la Brenne* (1999), donne la définition synthétique suivante : « terme général désignant une unité phytosociologique sans préjuger de son identification et de son niveau dans la classification ». C'est dans ce sens que ce

terme sera employé, même si dans de nombreux cas, le groupement végétal correspond à une alliance de la phytosociologie sigmatiste.

II.3.4. Notion d'association végétale

La définition la plus récente de l'association végétale est celle de GUINOCHET (1973) : « *une association végétale est une combinaison originale d'espèces dont certaines, dites caractéristiques, lui sont plus particulièrement liées, les autres étant qualifiées de compagnes* ». Cependant, comme le précise DE FOUCAULT (1984), il n'existe pas de définition opérationnelle de l'association végétale, sa reconnaissance résulte de l'interprétation personnelle du phytosociologue. Les « vraies » espèces caractéristiques* n'existant guère que dans les régions à flore riche et diversifiée (méditerranéenne, tropicale), les syntaxons sont surtout caractérisés par l'originalité de leur combinaison floristique et leurs espèces différentielles*.

II.4. Techniques numériques de classification des relevés phytosociologiques

L'ensemble des relevés phytosociologiques a été traité par Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) puis par Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) à l'aide du logiciel ADE4 (THIOULOUSE J., CHESSEL D., DOLEDEC S., UMR-CNRS 5558, Université Lyon I, Version 2001).

Le choix de l'utilisation de ces techniques pour analyser les données, et dont découlera par la suite l'interprétation des résultats, a été réalisé suivant deux principaux critères :

- rapidité d'utilisation de la méthode statistique contrairement à la méthode manuelle dite « des tableaux » (regroupement manuel des relevés qui se ressemblent par recherches analogiques et comparatives)
- efficacité, objectivité et clarté de la méthode statistique face à la méthode manuelle pour traiter de grands ensembles de relevés et réaliser de vastes synthèses.

Dans tous les cas, les deux techniques numériques choisies ont été considérées comme des **outils d'aide à l'analyse des relevés** et non comme des outils statistiques permettant de « classer la nature » sans biais possibles. C'est donc avec la même logique d'esprit que M. GUINOCHET (1973) que ces techniques ont été employées : « [...] *Le phytosociologue est un utilisateur qui doit accorder sa confiance aux mathématiciens pour l'invention, l'adaptation et la mise en œuvre des techniques, et faire lui-même porter son effort sur l'explication des problèmes qu'il leur pose et sur l'interprétation des résultats qu'ils lui fournissent.* ».

II.4.1. L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

L'AFC est actuellement la technique la plus employée en phytosociologie. Selon M. GUINOCHET (1973) : « *La mise à l'épreuve [...] des principales techniques de traitement des données a conduit à la conclusion que l'analyse factorielle des correspondances est actuellement, de loin, la mieux adaptée à nos problèmes phytosociologiques [...]* ».

L'AFC permet de rassembler de façon organisée l'information contenue dans des tableaux de données (coefficients d'Abondance-Dominance, relevés, espèces) à l'aide d'une représentation graphique sous forme de nuages de points dans un espace à N dimensions (axes factoriels). L'intérêt des deux ou trois premiers axes est qu'une projection des points du nuage sur l'un d'eux conserve le maximum des distances relatives entre ces points, en particulier l'axe 1. Ces points sont ensuite projetés sur des plans à deux dimensions (ensembles de points-relevés). Ces plans sont également

nommés « cartes factorielles » et ces dernières permettent de visualiser les groupes de relevés qui se ressemblent le plus. C'est en utilisant la même démarche que des cartes factorielles d'espèces sont réalisées. Les cartes factorielles d'espèces et de relevés sont ensuite superposables lorsqu'elles sont prises selon les mêmes axes (par exemple : axes 1 et 2). Il est donc ensuite possible d'en déduire les espèces qui caractérisent les différents groupes de relevés.

Les axes factoriels dégagés par l'AFC ont très souvent une signification de gradient écologique (par ex. : humidité, trophie,...). La démarche a donc consisté à rechercher cette signification en considérant les groupes de relevés ou d'espèces situés aux extrémités de ces axes. Pour une raison de lisibilité, les noms d'espèces figurant sur les cartes factorielles d'espèces ont été codés dans la majorité des cas par la première lettre correspondant au genre et par les deux premières lettres correspondant à l'espèce (Annexe 1).

II.4.2. La Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)

La CAH permet de regrouper des variables, dans notre cas les relevés, selon leur degré de ressemblance. Cette méthode permet ainsi le partage en groupes d'un ensemble de paramètres jusqu'à la plus grande similarité possible entre eux. Le logiciel élabore ainsi des arbres hiérarchiques, appelés également « dendrogrammes », dont il est possible de choisir l'homogénéité des groupes en coupant arbitrairement les embranchements de l'arbre à un même niveau. Pour réaliser la CAH, deux choix principaux ont été effectués :

- définition de la distance entre objets : le calcul de la distance du Khi2* entre les relevés et les espèces a été utilisé car cette méthode est adaptée aux variables quantitatives et permet de rester compatible avec l'AFC réalisée en premier lieu (comparaisons possibles entre les deux techniques),
- définition d'un critère d'agrégation : c'est le lien moyen UPGMA* qui a été choisi. Ce paramètre permet, à chaque étape, de calculer la distance entre deux groupes d'espèces à partir de la moyenne des distances entre deux espèces de chaque groupe. Cela permet la réunion de deux espèces ou groupes d'espèces de distance minimale. Le dendrogramme illustre par la suite le contenu des groupes formés à chaque niveau de partition (niveau de similarité).

Au final, les cartes factorielles obtenues à partir de l'AFC constituent des supports d'expression de la CAH. Elles sont compatibles avec elle et la complètent.

II.5. Construction des tableaux phytosociologiques élaborés

Ce travail se bâtit à partir du tableau phytosociologique brut, constitué de relevés classés par ordre croissant en colonnes et d'espèces classées par ordre alphabétique croissant en lignes. A partir de ce tableau, un ordonnancement des relevés suivant les résultats obtenus par la CAH est effectué. Ensuite, il est nécessaire de réaliser un agencement manuel de certains relevés que le logiciel ne parvient pas à ordonner correctement. Ces relevés correspondent à des groupements transitoires ou à des groupements qui subissent de fortes influences des autres milieux avec lesquels ils sont en contact. Pour ce réagencement manuel, les cartes factorielles de relevés ainsi que les connaissances de terrain et de la flore ont été les principales bases. Il résulte de cette étape un grand tableau phytosociologique élaboré dont les relevés sont regroupés par affinité floristique. Puis, en s'appuyant sur l'analyse des cartes factorielles des AFC, les syntaxons élémentaires* sont individualisés dans des tableaux plus petits. A ce stade, les espèces ne sont encore classées que par

ordre alphabétique. Le classement des espèces est ensuite réalisé par deux moyens complémentaires :

- Identification des espèces qui caractérisent le groupe de relevés, par superposition des cartes factorielles des relevés avec celles des espèces.
- Rattachement des syntaxons identifiés aux travaux phytosociologiques réalisés antérieurement en Brenne.

Concernant le rattachement des espèces à des syntaxons, les travaux réalisés par B. DE FOUCAULT (1980 et 1984) ont constitué les principales sources d'informations et quelquefois le *Synopsis phytosociologique de la France* réalisé par P. JULVE (1993) a été utilisé en complément pour comprendre et classer certains taxons. Le travail réalisé par OBERDORFER (1962) a aussi été consulté pour comparer et arbitrer face aux deux précédents auteurs le positionnement de certaines espèces au sein de syntaxons particuliers. Pour des cas plus ponctuels (milieux plus humides non traités par DE FOUCAULT), le *Guide des groupements végétaux de la région parisienne* de M. BOURNERIAS (2001) a également été utilisé.

Ensuite, les présences des espèces (notées **P** dans les tableaux fournis en annexe) sont calculées et sont réunies en classes de présence (notées **CP**) symbolisées par des chiffres romains :

- V : $0,8 < p \leq 1$
- IV : $0,6 < p \leq 0,8$
- III : $0,4 < p \leq 0,6$
- II : $0,2 < p \leq 0,4$
- I : $p \leq 0,2$

Avec p = nombre de relevés possédant l'espèce / nombre total de relevés

A l'intérieur de chaque groupe syntaxonomique constitué, les espèces sont présentées par classe de présence décroissante. Cela permet de renseigner le lecteur sur la physionomie du groupement. Dans quelques cas, des notions d'écologie ont été introduites dans les tableaux (par ex. : espèces mésophiles prairiales, espèces de milieux tourbeux,...), toujours dans le but de faciliter leur compréhension et leur analyse.

Le statut des espèces inventoriées (noté **S**) est également indiqué dans la deuxième colonne à gauche du tableau. Il s'agit soit d'espèces protégées en France (notées **PF**), d'espèces protégées en région Centre (notées **PRC**) ou d'espèces présentant un Intérêt Patrimonial Local (notées **IPL**).

Sont considérées d'Intérêt Patrimonial Local (IPL) les espèces végétales qui, dépourvues de tout statut de protection, ont une valeur locale certaine au regard de différents critères. La liste des espèces d'IPL a été établie par P. PLAT et al. (2004). Les critères de sélection retenus sont :

- espèces liées à des biotopes ponctuels, fragiles, spécifiques ou éphémères,
- espèces en fort déclin,
- espèces aux populations naturellement faibles à l'échelle nationale,
- espèces à fort intérêt biogéographique (endémiques, en limite d'aire ou en aire disjointe).

II.6. Interprétation des tableaux phytosociologiques élaborés

Les tableaux phytosociologiques ont pour objectif de présenter d'une manière optimale tous les relevés que l'on rattache à l'association ou à des syntaxons d'ordre supérieur décrits. Il est cependant nécessaire de les accompagner d'un texte explicatif. Dans le cadre de la présente étude, le choix a été fait de construire le texte de la façon suivante : physiognomie de la végétation, localisation et fréquence d'apparition du groupement dans les relevés, phytosociologie (comparaisons avec la littérature, position synsystématique*), évolution et syndynamique*, flore remarquable et principales menaces identifiées. Enfin, un chapitre est consacré au rattachement du groupement à la Directive « Habitats-Faune-Flore » et les codes CORINE Biotopes sont précisés.

Remarque : le calcul de la fréquence d'apparition du groupement dans les relevés est effectué sur un échantillon de 23 exploitations. L'échantillon total de 35 exploitations n'a pas été utilisé pour ce calcul car en fin de période de prospection, de nombreuses exploitations étaient presque fauchées en totalité et ne permettaient pas de faire des inventaires exhaustifs. Les résultats sur ces exploitations n'étaient donc plus représentatifs de la diversité des groupements observés en « Grande Brenne ».

II.7. Limites

II.7.1. Réponses des exploitants

Sur les 302 courriers envoyés aux exploitants, seulement 35 ont répondu favorablement (soit 11,6% des exploitants). Bien que le Parc ait proposé de réaliser les diagnostics botaniques gratuitement, les agriculteurs de la « Grande-Brenne » se sont peu mobilisés. De plus, les exploitants qui ont répondu favorablement sont ceux qui avaient déjà réalisé des contractualisations antérieures avec le Parc. Ainsi, des communes du site « Grande Brenne » ont été relativement bien prospectées (Migné, Nuret-le-Ferron) et d'autres pas du tout (Mézières-en-Brenne, Sainte-Gemme,...) (Figure 8). Parmi les exploitants de la commune de Lingé, pour lesquels le diagnostic botanique était payant (commune n'adhérant pas au Parc), aucun n'a répondu au courrier envoyé. D'autre part, les données floristiques étant confidentielles, aucun nom d'exploitant et aucune localisation précise ne seront indiqués dans ce rapport.

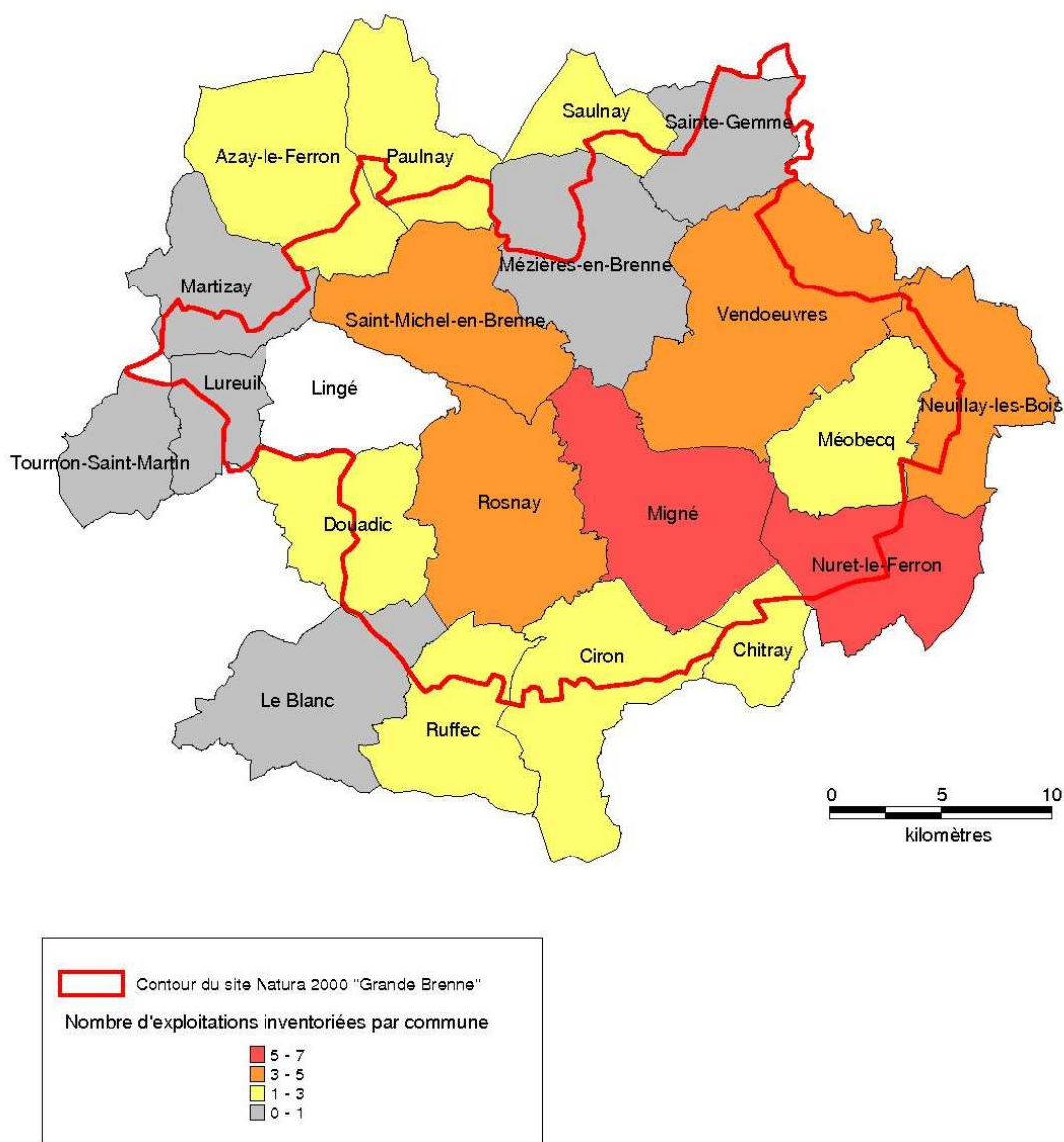


Figure 8 : Nombre d'exploitations prospectées par commune sur le site Natura 2000 « Grande Brenne » lors de la campagne de terrain 2006

II.7.2. Période de végétation

Les conditions écologiques liées aux prairies humides (engorgement du sol, milieux plus frais du fait de la présence de l'eau...) favorisent une végétation dont l'optimum de développement se situe en fin de printemps - début été (mois de juin-juillet). Le travail de terrain ayant débuté à partir de fin avril, et ce fait couplé à un printemps relativement froid, une partie de la végétation était encore au stade de rosettes ou non fleurie lors des premières visites. De ce fait, la détermination de certains groupes s'est avérée délicate, notamment concernant le genre *Oenanthe* dont les fruits mûrs sont indispensables pour éviter de déterrer les tubercules (appauvrissement des stations de ces plantes). Dans la mesure du possible, une vérification a posteriori a été effectuée, notamment entre *Oenanthe silaifolia* et *Oenanthe peucedanifolia*.

Certaines espèces, en particulier les *Agrostis*, n'ont été observées en fleur qu'à partir de la fin du mois de juin. Les espèces de ce genre ont donc certainement été sous-inventoriées pendant une grande partie de la campagne d'inventaires. Il en est de même pour les espèces précoces telles que *Cardamine pratensis*, qui ont certainement été sous-estimées lors des inventaires les plus tardifs.

II.7.3. Travail de terrain

Concernant la phase de détermination des espèces, les genres *Sphagnum* (exceptionnellement observé), *Taraxacum* et *Rubus* n'ont pas été identifiés au niveau spécifique par manque de connaissances. Dans la mesure du possible, quelques observations faunistiques ont été réalisées afin de compléter l'étude, mais celles-ci sont très restreintes et se limitent à deux groupes (Amphibiens, et Odonates).

Il est également nécessaire de signaler que la réalisation de questionnaires destinés à interroger les exploitants sur leurs pratiques culturales n'a pas été entreprise. La taille relativement importante des exploitations en Brenne ne permet pas de connaître avec précision ce que fait un exploitant sur une parcelle donnée. L'estimation de « pratiques agricoles moyennes » obtenues lors d'un questionnaire ne peut pas refléter la situation de chaque parcelle. Hors, pour affiner cette étude phytosociologique, il serait nécessaire de connaître le passé agronomique de chaque parcelle prospectée.

Enfin, aucune étude pédologique n'a accompagné les relevés phytosociologiques. Si l'étude devait se poursuivre, il serait nécessaire de faire quelques carottages au moyen d'une tarière à main, afin d'obtenir des précisions sur la profondeur du sol, son engorgement en eau, la richesse en matière organique... .

II.7.4. Phytosociologie

Le rattachement des relevés phytosociologiques à la littérature et principalement aux travaux de B. DE FOUCAULT, implique des problèmes de syntaxonomie. En effet, la thèse de cet auteur date de 1984 et avec la parution récente du *Prodrome des végétations de France* (BARDAT et al., 2004), un certain nombre de syntaxons ne sont plus « valables ». Cette remarque s'applique aussi à l'ouvrage d'OBERDORFER.

L'utilisation du *Synopsis phytosociologique de la France* de P. JULVE pour classer certaines espèces est également soumise à critique puisqu'elle mélange l'approche sigmatiste conduite au long de l'étude avec l'approche synusiale intégrée. Cependant, deux critères m'ont poussé à faire ce choix :

- les synusies en milieu prairial sont beaucoup moins marquées que dans des systèmes climaciques plus évolués et notamment dans les systèmes forestiers
- B. DE FOUCAULT est un des principaux auteurs des syntaxons repris dans l'ouvrage de P. JULVE.

III. RÉSULTATS

III.1. Analyse bibliographique

En préalable aux recherches de terrain, il était indispensable de réaliser une synthèse bibliographique afin de mieux cerner les groupements végétaux susceptibles d'être rencontrés sur les prairies hygrophiles de la « Grande Brenne ». Les données bibliographiques proviennent de trois auteurs (DE FOUCAULT B., FRILEUX P.-N et DELPECH R.) et sont issues de deux articles phytosociologiques (cf. II.2).

Au total, P.-N FRILEUX et R. DELPECH ont réalisés 18 relevés phytosociologiques sur les prairies hygrophiles de la Brenne. Ces relevés montrent une appartenance aux deux alliances du *Juncion acutiflori* (14 relevés) et de l'*Agropyro-Rumicion crispi* (4 relevés). Parmi les relevés du *Juncion acutiflori* se détache un groupe de 9 relevés défini par la présence d'espèces différentielles de l'alliance du *Molinion* et des *Anagallido-Juncetalia*.

Par la suite, les deux précédents auteurs ainsi que B. DE FOUCAULT ont réalisé une analyse du système prairial hygrophile de la Brenne (DE FOUCAULT et al., 1992). Ce dernier se décompose en 5 groupements végétaux :

- Les végétations hygrophiles méso-eutrophes de bas niveau. Elles apparaissent mal caractérisées en Brenne et le type le plus fréquemment rencontré est un groupement très variable à *Alopecurus geniculatus* et *Ranunculus sardous*. Il s'agit d'un groupement de dépressions longuement inondables, qui peut s'intégrer dans l'ordre des *Eleocharitetalia palustris* et que les auteurs rattachent à l'alliance de l'*Oenanthion fistulosae*.
- Les ceintures oligotrophes à *Agrostis canina*. Elles constituent un groupement relativement homogène où l'on rencontre à côté d'espèces oligotrophes des bas-marais* atlantiques, des espèces méso-eutrophes des *Eleocharitetalia palustris* et *Agrsotietalia stoloniferae* et des roselières atterries. Selon DE FOUCAULT et al. (1992), ce groupement est à interpréter comme un fragment de l'*Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae* décrit dans divers systèmes prairiaux atlantiques (B. DE FOUCAULT, 1984), bien que les espèces des *Eleocharitetalia palustris* (en particulier *Oenanthe fistulosa*) y soient mal représentées.
- Le pré de fauche hygrophile thermo-atlantique : ce groupement qui se situe au dessus des ceintures à *Alopecurus geniculatus* est considéré comme très rare en Brenne par DE FOUCAULT et al. (1992), car les prairies y sont essentiellement pâturées. Ce pré de fauche est à interpréter comme relevant de la race* thermo-atlantique de l'*Oenanthe-peucedanifoliae-Brometum racemosi*.
- Le pré hygrophile oligotrophe à Scorzonère. Il représente une variation notable du *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis* par la présence de *Genista tinctoria*, *Serratula tinctoria* et *Carex tomentosa*, l'écartant ainsi de l'association typique plutôt acidiphile et marquant ainsi un passage vers les associations plus calcicoles de l'alliance du *Molinion caeruleae*.
- Les prés hygrophiles pâturés à *Juncus inflexus* et *Carex flacca*. Les relevés réalisés par DE FOUCAULT et al. (1992) n'ont pas pu être rattachés à des associations déjà décrites mais il leur a semblé possible de les rattacher au moins à l'alliance du *Mentho-Juncion inflexi*.

A partir de ces données bibliographiques ainsi que du « Synsystème Brenne » de V. GAUDILLAT (2000), il est possible de dresser un aperçu synoptique* des unités

phytosociologiques qui seront potentiellement mises en évidence par les relevés de terrain. Cet aperçu est réalisé suivant la nomenclature du *Prodrome des végétations de France* (BARDAT et al., 2004) :

- Classe: *Agrostietea stoloniferae* Th. Müll. & Görs 1969
 - Ordre : *Potentillo anserinae-Polygonetalia avicularis* Tüxen 1947
 - Alliance : *Bromion racemosi* Tüxen in Tüxen & Preising 1951 nom. nud.
 - Association : *Oenanthero-peucedanifoliae-Brometum racemosi* de Foucault 1980
 - Alliance : *Mentha longifoliae-Juncion inflexi* Th.Müll. & Görs ex B.Foucault 1984 nom. ined.
 - Ordre : *Eleocharitetalia palustris* B.Foucault 1984 nom. ined.
 - Alliance : *Oenanthion fistulosae* B.Foucault 1984 nom. ined.
- Classe : *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. 1949 nom. nud.
 - Ordre : *Plantaginietalia majoris* Tüxen ex von Rochow 1951
 - (Alliance : *Agropyro-Rumicion crispus* Nordhagen 1940)
- Classe : *Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori* Braun-Blanq. 1950
 - Ordre : *Molinietaalia caeruleae* W.Koch 1926
 - Alliance : *Calthion palustris* Tüxen 1937
 - Alliance : *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952
 - Association : *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis* de Foucault 1981, var. à *Genista tinctoria*
 - Association : *Oenanthero fistulosae-Agrostietum caninae* de Foucault 1984
 - Alliance : *Molinion caeruleae* W.Koch 1926

En rouge : syntaxons déterminés par DE FOUCAULT et al. (1992) sur le système prairial hygrophile de la Brenne.

Remarque : depuis la publication du *Prodrome des végétations de France*, l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispus*, mise entre parenthèse dans l'aperçu synoptique, n'est plus à jour. Il est utile de reconnaître que cette alliance qui concernait les prés eutrophes des bords de marais, a été longtemps utilisée par les phytosociologues pour y classer tous les milieux humides tassés, pâturés et à tendance nitrophile. La définition de cette alliance devenait donc de plus en plus floue. Dans le « Prodrome », l'alliance de l'*Agropyro-Rumicion crispus* a été divisée et se trouve maintenant dans deux classes distinctes :

- *Agropyreteea pungentis*, où elle est donnée en synonyme de l'*Agropyron pungentis*. Cette alliance ne nous concerne pas car elle s'applique aux communautés denses des bordures estuariennes.
- *Agrostietea stoloniferae*, où elle est donnée en synonyme du *Loto tenuis-Trifolion fragiferi*, du *Potentillion anserinae* et de l'*Oenanthion fistulosae*. La première alliance ne nous concerne pas puisqu'elle désigne les communautés littorales, légèrement halophiles.

Finalement, en Brenne, l'*Agropyro-Rumicion crispus* est soit à remplacer par l'*Oenanthion fistulosae*, soit par le *Potentillion anserinae*.

On note également que les groupements végétaux des prairies hygrophiles décrits dans la bibliographie peuvent également accueillir des espèces relevant d'autres unités phytosociologiques, et plus particulièrement :

- *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae*

- *Scheuchzeria palustris*-*Caricetea fuscae*

III.2. Résultats des techniques numériques de traitement des relevés

Six AFC et une CAH ont été réalisées. Les deux premières AFC concernent l'ensemble des relevés et des espèces, tous milieux confondus. Les 4 autres AFC et la CAH ne concernent que les milieux humides. D'autres AFC ont également été réalisées, en utilisant d'autres axes factoriels, mais ces dernières n'ont pas été retenues dans cette étude car les axes étaient difficilement interprétables ou apportaient moins d'informations pertinentes.

III.2.1. AFC générale

Au total, tous milieux confondus, j'ai réalisé 232 relevés phytosociologiques sigmatistes sur la période du 1^{er} mai au 1^{er} juillet 2006, auxquels s'ajoutent 23 relevés réalisés sur la même période par Marek BANASIAK uniquement dans des milieux humides. Ces 255 relevés concernent 286 espèces.

L'AFC réalisée sur l'ensemble de ces relevés afin de mettre en évidence la position des prairies hygrophiles et milieux humides annexes par rapport aux autres milieux permet d'obtenir un pourcentage d'inertie de 61% sur 40 axes factoriels. Cela signifie que 61% de l'agencement des relevés est expliqué par les 40 axes factoriels. Ce résultat relativement faible peut être expliqué par la forte hétérogénéité des relevés : présence de milieux humides avec des milieux très secs, de milieux oligotrophes avec des milieux eutrophes, des milieux avec peu d'espèces et d'autres très riches en espèces....

La carte factorielle des relevés (Annexe 2) obtenue à partir des axes F1 et F2 (pourcentages d'inertie respectifs de 4,06% et 3,34%) fait apparaître un nuage de points en forme de « V ». Superposée à la carte factorielle des espèces (Annexe 3), il est possible d'interpréter la signification des axes F1 et F2 :

- l'axe F1 met en avant un **gradient d'humidité**, allant de milieux très humides dans sa partie négative à des milieux très secs dans sa partie positive. Il oppose ainsi des espèces hygrophiles (*Ludwigia palustris*, *Damasonium alisma*...) à des espèces typiques des landes sèches (*Halimium umbellatum*, *Erica cinerea*...).
- l'axe F2 révèle un gradient concernant **l'intensité des pratiques agricoles**. Il oppose ainsi dans sa partie positive, des espèces sur button (*Halimium umbellatum*, *Erica cinerea*...) où l'homme n'intervient pratiquement pas avec des espèces de prairies paturées et fertilisées (*Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Urtica dioica*...) dans sa partie négative.

La superposition des cartes factorielles « relevés » et « espèces » permet d'obtenir une image des types de milieux échantillonnés : diverses prairies humides et milieux humides annexes, prairies mésophiles, pelouses sèches et végétation sur dôme rocheux. Pour la suite de l'étude, les relevés de prairies humides et milieux humides annexes sont isolés. Cela correspond à peu près à la coupure signalée sur l'Annexe 2.

III.2.2. AFC « milieux humides »

La suppression de l'analyse des prairies mésophiles et des milieux secs permet d'obtenir un échantillon de 137 relevés de milieux humides totalisant 163 espèces. L'AFC réalisée sur ces derniers relevés permet d'obtenir un pourcentage d'inertie de 77,72% sur 40 axes factoriels. Ce

dernier, supérieur à celui obtenu lors de l'AFC générale, reste toutefois assez faible. Ce fait peut être expliqué par la forte hétérogénéité qui existe entre les relevés, au sein même des milieux humides : présence de relevés effectués sur des sols tourbeux avec des relevés effectués sur des sols minéraux, présence de relevés effectués en milieux très humides avec des relevés effectués en milieux moyennement humides,.... La carte factorielle des relevés (Annexe 4) obtenue à partir des axes F1 et F2 (pourcentages d'inertie respectifs de 5,49% et 4,67%) fait apparaître un nuage de points dense et les relevés 205 et 10 en sont éloignés. En superposant la carte factorielle des espèces (Annexe 5), ces deux relevés correspondent à des groupements bien distincts (respectivement une scirpaie à *Bolboschoenus maritimus* et une tourbière à *Schoenus nigricans*) et ils sont retirés de l'analyse afin d'étaler le nuage de points. L'échantillon se réduit alors à 135 relevés et 156 espèces.

Suite à cela, une seconde AFC est réalisée sur les relevés de milieux humides et permet d'obtenir un pourcentage d'inertie de 77,2% sur 40 axes factoriels. La carte factorielle des relevés (Annexe 6) obtenue à partir des axes F1 et F2 (pourcentages d'inertie respectifs de 5,79% et 4,36%), associée à la carte factorielle des espèces (Annexe 7), mettent en évidence l'existence de trois groupes distincts : les relevés 194, 143, 210, 131, 168 et 177 (groupements à *Glyceria declinata*), les relevés 153 et 49 (cariçaies), les relevés 11 et 23 (milieux tourbeux à *Potamogeton polygonifolius*, *Hypericum elodes*,...). Ils sont également retirés de l'analyse et seront traités par la suite. L'échantillon se réduit alors à 125 relevés et 137 espèces.

Une dernière AFC est réalisée sur l'échantillon restant et permet d'obtenir un pourcentage d'inertie de 80,6% sur 40 axes factoriels. Ce résultat, pourtant obtenu après épurations successives des relevés s'individualisant les mieux, reste assez faible et laisse présager de la complexité des milieux humides (influence des groupements en contact, variantes à l'intérieur des groupements...). L'analyse du diagramme des valeurs propres (Figure 9) nous autorise à limiter les interprétations au plan factoriel défini par les deux premiers axes F1 et F2 (pourcentages d'inertie respectifs de 6,8% et 4,91%).

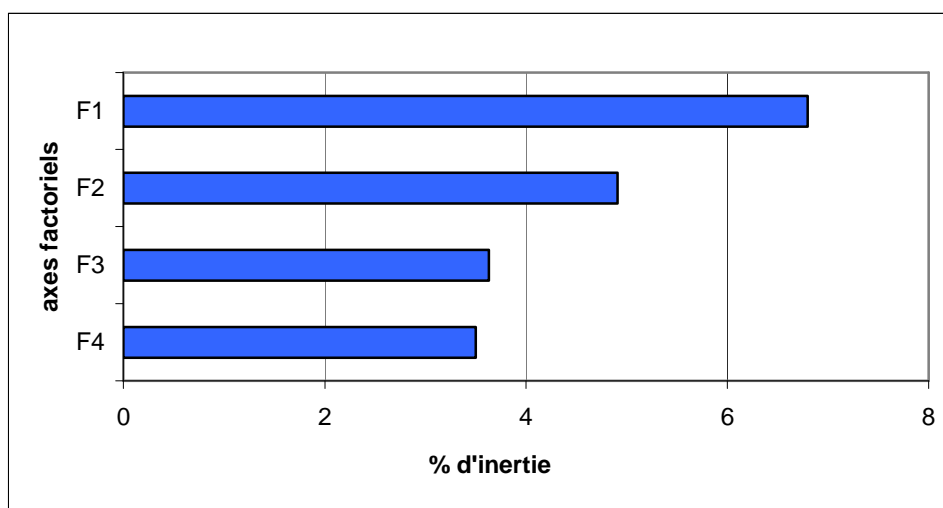


Figure 9 : Diagramme des valeurs propres (exprimées en pourcentage d'inertie) de l'AFC réalisée sur 125 relevés et 137 espèces de milieux humides

La carte factorielle des relevés (Annexe 8) obtenue à partir des axes F1 et F2 fait apparaître un nuage de points avec une forme globalement triangulaire. Pour apporter plus de clarté à l'explication, les 4 rectangles formés par le croisement entre l'axe F1 et F2 sont notés A, B, C et D (Figure 10). Le triangle formé par le nuage de points possède donc un sommet se dirigeant vers A, un sommet se dirigeant vers D et le dernier sommet suit l'axe F1 dans sa partie positive. Superposée à la carte factorielle des espèces (Annexe 9), il est possible d'interpréter la signification des axes F1 et F2 :

- l'axe F1 indique un **gradient trophique**, allant des milieux oligotrophes dans sa partie négative à des milieux plus eutrophes dans sa partie positive. Ainsi, il oppose des espèces se développant sur des sols non amendés (*Briza media*, *Anacamptis laxiflora*, *Pedicularis sylvatica*, *Cirsium dissectum*, *Scorzonera humilis*...) à des espèces se développant sur des sols riches en éléments nutritifs (*Ludwigia palustris*, *Damasonium alisma*, *Rorippa amphibia*...).
- L'axe F2 semble caractériser la **nature du substrat**. Il oppose ainsi dans sa partie positive des espèces croissant sur des substrats organiques à tourbeux (*Erica tetralix*, *Sphagnum sp.*, *Carex pulicaris*...) à des espèces croissant sur des substrats minéraux dans sa partie négative (*Hordeum secalinum*, *Juncus inflexus*...). Un caractère acide est également noté dans la partie A, de par la présence d'espèces acidiphiles (*Erica tetralix*, *Carum verticillatum*, *Carex viridula subsp. oedocarpa*, *Eleocharis multicaulis*...). Dans la partie D, c'est un caractère plus basique qui est noté, avec la présence d'espèces à tendances calciphiles (*Silaum silaus*, *Ranunculus bulbosus*, *Carex flacca*,...).

Une autre constatation s'impose concernant la carte factorielle des espèces : les espèces se regroupent suivant des grands faciès de végétation bien identifiables sur le terrain (Figure 10). Ainsi, il est possible d'isoler :

- dans la partie B : un « pool » d'espèces typiques des roselières (*Phragmites australis*, *Iris pseudacorus*...) et des grandes cariçaies (*Carex elata*, *Carex vesicaria*...),
- au niveau du prolongement de la partie positive de l'axe F1 : un « pool » d'espèces typiques des milieux humides piétinés et enrichis (*Ranunculus sceleratus*, *Alopecurus geniculatus*, *Alisma lanceolatum*...),
- dans la partie C : des espèces plutôt mésophiles mais de milieux tassés et enrichis (*Plantago major*, *Poa annua*, *Carex hirta*...),
- dans la partie D : un grand « pool » d'espèces prairiales mésophiles caractéristiques des prairies pâturées (*Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Bellis perennis*...),
- dans la partie A : un « pool » d'espèces typiques des prairies humides acides à Jonc acutiflore (*Carum verticillatum*, *Carex viridula subsp. oedocarpa*, *Cirsium dissectum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Carex panicea*...) ainsi qu'un « pool » d'espèces typiques de la lande humide (*Erica scoparia*, *Genista anglica*, *Genista tinctoria*, *Pedicularis sylvatica*,...).

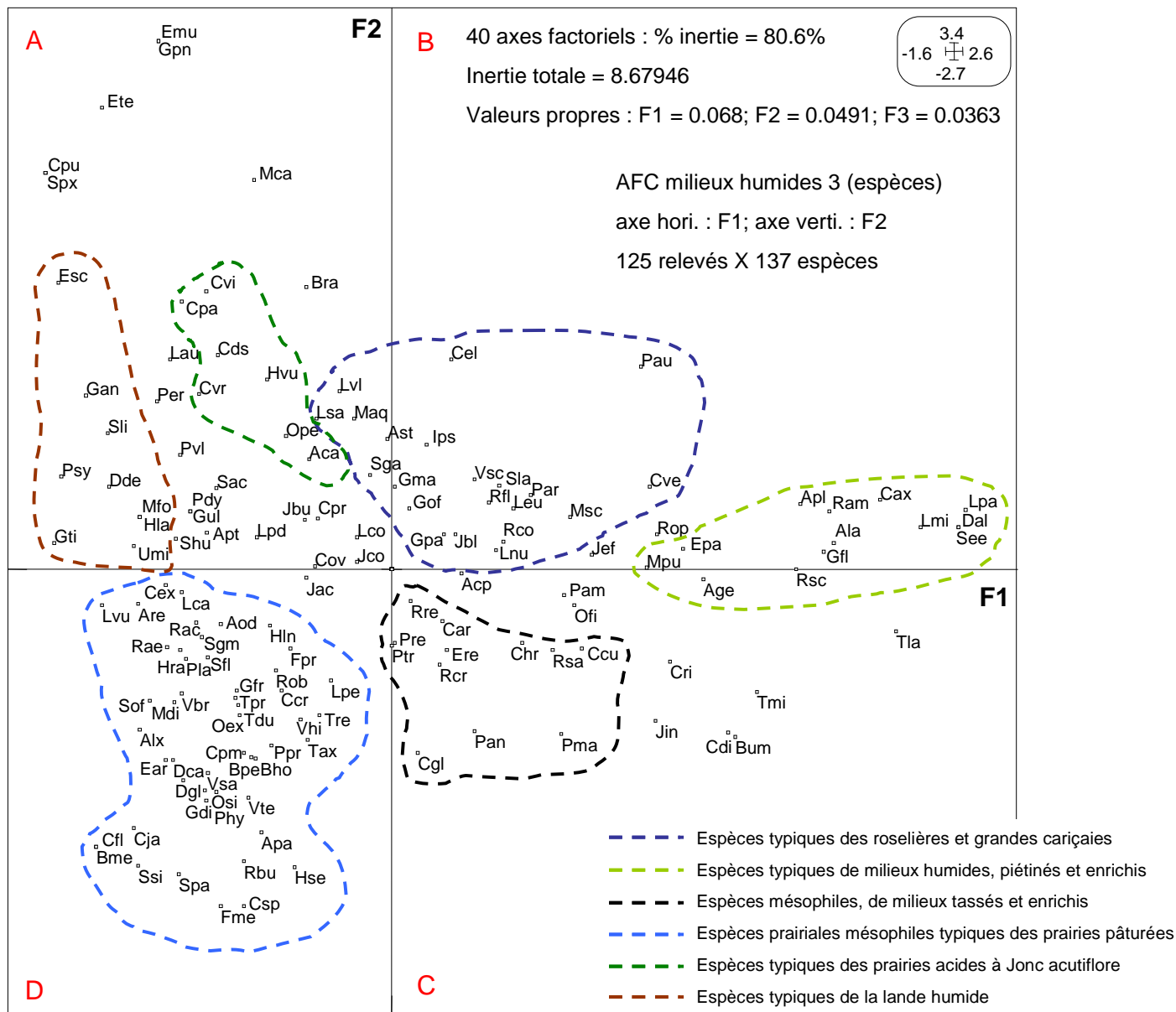


Figure 10 : Identification des grands types de milieux inventoriés à partir de la carte factorielle des espèces de l'AFC « milieux humides » (125 relevés x 137 espèces)

III.2.3. CAH « milieux humides »

La CAH, réalisée à partir de l'échantillon de relevés de l'Annexe 8, permet de bien individualiser certains groupes de relevés regroupés majoritairement dans la moitié inférieure du dendrogramme mais ne parvient pas à positionner clairement une partie d'entre eux, notamment ceux situés dans la partie haute du dendrogramme (Annexe 10). C'est à ce niveau que des remaniements manuels ont été réalisés, en s'appuyant principalement sur les résultats des cartes factorielles des relevés et des espèces (Annexes 8 et 9). Les changements occasionnés sont donc principalement basés sur des critères écologiques et physiologiques. Par exemple, il a été constaté que la CAH ne parvenait pas à prendre en compte certains facteurs basés sur la physiologie de la végétation (coefficients d'Abondance-Dominance). Ainsi, l'ordinateur était incapable de regrouper les différentes cariçaies, les espèces constitutives du groupement étant parfois différentes d'une cariçaie à une autre. Pourtant, il s'agit bien d'une même formation végétale, dominée par des grands Carex. Afin de donner au lecteur une idée de l'ampleur des remaniements manuels effectués, les résultats de l'analyse des groupements végétaux ont été reportés sur le dendrogramme au moyen d'une légende fonctionnant par un système de couleurs (Annexe 10).

Au total, 15 relevés n'ont pas pu être intégrés à l'analyse. Il s'agit dans la plupart des cas de relevés mal typés, subissant de fortes influences des autres milieux en contact, ou de milieux imbriqués. Il est nécessaire de préciser que les relevés ont été effectués sur des exploitations agricoles, certaines plus extensives que d'autres, et que les relevés sont parfois difficilement rattachables à la littérature. Les relevés non pris en compte sont les suivants : 146, 33, 54, 169, 189 et 38 (influence mésophile fortement marquée, nette dominance des prairiales) ; 6 (jonchaie à *Juncus conglomeratus*) ; 56 (prairie inondable en bordure de Claise) ; 69 (milieu fortement piétiné pauvre en espèces) ; 90 et 137 (prairies à *Juncus acutiflorus* mal typées) ; 111 (transition prairie phalaridaie) ; 139 (prairie semée avec en bordure quelques pieds de *Sanguisorba officinalis*) ; 228 (bordure d'étang à *Gratiola officinalis* et *Glyceria maxima*) et 234 (jonchaie à *Juncus inflexus*).

III.3. Présentation des groupements végétaux identifiés

III.3.1. Le système prairial hygrophile

III.3.1.1. La prairie hygrophile acide oligotrophe à Cirse anglais et Scorsonère des prés

PHYSIONOMIE

Cette prairie, dominée par *Juncus acutiflorus*, se signale de loin par les inflorescences brunes du jonc. Les Poacées représentatives des prairies mésophiles pâturées y sont représentées de façon modérée. Dans les strates inférieures, *Agrostis canina* forme souvent un tapis fin et dense, associé en moindre fréquence à *Trifolium repens* et *Trifolium pratense*, et où parfois se mêle *Hydrocotyle vulgaris* dans les parties les plus humides. *Scorzonera humilis* qui est retenue comme caractéristique, joue un rôle physionomique discret. A l'état végétatif, ses feuilles graminoides* se distinguent à peine du fond herbacé. A l'inverse, les inflorescences violacées de *Cirsium dissectum* contrastent avec celles de *Juncus acutiflorus* et marquent la physionomie de ce groupement (Figure 11).



Figure 11 : Prairie hygrophile acide oligotrophe à Cirse anglais et Scorsonère des prés : *Cirsium dissectum*-*Scorzonera humilis* (M. MADY, 17/05/06, Rosnay)

LOCALISATION / FREQUENCE

En Brenne, cette prairie hygrophile acide oligotrophe se rencontre en ceinture externe de certains étangs, souvent comme relais entre les roselières ou grandes cariçaies et les prairies mésophiles sur sol minéral à faiblement organique. Les groupements les plus typiques se rencontrent entre les prairies à *Molinia caerulea* et les prairies mésophiles, et se trouvent parfois en contact direct avec la lande humide à *Erica tetralix*. Au niveau de sa fréquence, ce groupement est relativement rare en Brenne et n'a été observé que sur 35% des exploitations inventoriées.

PHYTOSOCIOLOGIE

Les 15 relevés de l'Annexe 11 comportent suffisamment d'espèces caractéristiques citées par B. DE FOUCAULT pour être rattachés à l'association suivante :

- ***Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis*** de Foucault 1980
 - Alliance : *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952
 - Ordre : *Molinietalia caeruleae* W.Koch 1926
 - Classe : *Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori* Braun-Blanq. 1950

Selon DE FOUCAULT (1984), le *Cirsio-Scorzoneretum* se reconnaît sur le plan floristique à la combinaison des espèces suivantes : *Cirsium dissectum*, *Scorzonera humilis*, *Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus*, *Agrsotis canina*, *Carex panicea*, *Ranunculus flammula*, *Carex ovalis* et *Juncus conglomeratus* (Figure 12). Certaines de ces espèces étaient déjà bien regroupées par l'AFC 6, notamment *Carex panicea*, *Cirsium dissectum* et *Carum verticillatum* (Figure 10). Contrairement aux résultats obtenus par B. DE FOUCAULT, *Scorzonera humilis* est discrète voire absente de certains relevés. Un certain nombre d'espèces mésophiles prairiales sont assez fréquentes dans les relevés et notamment *Anthoxantum odoratum* et *Holcus lanatus*. Les espèces turficoles* sont généralement absentes excepté dans le relevé 155 qui comporte *Carex pulicaris* et *Sphagnum sp.* mais avec des coefficients d'Abondance-Dominance faibles.



Figure 12 : Principales espèces du *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis*. De la gauche vers la droite et de haut en bas : *Scorzonera humilis*, *Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus*, *Carex ovalis*, *Cirsium dissectum* et *Carex panicea* (M. MADY)

SYNÉCOLOGIE* ET SYNDYNAMIQUE*

Le *Cirsio-Scorzoneretum* est lié à des sols hydromorphes à gley dont l'horizon supérieur est minéral ou très faiblement organique (DE FOUCAULT, 1984). Cependant, il est sujet à des phénomènes asphyxiques ce qui explique la bonne représentation dans nos relevés des espèces de bas-marais particulièrement adaptées à ces conditions (*Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata*...). Le caractère acide du substrat est également franchement marqué par la forte représentation d'espèces acidiphiles telles que : *Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus*, *Potentilla erecta*, *Carex viridula subsp. oedocarpa*....

En terme de syndynamique, B. DE FOUCAULT indique que le *Cirsio-Scorzoneretum* tend à évoluer vers la prairie tourbeuse (*Caro-Juncetum acutiflori*). En Brenne, il semblerait que l'association évolue plutôt vers la lande humide acide à *Erica tetralix* (*Ericion tetralicis*) par abandon de la pâture, comme en présage le relevé 155. Néanmoins, dans des conditions stationnelles très particulières (suintements, accumulation de l'eau dans la couche superficielle du sol), le *Cirsio-Scorzoneretum* peut évoluer vers le *Caro-Juncetum* (cf. III.3.2.3.). Signalons également que par assèchement du milieu, le *Cirsio-Scorzoneretum* peut évoluer vers la Moliniaie.

FLORE REMARQUABLE

Le groupement présente 5 plantes possédant un statut particulier : une plante protégée au niveau national (*Gratiola officinalis*), deux plantes protégées en région Centre (*Oenanthe peucedanifolia* et *Serapias lingua*) ainsi que deux plantes présentant un Intérêt Patrimonial Local (*Erica tetralix* et *Carex pulicaris*). Cependant, parmi ces 5 plantes, seule *Oenanthe peucedanifolia* lui est vraiment caractéristique, les autres étant plus à leur optimum dans d'autres milieux.

MENACES IDENTIFIÉES

- Enrichissement ou modification des caractéristiques du sol par amendements et fertilisation. Le groupement est riche en espèces ne tolérant pas l'apport d'engrais chimiques (*Cirsium dissectum* constitue le meilleur indicateur de non-fertilisation).
- Fermeture du milieu par abandon du pâturage qui entraînerait la colonisation par la lande humide ou la saulaie à *Salix acuminata*.

DIRECTIVE « HABITATS » ET CORRESPONDANCE CORINE BIOTOPES

Dans les fiches des Cahiers d'habitats, l'ensemble du *Juncion acutiflori* est rattaché à l'habitat de la Directive « Prairies à Molinie sur sol calcaire, tourbeux ou argilo-limoneux » (Code Natura **6410-6** : « Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques »). Cependant, son rattachement est relativement récent et les textes ont longtemps été ambigus à ce sujet. La nomenclature CORINE Biotopes en est un parfait exemple. En effet, le *Juncion acutiflori* est évoqué à la fois dans l'habitat 37.312 sous l'appellation de *Junco-Molinion* (synonyme du *Juncion acutiflori*), mais aussi dans l'habitat 37.22 sous l'appellation directe de *Juncion acutiflori*. La parenté entre les deux terminologies est d'ailleurs soulignée. Dans notre cas, le *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis* est à coder en **37.312** (prairies à Jonc acutiflore riches en espèces de bas-marais acidiphiles).

III.3.1.2. La prairie à Jonc acutiflore et Crételle

PHYSIONOMIE

La prairie à Jonc acutiflore et Crételle est physionomiquement bien différente de la prairie acide oligotrophe. Elle est dominée par deux groupes de plantes distincts : *Juncus acutiflorus* d'une part et des Poacées prairiales d'autre part, dont *Holcus lanatus*, *Poa trivialis* et *Anthoxantum odoratum* marquent la physionomie du groupement par leurs chaumes dressés. La strate inférieure est plus ou moins dense, selon l'importance occupée par les espèces à port rampant (*Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Trifolium dubium*, *Potentilla reptans*...).

LOCALISATION / FREQUENCE

En Brenne, ce groupement se rencontre majoritairement au niveau des ceintures d'étangs, en contact direct avec la prairie mésophile pâturée par les bovins qui se développe sur des niveaux topographiques supérieurs. Dans certaines situations, il peut se trouver dans des dépressions humides au sein même de la prairie mésophile pâturée. En terme de fréquence, c'est un groupement peu observé dans les exploitations agricoles prospectées (30,4% des exploitations).

PHYTOSOCIOLOGIE

Les 12 relevés de l'Annexe 12 semblent pouvoir se rattacher à l'association suivante :

- *Juncus acutiflori-Cynosuretum cristati* Sz 1957
 - Alliance : *Cynosurion cristati* Tüxen 1947
 - Ordre : *Trifolio repentis-Phleetalia pratensis* H.Passarge 1969
 - Classe : *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. 1949 nom. nud.

Remarque : concernant la position synsystématique de l'association, DE FOUCAULT (1984) la plaçait dans l'alliance du *Ranunculo-Cynosurion cristati*, elle-même appartenant à l'ordre des *Agrostietalia stoloniferae* inclus dans la classe des *Agrostio-Arrhenatheretea elatioris*.

La grande originalité de ce groupement réside en la juxtaposition sur une même surface homogène d'espèces hygrophiles (*Lotus pedunculatus*, *Galium palustre*, *Cardamine pratensis*,...) et d'un grand nombre d'espèces prairiales mésophiles (25 espèces inventoriées dans les 12 relevés) dont *Holcus lanatus*, *Poa trivialis*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Gaudinia fragilis* et *Festuca pratensis* sont les plus constantes. L'alliance du *Cynosurion cristati* est bien représentée (5 espèces) et certaines espèces peuvent être assez abondantes dans les relevés, en particulier *Trifolium repens* (coefficients d'Abondance-Dominance de 2 à 3 assez fréquents).

La combinaison caractéristique d'association comprend *Juncus acutiflorus*, *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne* et *Carex hirta*. Comme dans les travaux de B. DE FOUCAULT (1984), on peut distinguer les deux variations suivantes :

- sous-association* *typicum* (relevés 103 à 213) riche en espèces caractéristiques du *Cynosurion cristati* mais dépourvue d'espèces du *Juncion acutiflori*. Ce groupe de relevés est bien mis en évidence par la Figure 10.
- sous-association *scorzoneretosum* (relevés 170 à 68) qui correspond au passage du *Juncus acutiflori-Cynosuretum* au *Cirsio-Scorzoneretum*. En Brenne, cette sous-association est différenciée

par *Carex ovalis*, *Agrostis canina*, *Juncus conglomeratus* et *Scorzonera humilis* (Annexe 12).

Il est cependant nécessaire d'ajouter que dans les travaux de DE FOUCAULT, *Cynosurus cristatus* obtient quelquefois des coefficients d'Abondance-Dominance plus élevés (jusqu'à 3) et que *Lolium perenne* est plus constant. Le coefficient d'Abondance-Dominance des espèces prairiales a peut-être parfois été sous-estimé, car les jonchaies à *Juncus acutiflorus* étaient en général assez denses et il n'était ainsi pas facile d'évaluer leurs coefficients. Concernant la sous-représentation de *Lolium perenne*, il convient d'ajouter que les parcelles inventoriées sont exploitées et de ce fait sont mal typées.

Cette association se distingue bien du *Cirsio-Scorzoneretum* par la faible représentation des espèces acidiphiles du *Juncion acutiflori* et par la bonne représentation des espèces prairiales, notamment *Holcus lanatus* qui peut atteindre de forts coefficients d'Abondance-Dominance comme dans le relevé 174.

SYNÉCOLOGIE et SYNDYNAMIQUE

Cette association se rencontre en conditions moins acides que le *Cirsio-Scorzoneretum*. Ce fait est souligné par l'absence des espèces acidiphiles classiques du *Juncion acutiflori* (*Carex panicea*, *Carum verticillatum*, *Carex viridula subsp. oedocarpa*). Les conditions du sol y paraissent également moins asphyxiques, du fait de la mauvaise représentation des espèces de bas-marais (*Ranunculus flammula* et *Veronica scutellata* présentes respectivement dans deux et un des 11 relevés). Les conditions trophiques y paraissent également moins oligotrophes. Cette constatation s'appuie sur la présence d'espèces plus nitrophiles telles que *Mentha pulegium* (relevé 133). La pression de pâturage des bovins est également constatée par la présence d'espèces de sols compacts ou tassés telles que *Juncus effusus* (relevés 237, 174 et 129) et *Ranunculus sardous* (relevés 115 et 103).

Concernant la syndynamique de l'association, DE FOUCAULT, dans son étude des prairies permanentes du bocage Virois (1980), précise que la prairie à Jonc et Crételle dérive manifestement de la mégaphorbiaie du *Junco-Filipenduletum*. En Brenne, les mégaphorbiaies étant très peu présentes en ceinture d'étangs voire absentes (F. PINET, com. pers.), il est peu probable que ces groupements à hautes herbes soient à l'origine du *Junco-Cynosuretum*. Une hypothèse concernant la formation de la prairie à Jonc et Crételle peut néanmoins être formulée. En Brenne, la prairie mésophile pâturée (alliance du *Cynosurion cristati*) étant fréquemment en contact direct avec la prairie à *Juncus acutiflorus* (alliance du *Juncion acutiflori*), il semblerait que le pâturage et le piétinement (difficilement dissociables) conduisent à l'installation des espèces prairiales au sein de la prairie à Jonc acutiflore. Il paraîtrait que la première de ces plantes à s'installer soit la Houle laineuse (*Holcus lanatus*), comme en témoigne sa fréquence et ses forts coefficients d'Abondance-Dominance dans les relevés. Cette Poacée à large amplitude écologique est favorisée par l'humidité du sol.

FLORE REMARQUABLE

Deux espèces d'Orchidacées protégées en région Centre ont été inventoriées sur la prairie à Jonc et Crételle. Il s'agit d'*Anacamptis laxiflora* et de *Serapias lingua*. *Anacamptis laxiflora* (Figure 13) est indicatrice de prairies peu ou pas fertilisées, souvent tardivement fauchées avec pâturage de la repousse (F. PINET, 2005). Son habitat privilégié en Brenne est la prairie à *Juncus acutiflorus* en bordure d'étang, en conditions plutôt acides. Cependant, la campagne de terrain a mis en évidence que cette espèce semble se développer en conditions modérément acides mais jamais en conditions très acides (*Cirsio-Scorzoneretum*). *Serapias lingua*, quant à elle, est plutôt une espèce de la prairie mésophile à *Holcus lanatus* et *Anthoxantum odoratum*.



Figure 13 : *Anacamptis laxiflora*, Orchis à fleurs lâches (A. GOUDOUR, 24/05/06, Migné)

MENACES IDENTIFIÉES

- Une pression de pâturage trop importante favorise l'installation de *Juncus effusus* (relevés 129, 174 et 237) qui peut évoluer vers un groupement monospécifique (cf. III.3.1.5.).

DIRECTIVE HABITATS ET CORINE BIOTOPES

La prairie à Jonc et Crételle, de par sa position dans l'alliance du *Cynosurion cristati* et non du *Juncion acutiflori*, ne figure pas dans la liste des habitats de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Au niveau de CORINE Biotopes, le rattachement à un code de la nomenclature est très difficile. Si l'on examine les relevés, comme ceux de B. DE FOUCAULT, *Juncus acutiflorus* domine la plupart du temps les autres espèces (coefficients d'Abondance-Dominance de 3 ou 4 majoritaires). Le code qui correspondrait alors le mieux serait le 37.22 (prairies humides dominées par, ou riches en, *Juncus acutiflorus*). Or, ce code fait référence au *Juncion acutiflori*, habitat de la Directive. Dans ce cas précis, où la nomenclature CORINE Biotopes est ambiguë, il serait intéressant de coder la prairie à Jonc et Crételle à un niveau plus général, en 37.2 (prairies humides eutrophes).

III.3.1.3. La bordure d'étang à *Oenanthe fistuleuse* et *Jonc acutiflore*

PHYSIONOMIE

L'aspect de ce groupement tranche nettement avec celui des végétations en contact. La strate inférieure est structurée par de petits héliophytes (*Eleocharis palustris*, *Myosotis scorpioides*, *Glyceria fluitans*) et au sol rampent des espèces stolonifères (*Agrostis canina*, *Potentilla reptans*, *Trifolium repens*). La strate supérieure est caractérisée par les inflorescences brunes de *Juncus acutiflorus* avec lesquelles contrastent les ombelles blanches d'*Oenanthe fistulosa* (Figure 14).



Figure 14 : *Oenanthe fistulosa*, *Oenanthe fistuleuse* (M. MADY, 31/05/06, Rosnay)

LOCALISATION / FREQUENCE

Ce groupement est observé en ceinture autour de certains étangs aux berges relativement douces et submergées une grande partie de l'année, dans les secteurs non pâturés. Il se localise généralement entre les dépressions humides à *Glyceria fluitans* (relevés 229, 222 et 223) et les prairies pâturées mésophiles acides. En terme de fréquence, c'est un groupement très peu observé (13% des exploitations inventoriées) et qui occupe de très faibles surfaces (groupement linéaire).

PHYTOSOCIOLOGIE

Il est possible de rattacher les 5 relevés de l'Annexe 13 à l'association suivante :

- *Eleocharo palustris-Oenanthetum fistulosae* de Foucault 1984
 - Alliance : *Oenanthion fistulosae* B.Foucault 1984 nom. ined.
 - Ordre : *Eleocharitetalia palustris* B.Foucault 1984 nom. ined.
 - Classe : *Agrostietea stoloniferae* Th. Müll. & Görs 1969

Si les relevés comportent la majorité des espèces caractéristiques citées par DE FOUCAULT (*Oenanthe fistulosa*, *Eleocharis palustris*, *Galium palustre* subsp. *palustre* et *Ranunculus repens*), il convient cependant d'ajouter une remarque concernant la fréquence de *Gratiola officinalis*. Cette espèce est présente dans trois des cinq relevés et est particulièrement bien représentée dans le relevé 112 (Annexe 13). DE FOUCAULT, pour les systèmes alcalins atlantiques, décrit un *Gratiolo*

officinalis-Oenanthetum fistulosae. Selon l'auteur, cette association se rencontre le plus souvent dans les niveaux les plus bas de la vallée de la Loire et plus rarement en ceinture externe de quelques étangs de l'Ouest de la France. Cette dernière description pourrait donc convenir à nos relevés mais il manque un bon nombre d'espèces caractéristiques telles que : *Eleocharis uniglumis*, *Achillea ptarmica*, *Rorippa sylvestris*, *Inula britannica*, *Cardamine parviflora*, *Mentha arvensis*, *Senecio aquaticus*... . De plus, la présence de *Juncus acutiflorus* dans les relevés indique bien que l'on se situe dans un système acide. Il s'agit donc bien de l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* et plus particulièrement de sa sous-association *juncetosum acutiflori*, *Juncus acutiflorus* étant bien représenté dans les relevés, excepté dans le 223 (Annexe 13). Concernant *Gratiola officinalis* (Figure 15), espèce également observée dans le *Cirsio-Scorzoneretum*, elle ne semble pas constituer une bonne caractéristique locale en Brenne.



Figure 15 : *Gratiola officinalis*, Gratiolle officinale (M. MADY, 23/05/06, Migné)

Il est également nécessaire de préciser que parmi les espèces caractéristiques citées par DE FOUCAULT, il manque *Agrostis stolonifera* dans nos relevés. Les autres espèces significatives rencontrées sont des espèces de bas-marais oligotrophes telles que *Ranunculus flammula*, *Agrostis canina* et *Carex ovalis*. Les espèces prairiales mésophiles y sont mal représentées.

L'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* se distingue bien du *Cirsio-Scorzoneretum* par l'absence des espèces acidiphiles de l'alliance du *Juncion acutiflori* (*Carex panicea*, *Carum verticillatum*,...). Le caractère acidiphile de l'*Eleocharo-Oenanthetum* est donc essentiellement marqué par *Juncus acutiflorus*.

SYNÉCOLOGIE ET SYNDYNAMIQUE

Selon DE FOUCAULT (1984), en cas d'asphyxie du substrat par l'eau mal oxygénée, le groupement s'enrichit en espèces oligotrophes des bas-marais. Il est ainsi possible de voir apparaître *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris* ou *Cirsium dissectum*. Ainsi, l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* peut évoluer dans de telles conditions vers les ceintures oligotrophes à *Agrostis canina* étudiées par la suite (cf. III.3.1.4.). Le relevé 253 semble illustrer ces propos avec la bonne représentation d'*Agrostis canina* et la présence de *Ranunculus flammula*, espèces particulièrement adaptées aux conditions asphyxiques.

L'*Eleocharo-Oenanthetum* est également un groupement très sensible au piétinement par le bétail. En effet, *Oenanthe fistulosa* et *Eleocharis palustris* sont des espèces particulièrement fragiles du fait de la structure très fistuleuse de leurs tiges. Ainsi, en cas de piétinement, se sont les

premières espèces à disparaître. En Brenne, il semblerait que la flore qui les remplace ensuite soit beaucoup plus banale : groupements à *Alopecurus geniculatus* (espèce présente dans les relevés 229, 223 et 112) ou groupements à *Juncus effusus* (espèce présente dans les relevés 253 à 223).

FLORE REMARQUABLE

Seule *Gratiola officinalis* (espèce protégée en France) présente un statut parmi les plantes de ce groupement. Cette dernière semble particulièrement fidèle à l'association puisqu'elle a été inventoriée dans trois relevés sur quatre.

MENACES IDENTIFIÉES

- Sensibilité du groupement au piétinement par le bétail.

DIRECTIVE HABITATS ET CORINE BIOTOPES

L'alliance de l'*Oenanthion fistulosae* n'est pas citée dans les fiches des cahiers d'habitats Natura 2000. Elle n'est donc pas rattachée à un habitat d'intérêt communautaire. L'*Oenanthion fistulosae* n'étant pas cité explicitement dans CORINE Biotopes, il paraîtrait judicieux d'attribuer à cette alliance le code **37.21** (Pâturages et prairies de fauche, gérées de façon extensive, sur des sols tant basiclines* qu'acidiclinales*, riches en nutriments, des plaines, collines et montagnes basses de l'Europe sous des climats atlantique ou subatlantique).

III.3.1.4. La ceinture oligotrophe à *Agrostis des chiens*

PHYSIONOMIE

C'est un groupement présentant une physionomie homogène. Il est dominé par *Agrostis canina* qui forme faciès, apporte une teinte rosée (Figure 16) lors de sa floraison et se mélange aux inflorescences brunes de *Juncus acutiflorus* et violacées de *Cirsium dissectum*.



Figure 16 : Ceinture oligotrophe à *Agrostis des chiens* : *Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae* (M. MADY, 26/06/06, Rosnay)

LOCALISATION / FREQUENCE

Ce groupement se situe en périphérie externe d'étang, entre des roselières hautes relevant des *Phragmitetalia australis* ou basses relevant des *Eleocharitetalia palustris* et la prairie mésophile pâturée relevant du *Cynosurion cristati*. En terme de fréquence, c'est un groupement peu observé parmi les exploitations visitées de la « Grande Brenne » (17% des exploitations). Il est également utile de préciser que c'est un groupement linéaire qui occupe de faibles surfaces.

PHYTOSOCIOLOGIE

Les 4 relevés de l'Annexe 14 appartiennent manifestement à l'alliance du *Juncion acutiflori*. Les relevés 250 et 255 sont les plus typiques avec la présence d'espèces de bas-marais oligotrophes atlantiques : *Cirsium dissectum*, *Carum verticillatum*, *Hydrocotyle vulgaris* et *Agrostis canina*. Ils s'individualisent du *Cirsio-Scorzoneretum* par la nette dominance d'*Agrostis canina* vis-à-vis des autres espèces du *Juncion acutiflori*. *Cirsium dissectum* et *Carum verticillatum* peuvent être absents du groupement (relevés 264 et 161) et *Carex panicea* est systématiquement absent (Annexe 14). Ce groupement se rapproche assez de l'*Oenanthe-fistulosae-Agrostietum caninae* var. à *Juncus acutiflorus* mais il manque un certain nombre d'espèces caractéristiques telles que *Galium debile*, *Carex nigra* et *Oenanthe fistulosa*. Selon DE FOUCAULT et al. (1992), ce groupement est néanmoins à interpréter comme un fragment* de cette association. Il est donc possible de resituer syntaxonomiquement ce groupement de la manière suivante :

- *Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae* de Fouc. 1984
 - Alliance : *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952
 - Ordre : *Molinietalia caeruleae* W.Koch 1926
 - Classe : *Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori* Braun-Blanq. 1950

SYNÉCOLOGIE ET SYNDYNAMIQUE

Selon DE FOUCAULT (1984), l'*Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae* dérive de l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae juncetosum acutiflori*, notamment par engorgement du sol par l'eau. Ce fait est visible dans nos relevés avec la présence des espèces caractéristiques de cette dernière sous-association : *Galium palustre*, *Ranunculus repens* et *Eleocharis palustris*. DE FOUCAULT ajoute également que par accumulation de matière organique, l'*Oenanthe-Agrostietum* évolue vers le *Deschampsia setaceae-Agrostietum caninae*, lié à des substrats plus tourbeux. En Brenne, l'évolution vers cette seconde association semble fort peu probable, *Deschampsia setacea* n'étant connue que d'une seule localité du Parc.

FLORE REMARQUABLE

Aucune espèce remarquable n'a été inventoriée dans ce groupement.

MENACES IDENTIFIÉES

- Comme le *Cirsio-Scorzoneretum*, l'*Oenanthe-Agrostietum* comporte des espèces particulièrement sensibles à l'enrichissement ou aux modifications des caractéristiques du sol (fertilisation, amendements).

DIRECTIVE « HABITATS » ET CORINE BIOTOPES

Faisant parti du *Juncion acutiflori*, les ceintures oligotrophes à *Agrostis* des chiens constituent un habitat Nature 2000 (code Natura **6410-8** : « Prés humides acidiphiles atlantiques amphibies »). Concernant CORINE Biotopes, ces dernières sont à coder en **37.312** comme le *Cirsio-Scorzoneretum*.

III.3.1.5. Le groupement à Jonc épars

PHYSIONOMIE

Il s'agit de jonchaies souvent pauvres en espèces, relativement uniformes et fortement dominées par *Juncus effusus* (Figure 17).



Figure 17 : Groupement à *Juncus effusus*, Jonc épars (M. MADY, 13/06/06, Migné)

LOCALISATION / FREQUENCE

Les jonchaies à *Juncus effusus* se rencontrent dans plusieurs situations :

- au sein des prairies méso-hygrophiles surpâturées, où le groupement peut occuper des surfaces importantes,
- en queue de certains étangs où le bétail vient régulièrement s'abreuver,
- en ceinture d'étangs en particulier lorsqu'ils sont relativement récents (tassement du sol par les engins de terrassement).

En terme de fréquence, ce groupement a été observé sur 39% des exploitations inventoriées. Il est cependant utile d'ajouter que ce groupement est certainement plus fréquent mais qu'il est souvent en mosaïque avec les prairies à *Juncus acutiflorus*, rendant ainsi difficile l'estimation de sa fréquence.

PHYTOSOCIOLOGIE

Le groupement à *Juncus effusus* n'est pas abordé avec précision dans la littérature phytosociologique. La plupart des auteurs considèrent que ce groupement résulte d'une dégradation de la prairie hygrophile suite à un fort piétinement par le bétail. Selon DE FOUCAULT, JULVE et OBERDORFER, l'appartenance phytosociologique de *Juncus effusus* est respectivement : *Agrostienea stoloniferae*, *Juncion acutiflori* et *Epilobio-Juncetum effusi*. Si l'on se base sur JULVE, le groupement à *Juncus effusus* serait donc à interpréter comme une dégradation de la prairie à *Juncus acutiflorus*. En Brenne, sur le terrain, nous en sommes arrivés à cette constatation. Les

relevés semblent également aller dans ce sens, *Juncus acutiflorus* étant présent dans 55% d'entre eux. Cependant, la dégradation de la prairie à *Juncus acutiflorus* n'est pas la seule explication à la genèse du groupement à *Juncus effusus* :

- *Juncus effusus* colonise aussi les roselières basses et notamment les éléocharidaies lorsqu'elles ont été piétinées par le bétail (relevé 214 de l'Annexe 15),
- *Juncus effusus* est une espèce pionnière sur les bordures d'étangs construites à la pelle mécanique,
- *Juncus effusus* peut également former faciès dans les prairies surpâturées mésohygrophiles (forme de dégradation du *Cynosurion cristati*).

Le rattachement des jonchaies à *Juncus effusus* à un quelconque syntaxon pose un réel problème. Comme il est possible de le constater parmi les relevés (Annexe 15), le groupement est caractérisé par une contribution floristique importante des *Agrostietea stoloniferae*. Les espèces des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* sont également bien représentées, suivies par les espèces des *Molinio-Juncetea*, les espèces des *Arrhenatheretea elatioris* et enfin, dans une moindre mesure, par les espèces de l'alliance de l'*Oenanthion aquaticae*. Ces différentes contributions floristiques s'accordent bien avec les hypothèses de la genèse du groupement proposées ci-dessus mais ne permettent pas de préciser sa nature syntaxonomique. Une telle hétérogénéité des influences floristiques interdit d'ailleurs le rattachement de ce groupement à une association précise et bien définie. Cependant, il paraît néanmoins judicieux de proposer ne serait-ce qu'une classe afin de positionner le groupement à *Juncus effusus*. C. OTTO-BRUC (2001), place ce groupement au sein de l'alliance du *Phragmition communis* et donc dans la classe des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae*. Au vu des différentes contributions floristiques, il serait plutôt judicieux de le classer au sein des *Agrostietea stoloniferae*. Cette classe contient d'ailleurs une alliance possédant une synécologie commune (sols humides tassés) avec le groupement à *Juncus effusus* : le *Mentho longifoliae-Juncion inflexi*.

SYNÉCOLOGIE ET SYNDYNAMIQUE

La jonchaie à *Juncus effusus* semble bien former un groupement à part entière, occupant parfois des surfaces importantes et quelquefois quasiment monospécifique (relevé 214 avec 5 espèces). Les touradons de *Juncus effusus* génèrent un faciès particulier, haut et très dense, obligeant le bétail à circuler à l'extérieur de la jonchaie. Le piétinement réalisé en périphérie contribue ensuite à l'extension du groupement. En terme d'évolution, si le sol est saturé en eau, un groupement à *Typha* sp. peut prendre le relais ou une phragmitaie peut s'installer si le sol est moins saturé et surtout si l'accès au bétail est condamné.

FLORE REMARQUABLE

Le groupement est très pauvre en espèces remarquables. On note cependant la présence de *Ranunculus ophioglossifolius*, espèce fugace protégée en France (Figure 18), et de *Baldellia ranunculoides* subsp. *repens*, espèce des *Littorelletea uniflorae* présentant un Intérêt Patrimonial Local.



Figure 18 : *Ranunculus ophioglossifolius*, Renoncule à feuilles d'Ophioglosse (M. MADY, 13/06/06, Neuillay-les-bois)

MENACES IDENTIFIÉES

Ce groupement pionnier sur sols humides tassés ne paraît pas menacé.

DIRECTIVE « HABITATS » ET CORINE BIOTOPES

Le groupement à Jonc épars ne constitue pas un habitat d'intérêt communautaire. Les prairies hygrophiles pâturées ou piétinées envahies par la jonchaie à *Juncus effusus* sont à coder en **37.241** (Pâtures à grands joncs). Les jonchaies hautes situées en queue ou bordures d'étangs sont à coder en **53.5** (Jonchaies hautes).

III.3.1.6. La jonchaie dégradée à *Juncus acutiflorus*

PHYSIONOMIE

Il s'agit de jonchaies souvent très fortement dominées par *Juncus acutiflorus* et pauvres en espèces (Figure 19).



Figure 19 : Jonchaie dégradée à *Juncus acutiflorus*, Junc acutiflore (M. MADY, 16/06/06, Rosnay)

LOCALISATION / FREQUENCE

Ces jonchaies se rencontrent la plupart du temps en bordure d'étang ou au sein des prairies mésophiles, dans de légères dépressions où le substrat est imperméable et permet de maintenir une certaine humidité. Elles se rencontrent également dans les anciennes prairies à billons, localisées aux dépressions formées par la technique du labour en planches. En terme de fréquence, ces jonchaies sont assez courantes et ont été observées dans près de la moitié des exploitations inventoriées (48%).

PHYTOSOCIOLOGIE

Les relevés de l'Annexe 16 peuvent se rattacher à l'alliance du *Juncion acutiflori*. Cependant, un certain nombre de remarques s'impose :

- Les relevés 202 à 209, isolés par des pointillés à gauche du tableau (Annexe 16), sont facilement rattachables au *Juncion acutiflori* de par la bonne représentation d'un certain nombre d'espèces caractéristiques de cette alliance (*Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Hydrocotyle vulgaris*...). Tout comme le *Cirsio-Scorzoneretum*, ces 8 relevés présentent des affinités floristiques avec les groupements des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae*. Ces relevés relèvent certainement d'une forme dégradée du *Cirsio-Scorzoneretum*, les espèces caractéristiques de bas-marais acides oligotrophes y atteignant des coefficients d'Abondance-Dominance assez faibles (notamment *Cirsium dissectum* et *Carum verticillatum*). Contrairement au *Cirsio-Scorzoneretum*, *Juncus effusus* est présent dans 6 relevés sur 8, traduisant probablement un piétinement plus prononcé du milieu.

- Les relevés 18 à 88, isolés par des pointillés à droite du tableau (Annexe 16), sont pauvres en espèces du *Juncion acutiflori*. *Juncus acutiflorus* y est fréquemment l'espèce dominante et les autres espèces de l'alliance sont moins représentées (*Carex ovalis*, *Juncus conglomeratus*, *Agrostis canina*). On remarque également que ce groupe de relevés possède un « pool » d'espèces des *Agrostietea stoloniferae* (Annexe 16) qui ont parfois des coefficients d'Abondance-Dominance assez élevés (*Ranunculus repens*, *Alopecurus geniculatus*, *Eleocharis palustris* et *Ranunculus flammula*). La bonne représentation de ces espèces peut être expliquée par une pression de pâturage trop forte qui, en plus du piétinement et de la mise à nu de certaines zones, apporte des matières azotées favorisant certaines espèces nitrophiles et notamment *Alopecurus geniculatus*.
- Les relevés 62 à 21, isolés au centre du tableau par des pointillés (Annexe 16), sont particulièrement pauvres en espèces (en moyenne 11 espèces) et parmi celles du *Juncion acutiflori*, il ne reste guère plus que *Juncus acutiflorus* comme espèce caractéristique. Dans ce groupe de relevés, il n'y a aucune espèce caractéristique d'association. Contrairement au groupe de relevés précédent, la pression de pâturage ne semble pas cette fois responsable de l'appauvrissement du cortège floristique du *Juncion acutiflori* (piétinement non observé sur le terrain pour ces relevés). L'absence des espèces caractéristiques de cette alliance pourrait cependant être expliquée par un apport d'engrais qui aurait entraîné la disparition des espèces sensibles telles que *Cirsium dissectum* ou *Carum verticillatum*.

SYNÉCOLOGIE ET SYNDYNAMIQUE

Les relevés 202 à 209 semblent indiquer que si la forte pression de pâturage est maintenue, le groupement va s'appauvrir en espèces du *Juncion acutiflori* et s'enrichir en espèces des *Agrostietea stoloniferae*. Cette situation peut profiter à *Juncus effusus*, pionnier sur les sols tassés-piétinés, qui peut par la suite former un groupement quasi monospécifique. A l'inverse, si le pâturage est plus modéré et que les bovins n'ont accès à la bordure d'étang qu'une partie de l'année et le plus tardivement possible, le groupement pourra retrouver un caractère plus oligotrophe et ainsi évoluer vers le *Cirsio-Scorzoneretum*.

Les relevés 18 à 88, où les espèces des *Agrostietea stoloniferae* sont bien représentées et indiquent un milieu enrichi en azote (en particulier *Alopecurus geniculatus* et *Mentha pulegium*), présagent d'une évolution vers un groupement similaire à celui des dépressions temporairement humides étudié par la suite (cf. III.3.1.7.), à *Alopecurus geniculatus*, *Glyceria sp.*, *Eleocharis palustris* et *Ranunculus flammula*. Cependant, la réversibilité vers un *Juncion acutiflori* plus oligotrophe semble encore possible en limitant l'accès aux bovins ainsi qu'en adaptant le chargement des parcelles concernées.

Les relevés 62 à 21, dépourvus d'espèces caractéristiques du *Juncion acutiflori* excepté *Juncus acutiflorus*, sont riches en espèces prairiales mésophiles (*Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa trivialis*, *Trifolium pratense*). Il est possible de supposer que si une fertilisation et des amendements sont effectués, les espèces prairiales vont être favorisées vis-à-vis des espèces acidiphiles de bas-marais et que le groupement peut évoluer vers le *Junco-Cynosuretum* pour les milieux les plus humides et pâturés ou vers le *Lolio-Cynosuretum* pour les milieux mésophiles pâturés. Le retour vers un *Juncion acutiflori* plus oligotrophe est également possible si aucun apport d'intrants n'est effectué. Il sera cependant nécessaire d'attendre quelques années avant de voir réapparaître un cortège représentatif de cette alliance.

FLORE REMARQUABLE

Anacamptis laxiflora (relevé 62) est la seule plante remarquable qui a été observée au sein des jonchaies dégradées à *Jonc acutiflore*. Cette Orchidacée est protégée en région Centre.

MENACES IDENTIFIÉES

- Fertilisation des prairies humides (engrais chimiques et organiques)
- Amendements calci-magnésiens
- Surpâturage et surpiétinement engendrés par les bovins

DIRECTIVE « HABITATS » ET CORINE BIOTOPES

Les relevés 202 à 209, comportant suffisamment d'espèces caractéristiques du *Juncion acutiflori*, constituent un habitat Natura 2000 (Code Natura **6410**) et peuvent être rattachés au code CORINE Biotopes **37.312**. Les autres relevés étant mal typés, plus eutrophes et quasiment dépourvus en espèces de bas-marais acidiphiles, ne constituent pas un habitat d'intérêt communautaire. Tout comme le *Junco-Cynosuretum*, il est conseillé de les coder à un niveau plus général que le code **37.22** (Prairies humides dominées par, ou riches en, *Juncus acutiflorus*), qui fait référence au *Juncion acutiflori*. Le code **37.2** paraît mieux approprié (Prairies humides eutrophes).

III.3.1.7. Les dépressions temporairement humides à Scirpe des marais, Glycérie flottante et Vulpin genouillé

PHYSIONOMIE

Les dépressions temporairement humides sont typiques d'un point de vue physiologique. La couleur verte des héliophytes dressés (*Eleocharis palustris*, *Glyceria fluitans*) tranche avec la couleur jaune des Renoncules (Figure 20) qui sont particulièrement abondantes (*Ranunculus flammula*, *Ranunculus sardous*). Fin juin-début juillet, apparaît *Alopecurus geniculatus* qui donne au groupement une teinte verte-grisâtre caractéristique (Figure 21).



Figure 20 : Dépression temporairement humide à *Ranunculus flammula* (Renoncule flammette) et *Ranunculus sardous* (Renoncule sarde) (M. MADY, 06/06/06, Neuillay-les-bois)



Figure 21 : Dépression temporairement humide à *Alopecurus geniculatus* (Vulpin genouillé) et *Ranunculus flammula* (Renoncule flammette) (M. MADY, 19/05/06, Migné)

LOCALISATION / FREQUENCE

En Brenne, ces dépressions apparaissent au sein des prairies mésophiles, dans de petites dépressions topographiques naturelles ainsi que dans les endroits tassés par le piétinement des animaux. Elles sont généralement de faible surface (de l'ordre d'une dizaine de mètres carrés) et l'eau y stagne au moins en hiver. Les bordures de mares, d'étangs et d'abreuvoirs fortement piétinés par les bovins peuvent également comporter un cortège floristique similaire à celui des dépressions temporairement humides. Concernant leur fréquence, les groupements de dépressions temporairement humides sont les groupements végétaux des prairies hygrophiles les plus fréquemment rencontrés (70% des exploitations inventoriées).

PHYTOSOCIOLOGIE

Les dépressions temporairement humides en « Grande Brenne » présentent deux variantes, probablement en relation avec la richesse et l'humidité du substrat :

- Variante à *Glyceria declinata*, *Alopecurus geniculatus* et *Ranunculus sardous* (Annexe 17).
- Variante à *Alopecurus geniculatus*, *Glyceria fluitans*, *Eleocharis palustris* et *Ranunculus flammula* (Annexe 18).

Il est cependant nécessaire d'ajouter une remarque concernant la première variante. Lors des relevés phytosociologiques effectués au niveau des dépressions temporairement humides, tous les individus du genre *Glyceria* n'ont pas été déterminés un par un dans l'aire minimale. La distinction entre *Glyceria fluitans*, *Glyceria declinata* et *Glyceria notata* étant basée sur une observation minutieuse de la forme des lemnes (sommets aigus à subobtus chez *G. fluitans*, légèrement crénelés à faiblement subtrilobés chez *G. notata* et tridentés à trilobés chez *G. declinata*) et des paléoles, il était impossible de vérifier chaque individu. Il n'est donc pas à exclure que *Glyceria declinata* et *Glyceria fluitans* aient été ensemble dans un même individu d'association mais que la présence de l'une ou l'autre n'ait pas été notée. C'est pourquoi ces deux groupements sont traités ensemble, car il n'est pas certain que la variante à *Glyceria declinata* constitue réellement un syntaxon à part entière.

Le rattachement des relevés à la littérature est ici problématique. En effet, les deux groupements sont forts variables et les tableaux peu homogènes. Si l'on se réfère au travail de P. MAUBERT (1985), les relevés des Annexes 17 et 18 semblent correspondre à la description de la prairie hygro-nitrophile, classée par cet auteur dans l'*Agropyro-Rumicion crispi*. Cependant, depuis le *Prodrome des végétations de France*, cette alliance n'existe plus et ce genre de groupement en Brenne n'a plus de position synsystématique aujourd'hui. P.-N. FRILEUX, qui a également étudié les prairies à *Alopecurus geniculatus* dans sa thèse sur les groupements végétaux du pays de Bray (1977), positionnait également ces groupements hygro-nitrophiles dans l'*Agropyro-Rumicion*. DE FOUCAULT et al. (1992), qui ont étudié le système prairial hygrophile de la Brenne, considèrent que ces groupements de dépressions longuement inondables sont à intégrer dans l'ordre des *Eleocharitetalia palustris* et qu'il est possible de les rattacher à l'alliance de l'*Oenanthion fistulosae*. Dans le tableau de l'Annexe 18, *Oenanthe fistulosa* n'est présente que dans deux des 21 relevés. Le rattachement à cette alliance paraît donc difficile à établir. Si l'on se réfère aux synonymes de l'*Agropyro-Rumicion* (cf. III.1.) donnés dans le *Prodrome des végétations de France*, c'est l'alliance du *Potentillion anserinae* (communautés piétinées et pâturées collinéennes, mésohygrophiles et eutrophes) qui semble le mieux correspondre à ces groupements de dépressions temporairement humides. Cependant, en l'absence de données bibliographiques récentes, le rattachement à cette alliance ne demeure qu'une hypothèse et une piste de réflexion.

SYNÉCOLOGIE ET SYNDYNAMIQUE

Les groupements des dépressions temporairement humides sont soumis au pâturage qui, en période humide, entraîne un tassement du substrat favorisant le développement de certains *Carex* (notamment *Carex hirta* et *Carex cuprina*) et de *Juncus effusus* (présent dans 43% des relevés de l'Annexe 18). Le pâturage apporte également des matières azotées qui contribuent à favoriser les espèces nitrophiles (*Alopecurus geniculatus*, *Mentha pulegium*, *Ranunculus sceleratus*).

L'origine des groupements des dépressions humides peut être considéré de trois façons :

- comme une dégradation de la prairie mésophile sous l'effet du piétinement par le bétail en période humide qui conduit à un tassement et à un colmatage du sol,
- comme un stade régressif de la cariçaie par interventions humaines (pâturage, fertilisation, fauchage),
- comme une dépression naturelle dans le grès qui, par sa position topographique basse, draine vers elle les eaux de surface chargées en substances minérales et organiques.

En terme de syndynamique, selon P. MAUBERT (1985), le drainage, le pâturage et la fertilisation raisonnés peuvent faire évoluer ces groupements vers l'association mésophile prairiale du *Lolio-Cynosuretum* (alliance du *Cynosurion cristati*). A l'inverse, le surpâturage en conditions humides associé à des inondations de longue durée peuvent contribuer à faire évoluer le groupement vers la jonchaie à *Juncus effusus* (relevé 105) ou vers les cariçaies à *Carex hirta* (abondant dans le relevé 44, présent dans les relevés 141 et 238) ou *Carex cuprina* (présent dans les relevés 141 et 185).

FLORE REMARQUABLE

Les relevés des Annexes 17 et 18 présentent 4 espèces possédant un statut particulier. Trois espèces sont d'Intérêt Patrimonial Local (*Ludwigia palustris*, *Ranunculus sceleratus* et *Trifolium michelianum*) et une espèce est protégée en France (*Damasonium alisma*). *Ludwigia palustris* (relevés 87, 191 et 220) et *Ranunculus sceleratus* (relevés 94, 105 et 143) affectionnent les milieux riches en éléments nutritifs et qui restent inondés ou humides une grande partie de l'année. Le relevé où figure *Damasonium alisma* (Figure 22) correspond à une dépression piétinée par le bétail en bordure d'étang.



Figure 22 : *Damasonium alisma*, Damasonium étoilé (M. MADY, 14/06/06, Rosnay)

MENACES IDENTIFIÉES

- Remblaiement de la dépression par l'exploitant agricole. Cette action conduit à la destruction d'un biotope potentiel à *Damasonium alisma*.

DIRECTIVE « HABITATS » ET CORINE BIOTOPES

Les dépressions temporairement humides ne constituent pas un habitat d'intérêt communautaire au titre de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Concernant la typologie CORINE Biotopes, elles sont à coder en **37.242** (Pelouses inondées à *Carex hirta*, *Alopecurus geniculatus*, *Mentha pulegium*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*...).

III.3.1.8. Le groupement à Molinie bleue

La Molinie, mal représentée au sein des parcelles prairiales de la « Grande Brenne », forme une auréole autour de la jonchaie à *Juncus acutiflorus*, dans les zones soumises à un battement de la nappe phréatique. Compte tenu du relevé unique réalisé (relevé 120), aucun tableau phytosociologique n'a été composé et les interprétations vont être très limitées. Le relevé 120 est résumé comme suit :

- Migné, le 04/05/06, moliniaie pâturée en bordure d'étang, aire minimale de 25 m², 100% de recouvrement et 22 espèces inventoriées. Espèces des *Molinio-Juncetea* : *Molinia caerulea* 4, *Cirsium dissectum* 2, *Carex viridula* subsp. *oedocarpa* 1, *Carum verticillatum* +, *Hydrocotyle vulgaris* +, *Scorzonera humilis* r, *Galium palustre* r, *Lotus uliginosus* r, *Cardamine pratensis* r ; Espèces des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* : *Iris pseudacorus* +, *Lythrum salicaria* r, *Phragmites australis* r, *Lysimachia vulgaris* r, *Mentha aquatica* r, *Eleocharis palustris* +, *Alisma plantago-aquatica* i ; Compagnes : *Ranunculus flammula* 1, *Holcus lanatus* r, *Potentilla reptans* +, *Ranunculus repens* r, *Poa trivialis* r, *Anthoxanthum odoratum* r.

Ce relevé s'individualise bien des jonchaies à *Juncus acutiflorus* acides décrites précédemment (*Cirsio-Scorzoneretum*, *Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae*), par la nette dominance de *Molinia caerulea* et par l'absence de *Juncus acutiflorus*. Le rattachement de ce relevé à une alliance est dans ce cas difficile. En effet, il y a un groupe d'espèces plutôt représentatives du *Molinion caeruleae* (*Molinia caerulea*, *Cirsium dissectum*, *Carex panicea* et *Scorzonera humilis*) et un groupe d'espèces du *Juncion acutiflori* (*Carum verticillatum*, *Hydrocotyle vulgaris*). A la vue des coefficients d'Abondance-Dominance, le relevé s'apparente plutôt à un *Molinion caeruleae*, mal typé à cause de l'action du pâturage. En Brenne, DELPECH et FRILEUX (1976), notent que ce faciès de végétation évolue vers la lande humide à *Erica tetralix* et *Erica scoparia*. Ce milieu est à coder en **37.31** (Prairies à Molinie et communautés associées) et il constitue un habitat Natura 2000 (Code Natura **6410**).

III.3.2. Les milieux humides annexes

III.3.2.1. Le groupement à Scirpe des marais

PHYSIONOMIE

Le groupement à *Eleocharis palustris* constitue une formation basse, étendue, et très homogène dominée par *Eleocharis palustris* (Figure 23).



Figure 23 : Groupement à *Eleocharis palustris*, Scirpe des marais (M. MADY, 09/06/06, Migné)

LOCALISATION / FREQUENCE

Dans les exploitations agricoles de la « Grande Brenne », ce groupement a été rencontré principalement en bordure d'étangs, soit directement au contact de l'eau ou soit en ceinture externe entre la prairie mésophile pâturée et la roselière. Au niveau de leur fréquence, les éléocharidaies ont été rencontrées dans 26% des exploitations. Cependant, ce chiffre est certainement sous-estimé, les éléocharidaies ne faisant pas parti du système prairial, toutes n'ont pas fait l'objet d'un relevé, en particulier celles qui forment les ceintures de végétation internes des étangs.

PHYTOSOCIOLOGIE

Le rattachement des 7 relevés de l'Annexe 19 à un syntaxon particulier de la littérature est difficile à effectuer. En effet, DE FOUCAULT n'a pas décrit ces formations, certainement parce qu'elles sont à la marge du système prairial et qu'elles se rapprochent plus du système « étang ». Le rattachement des espèces de ces relevés aux indications phytosociologiques données par OBERDORFER ne donnant pas de résultats probants, c'est le *Guide des groupements végétaux de la région parisienne* qui a été utilisé (BOURNERIAS et al., 2001). Il est ainsi possible de dégager un « pool » d'espèces appartenant à l'alliance de l'*Oenanthion aquaticae* comme *Alisma lanceolatum*, *Alisma plantago-aquatica*, *Alopecurus geniculatus*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria fluitans* et *Rorippa amphibia*. En revanche, en l'absence de données bibliographiques phytosociologiques plus précises sur ce groupement, le rattachement à un syntaxon de niveau

inférieur n'est pas envisageable. Il est donc possible de resituer syntaxonomiquement le groupement à *Eleocharis palustris* de la façon suivante :

- Groupement à *Eleocharis palustris*
 - Alliance : *Oenanthion aquaticae* Heijny ex Neuhäusl 1959
 - Ordre : *Phragmitetalia australis* W.Koch 1926
 - Classe : *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* Klika in Klika & V.Novák 1941

SYNÉCOLOGIE ET SYNDYNAMIQUE

Ce groupement se rencontre en Brenne sur des bordures d'étangs oligo-mésotrophes à mésotrophes (OTTO-BRUC C., 2001). Parmi les relevés, *Eleocharis palustris* ainsi que les autres espèces de l'*Oenanthion aquaticae* sont accompagnés par des espèces des *Agrostietea stoloniferae* et des espèces des *Phragmiti australis-Caricetea elatae*. La présence des espèces des *Agrostietea stoloniferae* indique que le groupement est régulièrement piétiné et localement enrichi en nitrates. La principale espèce qui permet de dresser cette constatation est *Mentha pulegium* (abondante dans les relevés 32, 236 et 201). La forte présence d'*Alopecurus geniculatus*, plante des prairies humides bien fumées (P.N. FRILEUX, 1977), confirme également ce fait.

En terme de syndynamique, si le groupement est fortement et régulièrement piétiné, il peut évoluer vers le *Bidention tripartitae*. En revanche, si le bétail n'a pas accès à la bordure d'étang, le groupement évolue vers les roselières hautes de type phalaridaie, scirpaie ou typhaie. *Schoenoplectus lacustris* et *Phalaris arundinacea*, plantes représentatives des roselières hautes, sont présentes dans le relevé 236.

DIRECTIVE « HABITATS » ET CORINE BIOTOPES

Le groupement à *Eleocharis palustris* ne constitue pas un habitat d'intérêt communautaire. Concernant la typologie CORINE Biotopes, le groupement est à coder en **53.14A** (Végétation à *Eleocharis palustris*).

III.3.2.2. Les grandes cariçaies à Laîche cuivrée, Laîche distique, Laîche des rives et Laîche vésiculeuse

PHYSIONOMIE

Les grandes cariçaies sont des formations de Cypéracées sociales du genre *Carex* dominées généralement par une seule espèce. Les Cariçaies décrites ici forment des peuplements denses (Figure 24). En dehors des *Carex* dominants, les autres plantes ne jouent qu'un rôle accessoire sur le plan physionomique.



Figure 24 : Cariçaie à *Carex riparia*, Laîche des rives (M. MADY, 16/05/05, Martizay)

LOCALISATION / FREQUENCE

Les grandes cariçaies sont majoritairement situées en périphérie d'étangs ou de mares et s'intercalent entre les roselières des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* et les communautés prairiales des *Molinio-Juncetea* (FRILEUX, 1977). Le relevé 147 où domine *Carex disticha* a été effectué dans une prairie marécageuse. Au niveau de leur fréquence, les cariçaies ont été rencontrées dans 17,4% des exploitations. Cependant, ce chiffre est certainement sous-estimé, les cariçaies ne faisant pas parti du système prairial, toutes n'ont pas fait l'objet d'un relevé. Plus globalement, les cariçaies sont quasiment systématiquement présentes en ceinture interne de chaque étang.

PHYTOSOCIOLOGIE

Même si les relevés de l'Annexe 20 sont peu nombreux, les cariçaies peuvent être classées de la manière suivante selon l'espèce dominante :

- Cariçaie à *Carex cuprina* (relevé 164)
- *Caricetum distichae* (Nowinski 1928) Jonas 1933 (relevé 147)
- *Caricetum ripariae* Soo 1928 (relevé 55)
- *Caricetum vesicariae* Braun-Blanquet & Denis 1926 (relevés 153 et 49)
 - Alliance : *Magnocaricion elatae* W.Koch 1926
 - Ordre : *Magnocaricetalia elatae* Pignatti 1954

- Classe : *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* Klika in Klika & V. Novák 1941

Concernant le *Caricetum ripariae*, l'Amicale phytosociologique (1969) et GEHU & DE FOUCAULT (1988) le considèrent comme exceptionnel en Brenne et généralement sur de petites superficies. A l'inverse, le *Caricetum vesicariae* est indiqué par ces mêmes auteurs comme la cariçaie la plus fréquente en Brenne, avec celle constituée par *Carex elata*.

Dans les relevés, en dehors des *Carex*, les espèces les mieux représentées sont recrutées parmi les éléments des *Phragmitetalia australis* (*Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*...) et des *Agrostietea stoloniferae* (*Ranunculus flammula*, *Carex hirta*, *Galium palustre*...). L'action du pâturage et du piétinement par le bétail se fait ressentir dans l'ensemble des relevés par l'apparition des plantes prairiales (*Poa trivialis*, *Festuca pratensis* et *Holcus lanatus*). La présence de plantes indicatrices de sols tassés telles que *Juncus effusus* (relevés 164, 153 et 49) et *Alopecurus geniculatus* (relevés 55 et 49) va également dans le sens de cette constatation.

SYNÉCOLOGIE ET SYNDYNAMIQUE

D'un point de vue écologique, la cariçaie à *Carex riparia* indique un sol minéral et peu acide. La cariçaie à *Carex vesicaria* indique elle aussi un substrat minéral ou faiblement organique. La dominance de *Carex vesicaria* signifie que l'humidité reste forte, souvent en ceinture interne des étangs. La cariçaie à *Carex disticha*, se développe préférentiellement sur des sols riches en colloïdes argileux, souvent dans des prairies fauchées.

En terme de syndynamique, ces groupements sont généralement d'une grande stabilité en l'absence de perturbations anthropiques. L'évolution naturelle des cariçaies conduit au boisement, notamment par *Salix* sp. (C. OTTO-BRUC, 2001). Cependant, en « Grande Brenne », les pratiques de certains pisciculteurs (assec, travaux, chaulage) peuvent probablement rompre la stabilité du groupement. L'action du pâturage, fauchage et la fertilisation des cariçaies, quand le sol n'est pas trop gorgé d'eau, semble favoriser l'installation des groupements des dépressions temporairement humides étudiées précédemment.

FLORE REMARQUABLE

Seul *Trifolium michelianum* (Figure 25), espèce présentant un Intérêt Patrimonial Local en Brenne, possède un statut parmi les espèces inventoriées dans les grandes cariçaies. Cette espèce méditerranéenne-atlantique n'est connue que de deux stations dans le PNRB.



Figure 25 : *Trifolium michelianum* (Trèfle de Micheli) au sein d'une cariçaie à *Carex disticha* (Laîche distique) (M. MADY, 31/05/06, St-Michel-en-Brenne)

MENACES IDENTIFIÉES

- Pratiques locales des pisciculteurs qui peuvent modifier la flore (assecs, chaulage,...)
- Colonisation naturelle par les ligneux (notamment *Salix acuminata* et *Fraxinus angustifolia*) puis fermeture du milieu.

DIRECTIVE « HABITATS » ET CORINE BIOTOPES

Les magnocariçaies ne constituent pas un habitat d'intérêt communautaire. Au niveau de la typologie CORINE Biotopes, elles sont à coder en **53.21** (Peuplements de grandes Laîches). Parmi nos relevés, le 164 est à coder en **53.2192** (Cariçaies à *Carex cuprina*), le 147 en **53.211** (Cariçaies à *Carex disticha*), le 55 en **53.213** (Cariçaies à *Carex riparia*) et les relevés 153 et 49 sont à coder en **53.2142** (Cariçaies à *Carex vesicaria*).

III.3.2.3. Les milieux tourbeux

Compte tenu du faible nombre de milieux tourbeux rencontrés, l'approche classique de description phytosociologique des groupements employée jusqu'alors n'est pas retenue ici.

Les milieux tourbeux sont très occasionnels parmi les exploitations agricoles de la « Grande Brenne ». Lors de la campagne de terrain, trois ont été rencontrés et ont fait l'objet de relevés phytosociologiques (Annexe 21). Le relevé 23 correspond à un milieu tourbeux (source d'étang où s'accumule la matière organique au dessus de la vase) avec quelques placages de Sphaignes (*Sphagnum* sp.). Les relevés 10 et 11 ont été effectués dans un bas-marais neutro-alcalin à *Schoenus nigricans* et *Molinia caerulea*.

En terme de phytosociologie, le relevé 23 (Annexe 21) rappelle fortement le pré tourbeux décrit par DE FOUCAULT et correspondant au *Caro verticillati-Juncetum acutiflori*. En effet, ce relevé comprend la plupart des espèces caractéristiques citées par DE FOUCAULT et notamment : *Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus*, *Carex echinata*, *Cirsium dissectum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Carex panicea*, *Scutellaria minor* et *Hypericum elodes*. Selon l'auteur, ce type de groupement se rencontre au voisinage des ruisseaux en tête desquels il s'installe de manière optimale. Les sites sont donc engorgés d'eau pendant une très grande partie de l'année et l'horizon supérieur du sol est nettement tourbeux et acide. Les conditions stationnelles particulières du relevé 23 (suintement en milieu tourbeux) conduisent à un fonctionnement similaire à celui décrit par DE FOUCAULT pour les prés tourbeux de tête de ruisseaux. Ce relevé présentant à la fois des espèces turficoles des *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* (*Carex echinata*, *Hypericum elodes*) et des espèces des *Molinio-Juncetea* (*Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Hydrocotyle vulgaris*), et se rattachant bien à la littérature, il est possible de proposer la situation syntaxonomique suivante :

- *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* typicum Oberdorfer 1979
 - Alliance : *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952
 - Ordre : *Molinietalia caeruleae* W.Koch 1926
 - Classe : *Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori* Braun-Blanq. 1950

L'association se distingue bien du *Cirsio-Scorzoneretum* par la présence des espèces turficoles, favorisées par un substrat plus organique. Selon DE FOUCAULT (1984), l'aire du *Caro-Juncetum* est essentiellement armoricaine et limousine. Cependant, sa présence est également notée ponctuellement au sud de la Loire, où le climat plus chaud lui est moins favorable. En effet, le climat constitue un facteur limitant pour certaines espèces de l'association plus montagnardes telles que *Viola palustris* ou *Wahlenbergia hederacea*. Ces deux espèces ne sont d'ailleurs pas présentes en « Grande Brenne » mais non loin dans les contreforts proches du Massif Central.

Tout comme le *Cirsio-Scorzoneretum*, le *Caro-Juncetum* correspond à un habitat de la Directive « Habitats-Faune-Flore » (code Natura **6410-6**) et il est à rattacher au code CORINE Biotopes **37.312** (Prairies à Molinie acidiphiles).

Les relevés 10 et 11 peuvent être traités ensembles malgré leurs différences du point de leurs compositions floristiques (Annexe 21). En effet, ces deux relevés ont été effectués sur la même tourbière et c'est le fonctionnement général de la tourbière qu'il est judicieux d'expliquer. L'originalité de cette tourbière est de présenter à la fois des espèces de milieux acides (*Potamogeton polygonifolius*, *Juncus acutiflorus* et *Hypericum elodes*) et des espèces de milieux neutro-basiques, notamment *Schoenus nigricans*. Ce phénomène peut être expliqué par l'existence d'un horizon à caractère basique auquel se superpose un horizon superficiel rendu acide par la mauvaise décomposition des Sphaignes et de la matière organique qui s'accumule à cause de

l'engorgement en eau du sol. Le relevé 11 correspond donc à une dépression au sein de l'horizon superficiel acide où l'eau de pluie s'accumule et stagne une partie de l'année. Ce micro-biotope acide permet le développement de *Potamogeton polygonifolius* et d'*Hypericum elodes* (Figure 26). Le relevé 10, quant à lui, correspond à l'horizon inférieur basique, où *Schoenus nigricans* trouve les conditions favorables à son développement.

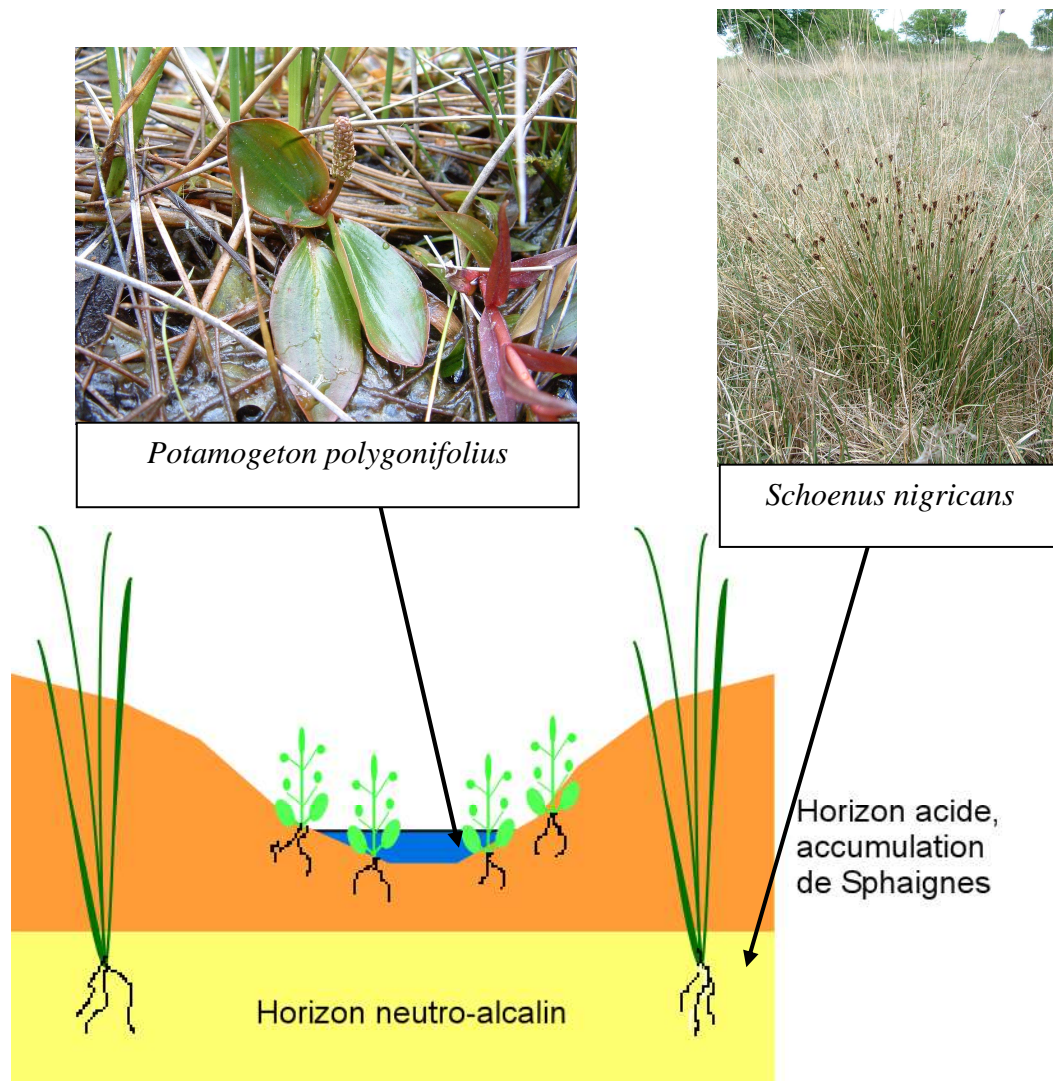


Figure 26 : Schéma illustré du fonctionnement écologique du bas-marais neutro-alkalin

Concernant le rattachement à la phytosociologie, la dépression à *Potamogeton polygonifolius*, *Hypericum elodes* et *Ranunculus flammula* semble correspondre à l'*Hyperico elodis-Potametum polygonifolii*, avec les trois espèces citées précédemment comme caractéristiques d'association. Le relevé 10, plus difficile à caractériser car comportant à la fois des espèces turfiques des *Scheuchzerio palustris-caricetea fuscae* et des espèces des *Molinio-Juncetea*, semble toutefois pouvoir se rattacher à l'alliance de l'*Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis*. Les espèces qui permettent un rattachement à cette alliance sont les suivantes : *Schoenus nigricans*, *Carex pulicaris*, *Carex viridula* subsp. *oedocarpa*, *Anagallis tenella*, *Cirsium dissectum* et *Hydrocotyle vulgaris*. Il est ainsi possible de proposer la situation syntaxonomique suivante pour les deux relevés :

- *Hyperico elodis-Potametum polygonifolii* (All. 1921) Braun-Blanq. & Tüxen 1952
 - Alliance : *Elodo palustris-Sparganion* Braun-Blanq. & Tüxen ex Oberd. 1957 (*Hydrocotylo-Baldellion*)
 - Ordre : *Littorelletalia uniflorae* W.Koch 1926
 - Classe : *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Passchier 1946

 - Alliance : *Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis* de Foucault 1984
 - Ordre : *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936
 - Classe : *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tüxen 1937

L'*Hyperico elodis-Potametum polygonifolii* et l'*Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis* constituent deux habitats d'intérêt communautaire. Le premier est cité dans l'habitat « Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses » (Code Natura **3110-1**) et est à rattacher au code CORINE Biotopes **22.313** (Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes). L'*Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis* est cité dans l'habitat « Végétation des bas-marais neutro-alcalins » et est à rattacher au code CORINE Biotopes **54.21** (Bas-marais à *Schoenus nigricans*).

Remarque : pour une raison d'homogénéité dans la terminologie utilisée, il est nécessaire de dénommer les trois groupements de la même façon que cela a été fait précédemment. De ce fait, le *Caro-Juncetum* sera nommé le « pré tourbeux à Carvi verticillé et Jonc acutiflore », l'*Hyperico elodis-Potametum polygonifolii* le « gazon en eau acide peu profonde à Potamot à feuilles de Renouée, Millepertuis des marais et Renoncule flammette » et l'*Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis* le « bas-marais neutro-alcalin à Choin noirâtre ».

III.3.2.4. Groupements de transition entre le système prairial hygrophile et la lande humide

Les groupements de transition entre le système prairial hygrophile et la lande humide ont été peu observés parmi les exploitations inventoriées en « Grande Brenne » (17,4% des exploitations). L'Annexe 22 rassemble des relevés assez hétérogènes, traduisant des influences diverses (*Ulicion minoris*, *Molinion caeruleae*, *Molinio-Juncetea*...). Pour cette raison, l'interprétation qui va suivre sera limitée et ne reprendra pas le schéma classique de description adopté jusqu'ici.

Les 5 relevés ont été réalisés à la limite entre la prairie à *Juncus acutiflorus* et la lande humide à *Erica tetralix* ou *Ulex minor*. L'alliance de l'*Ulicion minoris* ressort bien de l'analyse des relevés, en particulier avec la combinaison des espèces caractéristiques suivantes : *Erica tetralix*, *Genista anglica*, *Ulex minor*, *Pedicularis sylvatica* et *Polygala serpyllifolia*. L'alliance du *Molinion caeruleae* « acide » ressort également bien de l'analyse, avec la présence d'espèces caractéristiques : *Carex panicea*, *Cirsium dissectum*, *Gentiana pneumonanthe*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Scorzonera humilis* et *Anacamptis laxiflora*. La mise en avant de ces deux alliances peut être expliquée par le fait que les espèces du *Molinion* pénètrent souvent dans l'*Ulicion minoris* (notamment *Cirsium dissectum* et *Scorzonera humilis*) et les habitats sont souvent imbriqués. Toutefois, il semble que les relevés 81, 172 et 252 appartiennent plus à l'*Ulicion minoris* du fait de la bonne représentation de *Genista anglica* dans les trois relevés, la présence de *Pedicularis sylvatica* (relevés 81 et 172) puis *Ulex minor* (relevé 252) et *Erica scoparia* (relevé 172). Le relevé 157 semble avoir le plus d'affinités avec le *Molinion*. *Molinia caerulea* et *Carex panicea* y sont bien représentés et on note la présence de *Potentilla erecta*, *Cirsium dissectum* et *Gentiana pneumonanthe*. Le relevé 171, quant à lui, semble plutôt se rattacher au *Juncion acutiflori*. En effet, c'est le seul relevé où *Juncus acutiflorus* forme faciès (coefficient d'Abondance-Dominance de 4) et les espèces du *Molinion* comme celles de l'*Ulicion minoris* y sont très peu représentées.

Parmi les espèces inventoriées, deux sont protégées en région Centre (*Gentiana pneumonanthe* et *Anacamptis laxiflora*) et deux présentent un Intérêt Patrimonial Local sur le territoire du Parc (*Erica tetralix* et *Baldellia ranunculoides* subsp. *repens*). Tous ces relevés faisant état de groupements de transition, il n'est pas judicieux de leur attribuer un code CORINE Biotopes. Cependant, comme le montrent les relevés 157 et 172, ces groupements sont susceptibles d'évoluer vers la lande fraîche à *Ulex minor* et *Erica scoparia*. Ils seront alors à coder en **31.2393** (Landes aquitano-ligériennes à *Ulex minor* et *Erica scoparia*) et constitueront un habitat d'intérêt communautaire (code Natura **4030**).

III.3.2.5. La scirpaie à *Scirpe maritime*

Ce groupement (Figure 27), plus intimement lié au système « étang » qu'au système prairial, n'a fait l'objet que d'un seul relevé. Il n'est donc pas apparu utile de réaliser de tableau, les données pouvant être synthétisées comme suit :

- Migné, le 12/06/06, scirpaie à *Bolboschoenus maritimus* en ceinture d'étang, aire minimale de 15 m², 80% de recouvrement et 17 espèces inventoriées. Espèce caractéristique d'association (*Scirpetum maritimi*) : *Bolboschoenus maritimus* 4 ; Espèces des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* : *Lycopus europaeus* +, *Phalaris arundinacea* +, *Alisma plantago-aquatica* +, *Rorippa amphibia* +, *Lythrum salicaria* + ; Espèces des *Littorelletea uniflorae* et *Bidentetea tripartitae* : *Alopecurus aequalis* 2, *Carex bohemica* 1, *Juncus bulbosus* 1, *Baldellia ranunculoides* subsp. *repens* r, *Polygonum amphibium* r, *Lythrum hissipifolia* r ; Compagnes : *Veronica scutellata* +, *Ranunculus flammula* +, *Galium palustre* r ; *Holcus lanatus* +, *Cirsium dissectum* r.



Figure 27 : Scirpaie à *Bolboschoenus maritimus*, Scirpe maritime (M. MADY, 12/06/06, Neuillay-les-Bois)

Tout comme les *Carex* des grandes cariçaies, *Bolboschoenus maritimus* est une espèce sociale qui domine fortement les autres espèces et qui a fortiori impose la physionomie du groupement. Il est possible de repositionner syntaxonomiquement le groupement de la façon suivante :

- *Scirpetum maritimi* (Braun-Blanq. 1931) R. Tüxen. 1937
 - Alliance : *Scirpion compacti* Å.E.Dahl & Hadač 1941 corr. Rivas Mart., M.J.Costa, Castrov. & Valdés Berm. 1980
 - Ordre : *Scirpetalia compacti* Heijny in Holub, Heijny, Moravec & Neuhäusl 1967 corr. Rivas Mart., M.J.Costa, Castrov. & Valdés Berm. 1980
 - Classe : *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* Klika in Klika & V.Novák 1941

Parmi les espèces inventoriées, *Carex bohemica* est protégée en région Centre et *Baldellia ranunculoides* subsp. *repens* présente un Intérêt Patrimonial Local en Brenne. Concernant la nomenclature CORINE Biotopes, la scirpaie à *Bolboschoenus maritimus* est à coder en **53.17** (Végétation à Scirpes halophiles).

IV. SYNTHÈSE

IV.1. Essai de synsystème des prairies hygrophiles et des milieux humides annexes de la « Grande Brenne »

Classe : *Agrostietea stoloniferae* Th. Müll. & Görs 1969

- Ordre : *Eleocharitetalia palustris* B.Foucault 1984 nom. ined.
 - Alliance : *Oenanthion fistulosae* B.Foucault 1984 nom. ined.
 - Association : *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* de Foucault 1984
 - Sous-association : *juncetosum acutiflori* de Foucault 1984
 - Alliance : *Potentillion anserinae* Tüxen 1947 ?
 - Groupements des dépressions temporairement humides ?
- Groupements à *Juncus effusus* ?

Classe : *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. 1949 nom. nud.

- Ordre : *Trifolio repentis-Phleetalia pratensis* H.Passarge 1969
 - Alliance : *Cynosurion cristati* Tüxen 1947
 - Association : *Junco-Cynosuretum cristati* Sz 1957
 - Sous-association : *typicum* de Foucault 1980
 - Sous-association : *scorzoneretosum* de Foucault 1980

Classe : *Littorelletea uniflorae* Braun-Blanq. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Passchier 1946

- Ordre : *Littorelletalia uniflorae* W.Koch 1926
 - Alliance : *Elodo palustris-Sparganion* Braun-Blanq. & Tüxen ex Oberd. 1957
 - Association : *Hyperico elodis-Potametum polygonifolii* (All. 1921) Braun-Blanq. & Tüxen 1952

Classe : *Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori* Braun-Blanq. 1950

- Ordre : *Molinietalia caeruleae* W.Koch 1926
 - Alliance : *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952
 - Association : *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis* de Foucault 1980
 - Association : *Oenantho fistulosae-Agrostietum caninae* de Foucault 1984
 - Association : *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer 1979
 - Alliance : *Molinion caeruleae* W.Koch 1926

Classe : *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* Klika in Klika & V.Novák 1941

- Ordre : *Phragmitetalia australis* W.Koch 1926
 - Alliance : *Oenanthion aquaticae* Hejtný ex Neuhäusl 1959
 - Groupement à *Eleocharis palustris*
- Ordre : *Magnocaricetalia elatae* Pignatti 1954
 - Alliance : *Magnocaricion elatae* W.Koch 1926
 - Cariçaie à *Carex cuprina*
 - *Caricetum distichae* (Nowinski 1928) Jonas 1933
 - *Caricetum ripariae* Soo 1928
 - *Caricetum vesicariae* Braun-Blanquet & Denis 1926
- Ordre : *Scirpetalia compacti* Hejtný in Holub, Hejtný, Moravec & Neuhäusl 1967 corr. Rivas Mart., M.J.Costa, Castrov. & Valdés Berm. 1980

- Alliance : *Scirpion compacti* Å.E.Dahl & Hadač 1941 corr. Rivas Mart., M.J.Costa, Castrov. & Valdés Berm. 1980
- Association : *Scirpetum maritimi* (Braun-Blanq. 1931) R. Tüxen. 1937

Classe : *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tüxen 1937

- Ordre : *Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1936
 - Alliance : *Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis* de Foucault 1984

?: Groupements dont la position synsystématique pose problème et reste à redéfinir

IV.2. Comparaisons avec la littérature

Le synsystème proposé ci-dessus, créé à partir de l'analyse des relevés de terrain, est comparé aux résultats de l'analyse bibliographique (cf. III.1.) et à l'actuel « Synsystème Brenne » (V. GAUDILLAT, 2000). Plusieurs constatations s'imposent :

- Le pré de fauche hygrophile thermo-atlantique (*Oenanthe peucedanifoliae-Brometum racemosi*), décrit en Brenne par DE FOUCAULT et al. (1992), n'a pas été observé au sein des exploitations agricoles. Ceci peut être expliqué par le fait que les prairies qui ont été inventoriées étaient toutes essentiellement pâturées.
- Le pré pâturé hygrophile acide (*Junco acutiflori-Cynosuretum cristati*) n'a jamais été décrit en Brenne. Comme le précise DE FOUCAULT (1980), cette association, créée pour les groupements de prairies humides exploitées en pâturage d'appoint, a été peu étudiée et est d'ailleurs méconnue. Au vu de nos relevés et de la description de l'association faite par DE FOUCAULT, son existence en « Grande Brenne » paraît bien effective.
- Le pré tourbeux à Carvi verticillé et Jonc acutiflore (*Caro verticillati-Juncetum acutiflori*) n'a jamais été décrit en Brenne. Bien que le relevé soit unique, il se rattache bien à la littérature et les conditions stationnelles particulières où il a été effectué (suintement tourbeux) s'accordent avec la description faite par DE FOUCAULT. Tout comme le *Junco-Cynosuretum*, son existence paraît bien effective, même si elle n'est que probablement sporadique en « Grande Brenne ».
- Le pré hygrophile oligotrophe à Scorzonère (*Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis*) a été observé au sein des exploitations mais les relevés se rapprochent plus de l'association typique acidiphile que de la variante à *Genista tinctoria*, plus basiphile, décrite en Brenne par DE FOUCAULT et al. (1992).
- L'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* n'a jamais été décrit en Brenne. DE FOUCAULT (1984), précise que cette association a surtout été rencontrée dans le Massif Armoricain mais il indique également son existence dans le Centre de la France (Sologne). L'absence d'une espèce caractéristique (*Agrostis stolonifera*) et le faible nombre de relevés effectués (5) engagent à la prudence concernant la validité de cette association. Des prospections complémentaires permettraient de valider avec certitude son existence en Brenne.
- Le groupement à *Eleocharis palustris*, inséré dans l'alliance du *Phragmition communis* dans le « Synsystème Brenne », semble plutôt, d'après les résultats, se rattacher à l'alliance de l'*Oenanthion aquaticae*.

L'analyse des relevés de terrain a également soulevé deux principaux problèmes :

- Quelle est la place synsystématique actuelle des groupements de dépressions temporairement humides dans le *Prodrome des végétations de France* ?
- Comment intégrer le groupement à Jonc épars dans le synsystème ?

Des études complémentaires spécifiques, en utilisant une bibliographie la plus large possible, permettraient peut être de clarifier ces deux points de blocage.

IV.3. Syndynamique des prairies à *Juncus acutiflorus* de la « Grande Brenne »

Suite à la description des différents groupements végétaux inventoriés sur les exploitations agricoles, il apparaît judicieux de synthétiser dans un schéma la syndynamique des prairies à *Juncus acutiflorus* :

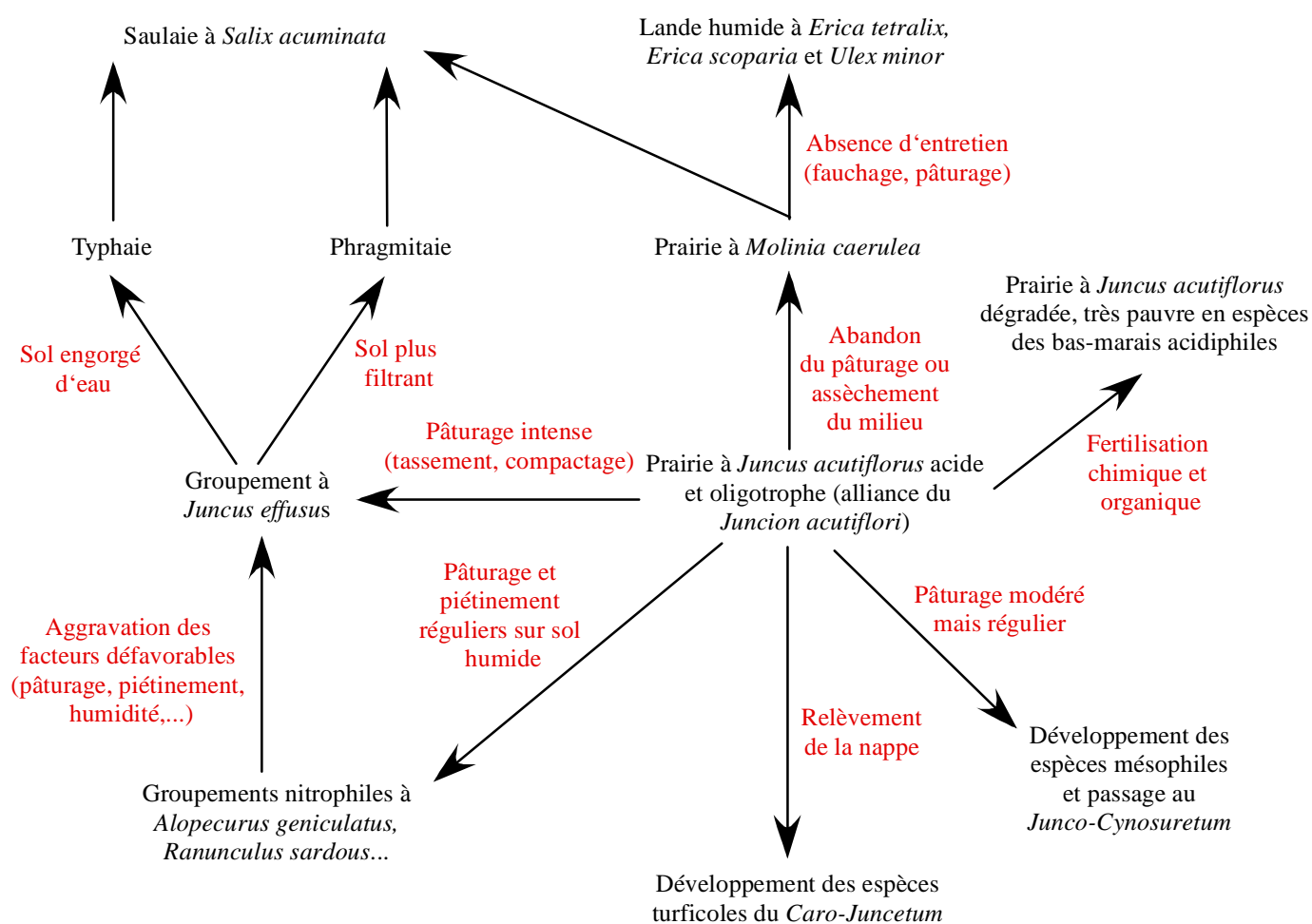


Figure 28 : Schéma syndynamique des prairies à *Juncus acutiflorus* de la « Grande Brenne ».

Le schéma syndynamique ci-dessus met en évidence que l'alliance du *Juncion acutiflori* est très dépendante des activités anthropiques vis-à-vis de son maintien sur les exploitations agricoles de la « Grande Brenne ».

V. VALEUR PATRIMONIALE DES PRAIRIES HYGROPHILES ET DES MILIEUX HUMIDES ANNEXES

V.1. Flore

Au total, parmi les espèces inventoriées dans les prairies hygrophiles et milieux humides annexes, 20 plantes possèdent un statut de protection ou de patrimonialité (Tableau 1). Trois d'entre elles sont protégées au niveau national (PF), 7 sont protégées en région Centre (PRC) et 10 présentent un Intérêt Patrimonial Local (IPL) sur le territoire du Parc. Cependant, ces résultats ne donnent qu'un aperçu restrictif de la flore remarquable des prairies hygrophiles de la Brenne. En effet, un certain nombre d'espèces protégées ou patrimoniales n'ont pas été observées sur les prairies hygrophiles des exploitations agricoles. A titre d'exemple, citons : *Coeloglossum viride* (PRC), *Anacamptis coriophora* subsp. *coriophora* (PF), *Trifolium patens* (IPL) et *Parentucellia viscosa* (IPL). *Anacamptis coriophora* subsp. *coriophora* a été observée sur une exploitation mais plutôt en condition mésophile. *Parentucellia viscosa* a également été observée, sur plusieurs exploitations, mais toujours en conditions très sèches, sur substrat sableux.

A titre indicatif, *Anacamptis laxiflora* a été très peu observée lors de la campagne de terrain (4 relevés), alors qu'elle est signalée comme assez fréquente dans le Parc (F. PINET, 2005). Les conditions climatiques particulièrement défavorables des dernières années (sécheresses répétées dont celle de 2003), sont peut être à l'origine de la raréfaction de cette Orchidacée. Par ailleurs, concernant le biotope de cette espèce, il semblerait qu'elle se développe en Brenne préférentiellement dans les prairies à *Juncus acutiflorus* modérément acides, mais jamais en conditions très acides comme le *Cirsio-Scorzoneretum*.

V.2. Groupements végétaux

Six groupements végétaux appartenant au système prairial hygrophile et aux milieux humides annexes sont inscrits à l'annexe I de la Directive « Habitats-Faune-Flore » :

- la prairie hygrophile acide oligotrophe à Cirse anglais et Scorsonère des prés (*Cirsio-Scorzoneretum*) : c'est le groupement où le nombre d'espèces remarquables inventoriées est le plus important (5 espèces, Tableau 1). Il s'agit également de l'habitat le plus intéressant au sein du système prairial hygrophile, car c'est le plus acide et le plus oligotrophe avec une végétation typique des bas-marais acidiphiles.
- la ceinture oligotrophe à Agrostis des chiens (*Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae*) : même si ce groupement ne présente pas d'espèces remarquables, il reste néanmoins intéressant car il est assez peu fréquent, souvent linéaire et de faible superficie, et présente un cortège d'espèces de bas-marais oligotrophes et acidiphiles.
- le groupement à Molinie bleue (*Molinion caeruleae*) : bien que le groupement analysé s'apparente à une variante dégradée du *Molinion caeruleae*, dominé par *Molinia caerulea* et dépourvu d'espèces remarquables, il pourra cependant comporter un certain nombre de ces espèces si le pâturage est plus modéré (notamment *Gentiana pneumonanthe*).
- le pré tourbeux à Carvi verticillé et Jonc acutiflore : il constitue certainement l'habitat le plus intéressant parmi les milieux humides annexes du fait qu'il soit extrêmement rare, localisé, de très faible superficie en « Grande Brenne » et qu'il soit en limite d'aire de

distribution (aire essentiellement armoricaine et limousine). Il présente deux espèces d'Intérêt Patrimonial Local en Brenne (Tableau 1) liées aux milieux tourbeux ainsi que des placages de *Sphagnum* sp..

- le bas-marais neutro-alcalin à Choin noirâtre (*Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis*) : c'est un groupement à la fois très localisé et très rare en « Grande Brenne », riche en espèces turficoles remarquables (4 espèces, Tableau 1).
- le gazon en eau acide peu profonde à Potamot à feuilles de Renouée, Millepertuis des marais et Renoncule flammette (*Hyperico elodis-Potametum polygonifolii*) : c'est un groupement rare, localisé et généralement de faible superficie en « Grande Brenne ». Il présente deux espèces d'Intérêt Patrimonial Local en Brenne (Tableau 1).

Parmi les autres groupements végétaux ne figurant pas à l'annexe I de la Directive « Habitats-Faune-Flore », les dépressions temporairement humides à Scirpe des marais, Glycérie flottante et Vulpin genouillé présentent un intérêt floristique. En effet, bien que ce soient des groupements fortement influencés par les activités anthropiques, les dépressions temporairement humides peuvent abriter une espèce protégée en France et quatre espèces d'Intérêt Patrimonial Local (Tableau 1).

Tableau 1 : Statuts des espèces des différents groupements végétaux identifiés

Groupements végétaux	Protection France	Protection Région Centre	Intérêt Patrimonial Local	Total
La prairie hygrophile acide oligotrophe à Cirse anglais et Scorsonère des prés	<i>Gratiola officinalis</i>	<i>Oenanthe peucedanifolia</i> <i>Serapias lingua</i>	<i>Erica tetralix</i> <i>Carex pulicaris</i>	5
Le bas-marais neutro-alkalin à Choin noirâtre		<i>Schoenus nigricans</i> <i>Pinguicula lusitanica</i>	<i>Carex pulicaris</i> <i>Anagallis tenella</i>	4
Les dépressions temporairement humides à Scirpe des marais, Glycérie flottante et Vulpin genouillé	<i>Damasonium alisma</i>		<i>Ludwigia palustris</i> <i>Ranunculus sceleratus</i> <i>Trifolium michelianum</i>	4
Les groupements de transition entre le système prairial hygrophile et la lande humide		<i>Gentiana pneumonanthe</i> <i>Anacamptis laxiflora</i>	<i>Erica tetralix</i> <i>Baldellia ranunculoides</i> subsp. <i>repens</i>	4
Le pré tourbeux à Carvi verticillé et Jonc acutiflore			<i>Carex echinata</i> <i>Hypericum elodes</i>	2
Le gazon en eau acide peu profonde à Potamot à feuilles de Renouée, Millepertuis des marais et Renoncule flammette			<i>Potamogeton polygonifolius</i> <i>Hypericum elodes</i>	2
La prairie à Jonc acutiflore et Crételle		<i>Anacamptis laxiflora</i> <i>Serapias lingua</i>		2
La scirpaie à Scirpe maritime		<i>Carex bohemica</i>	<i>Baldellia ranunculoides</i> subsp. <i>repens</i>	2
Le groupement à Jonc épars ?	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>		<i>Baldellia ranunculoides</i> subsp. <i>repens</i>	2
La bordure d'étang à Oenanthe fistuleuse et Jonc acutiflore	<i>Gratiola officinalis</i>			1
La jonchaie dégradée à Jonc acutiflore		<i>Anacamptis laxiflora</i>		1
Les grandes cariçaies			<i>Trifolium michelianum</i>	1
La ceinture oligotrophe à Agrostis des chiens				0
Le groupement à Molinie bleue				0
Le groupement à Scirpe des marais				0
Total (sans doublons)	3	7	10	

V.3. Faune

Bien que l'étude ait porté essentiellement sur la flore, quelques observations faunistiques ont été effectuées ponctuellement. Ainsi, à l'instar de la flore, il apparaît que les prairies hygrophiles et milieux humides annexes présentent un réel intérêt faunistique.

Par exemple, les dépressions humides au sein des prairies mésophiles, lorsqu'elles restent en eau suffisamment tardivement (avril-mai), peuvent servir d'habitat de reproduction pour les amphibiens. Sur le terrain, des pontes et des juvéniles de Grenouille agile (*Rana dalmatina*), de Rainette verte (*Hyla arborea*, Figure 29) et de Crapaud calamite (*Bufo calamita*, Figure 30) ont été notés.



Figure 29 : Juvénile *Hyla arborea*, Rainette verte (M. MADY, 14/06/06, Rosnay)



Figure 30 : Juvéniles *Bufo calamita*, Crapauds calamites (M. MADY, 09/06/06, Neuillay-les-bois)

Les éléocharidaies et jonchaies en bordure d'étang servent de reposoir et offrent des supports à l'émergence des Odonates. Ainsi, plusieurs espèces ont été observées telles que l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*), l'Orthétrum à stylets blancs (*Orthetrum albistylum*), la Libellule à quatre taches (*Libellula quadrimaculata*), l'Anax empereur (*Anax imperator*) et divers Sympétrums (*Sympetrum* sp.), Lestes (*Lestes* sp.) et Agrions (*Coenagrion* sp.).

La prairie hygrophile acide oligotrophe à Cirse anglais et Scorsonère des prés, lorsque *Succisa pratensis* y est présente, peut permettre la reproduction du Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*). Ce Lépidoptère est une espèce à forte valeur patrimoniale protégée en France et figurant aux Annexes II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et II de la Convention de Berne. De même, les groupements de transition entre le système prairial hygrophile et la lande humide qui comportent quelquefois *Gentiana pneumonanthe* peuvent permettre la reproduction de l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*), espèce à forte valeur patrimoniale protégée en France.

Les prairies hygrophiles de bordure d'étang sont également susceptibles d'héberger certaines espèces d'Orthoptères rares et menacées telles que le Criquet tricolor (*Paracrinema tricolor bisignata*) ou le Grillon des marais (*Pteronemobius heydenii*). CLOUPEAU et al. (2000), considèrent que ces deux espèces sont répandues en Brenne au bord des étangs en citant les communes de Lingé, Rosnay et St-Michel-en-Brenne.

Une étude faunistique des prairies hygrophiles plus poussée, complémentaire à l'étude botanique, permettrait de caractériser de manière plus détaillée le réel intérêt faunistique de ces prairies.

V.4. Paysage

Les prairies hygrophiles présentent un intérêt paysager certain. Insérées au cœur de la mosaïque d'habitats du paysage Brennou, elles assurent la transition entre la prairie mésophile pâturée et les ceintures de grands héliophytes avant le passage aux étangs.

Il est difficile de développer un sujet aussi subjectif. Insistons cependant sur la qualité esthétique de la prairie hygrophile acide oligotrophe à Cirse anglais et Carvi verticillé. Cette prairie se colore au printemps en blanc, rose ou violacé avec la floraison de *Cardamine pratensis*. En fin de printemps – début d'été, les inflorescences rougeoyantes de *Cirsium dissectum* contrastent avec les inflorescences jaunes feu de *Scorzonera humilis*. Au sol, les feuilles linéaires vertes glauques de *Carex panicea* se mêlent aux feuilles orbiculaires vertes foncées d'*Hydrocotyle vulgaris*.

En interdépendance avec les étangs et les prairies mésophiles environnantes, les prairies hygrophiles constituent un élément constitutif du paysage Brennou.

VI. ÉLÉMENTS DE GESTION DES PRAIRIES A JONC ACUTIFLORE

Le *Juncion acutiflori* est la seule alliance phytosociologique rencontrée au sein du système prairial hygrophile de la « Grande Brenne » relevant de la Directive « Habitats-Faune-Flore » au titre des « Prairies à Molinie sur sol calcaire, tourbeux ou argilo-limoneux ». Les exploitants agricoles du site Natura 2000, dans le cadre des probables futures règles de la conditionnalité, seront donc tenus de respecter cet habitat, sous peine de pénalités dans le versement des aides directes de la PAC. Dans ce cadre, il paraît judicieux de formuler quelques propositions de gestion permettant la conservation de cet habitat d'intérêt communautaire et de ses différentes variantes.

VI.1. Préalables à une gestion

Dans un premier lieu, il est nécessaire de **réaliser un état des lieux sur deux à trois ans**. Cette première année de diagnostic botanique n'est pas suffisante pour appréhender la complexité des prairies hygrophiles. Une expertise complémentaire est nécessaire afin de confirmer les résultats obtenus (notamment les nouvelles associations décrites) et de mieux comprendre la dynamique d'évolution des prairies hygrophiles et les interrelations avec les milieux en contact.

Ensuite, il est nécessaire de rester pragmatique et de réaliser des propositions de gestion en cohérence avec des objectifs préalablement définis, et surtout, ces propositions doivent **tenir compte du suivi** qui sera réalisé. La mise en place de mesures de gestion, si elle n'est précédée d'une évaluation, ne présente pas d'intérêt en soi. Cela implique, dès le départ, de bien estimer le temps et les moyens humains et matériels à déployer pour effectuer le suivi.

VI.2. Acteurs concernés par la gestion

Il est possible de les séparer en trois catégories distinctes :

- Le propriétaire : toute action passe obligatoirement par un accord qui peut prendre la forme d'une convention avec le propriétaire. Ce dernier n'est pas toujours l'exploitant agricole, qui lui paye généralement un fermage.
- L'exploitant : garant de la pérennité des habitats présents sur ses parcelles, c'est l'acteur privilégié pour réaliser une gestion conservatoire des prairies hygrophiles.
- Le Parc Naturel Régional de la Brenne : en tant qu'animateur du site Natura 2000 « Grande Brenne », il supervise toute la partie scientifique (sélection des prairies hygrophiles, suivi botanique) et la mise en œuvre des mesures de gestion ainsi que des expérimentations. Il assure également la sensibilisation des différents acteurs et apporte son expertise technique et scientifique auprès des exploitants pour la réalisation de Contrats d'Agriculture Durable Natura 2000 sur le site « Grande Brenne ».

VI.3. Rappel des caractères sensibles de l'habitat

Les prairies à *Juncus acutiflorus* relevant de l'alliance du *Juncion acutiflori*, acides et oligotrophes, sont particulièrement menacées par les actions anthropiques suivantes :

- piétinement et surpâturage qui conduisent à une banalisation de la flore,

- amendements calci-magnésiens qui éliminent les espèces oligotrophes acidiphiles et acidiclinales,
- création d'étangs sur les prairies hygrophiles,
- drainage et fossés,
- fertilisation organique et minérale,
- fermeture du milieu par les ligneux (*Salix acuminata*, *Fraxinus angustifolia*...) à la suite de l'abandon du pâturage,
- introduction dans les plans d'eau d'espèces exotiques envahissantes (*Ludwigia peploides* et *Ludwigia grandiflora*) capables, en théorie, de coloniser les berges et de remonter sur la prairie (cas encore non observé en Brenne).

Il est également nécessaire de préciser que la conditionnalité des aides PAC en 2006 ne sanctionne que les exploitants qui détruisent les habitats d'intérêt communautaire au sens « physique » du terme. Ainsi, la non-intervention qui pourtant aboutit elle aussi à la disparition de l'habitat n'est pas répréhensible.

VI.4. Définition des objectifs de gestion

Suite aux observations développées dans la partie « Résultats » et à l'identification des menaces qui pèsent sur les prairies acides et oligotrophes à Jonc acutiflore, il est possible de définir des objectifs de gestion :

- a) Augmenter les surfaces du *Cirsio-Scorzoneretum*, association la plus intéressante parce que la plus acide, la plus oligotrophe et la plus riche en espèces de bas-marais acidiphiles.
- b) Restaurer les prairies dégradées à Jonc acutiflore afin de retrouver un intérêt botanique.
- c) Préserver les stations de plantes rares et protégées : *Gratiola officinalis*, *Oenanthe peucedanifolia*, *Anacamptis laxiflora* (en contexte moins acide).
- d) Limiter le développement des ligneux.

VI.5. Interventions possibles

Les interventions données ci-après répondent aux objectifs définis et prennent en compte les situations les plus couramment observées en « Grande Brenne ». D'ordre général, elles ne peuvent pas répondre à tous les cas de figure et seront donc à adapter aux particularités du milieu.

- a) Augmenter les surfaces du *Cirsio-Scorzoneretum*

Plusieurs mesures permettraient d'atteindre cet objectif, dont certaines ont déjà été expérimentées par le passé en « Grande Brenne » :

- Mise en place d'une clôture électrique longeant la bordure d'étang et protégeant ainsi la prairie hygrophile. Le point d'abreuvement du bétail sera limité au niveau de l'accès à l'étang de façon à canaliser le bétail et à concentrer les effets du piétinement sur un seul endroit. Un pâturage extensif et contrôlé, réalisé tardivement (fin juin – début juillet) pour que l'habitat puisse se structurer, permettrait de limiter le développement de la Molinie. En terme de chargement instantané, il doit toujours être inférieur à 1 UGB/ha afin de ne pas dégrader le sol par piétinement et être supérieur ou égal à 0,6 UGB/ha afin de limiter la fermeture du

milieu. Cette « marge » de chargement qui a déjà été testée lors de diverses mesures contractuelles (OLAE, CTE,...) pourrait être plus restrictive, entre 0,6 et 0,8 UGB/ha, sur les terrains les plus humides.

- Absence de fertilisation organique ou minérale : tout apport risque d'être néfaste aux espèces de bas-marais particulièrement sensibles (*Cirsium dissectum*, *Carum verticillatum*,...).
- Absence d'amendements calci-magnésiens sur les prairies mésophiles en contact avec les prairies hygrophiles : en cas de fortes précipitations, les étangs étant construits sur des talwegs, l'eau peut ruisseler vers l'étang et ainsi polluer la prairie hygrophile (élimination des espèces acidiphiles).

b) Restaurer les prairies dégradées à Jonc acutiflore afin de retrouver un intérêt botanique

Comme cela a été montré dans la partie « La prairie dégradée à Jonc acutiflore » (III.3.1.6.), le passage d'un certain nombre de relevés (relevés 202 à 209 et 18 à 88 de l'annexe 16) vers le *Cirsio-Scorzoneretum* peut être réalisé facilement moyennant une pression de pâturage mieux adaptée. Ainsi, il est proposé de réaliser un pâturage extensif et contrôlé sur ces prairies avec un chargement compris entre 0,6 et 0,8 UGB/ha.

Sur les prairies très dégradées où les espèces caractéristiques de l'alliance du *Juncion acutiflori* sont quasi-absentes (relevés 62 à 21 de l'annexe 16), ce qui indique certainement une fertilisation du milieu, plusieurs expérimentations seraient à mettre en place :

- Mise en défens de la jonchaie au moyen d'une clôture électrique pendant deux ou trois ans en laissant évoluer le milieu. L'arrêt de toute pratique agricole pourrait permettre le retour des espèces oligotrophes.
- Maintien d'un pâturage extensif mais arrêt complet de la fertilisation minérale et organique de manière à favoriser le cortège des espèces oligotrophes.

c) Préserver les stations de plantes rares et protégées

Les prairies qui abritent des stations d'espèces rares et protégées doivent faire l'objet d'interventions appropriées :

- Fertilisation limitée ou absence d'engrais : certaines espèces d'Orchidacées telles que *Anacamptis laxiflora* sont très sensibles aux intrants. Ainsi, pour les sites remarquables de ces espèces (nombre de pieds important et présence du cortège floristique associé), la fertilisation est à proscrire. Pour les sites présentant un intérêt patrimonial moins élevé (faible nombre de pieds, cortège floristique appauvri), si l'exploitant n'est pas prêt à arrêter la fertilisation pour des raisons de rentabilité (perte de rendement), une fertilisation limitée à 30 Unités NPK peut être tolérée.
- Contrôle de la date de fauche : la période de floraison des Orchidacées étant très variable d'une année à l'autre en fonction du facteur climatique, un technicien du Parc peut donner l'autorisation de fauche à partir de ses observations de terrain, dès que les Orchidacées auront passé le stade « graine ». En général, celle-ci devrait intervenir vers fin juin – début juillet.

d) Limiter le développement des ligneux

- Coupe rase périodique des ligneux avec exportation des rémanents
- Fauche tardive avec exportation des produits, permettant le maintien d'un milieu ouvert et d'une flore variée. L'inconvénient de la fauche sur ce type d'habitat demeure le problème de l'accès à certaines parcelles non mécanisables, sous peine de détruire le sol. De plus, les prairies à Jonc acutiflore oligotrophes sont souvent des habitats linéaires de faible surface, une action mécanique n'y est donc pas toujours justifiée (rapport coût – efficacité).

VI.6. Suivi scientifique et financements potentiels

Toutes les propositions réalisées ci-dessus n'ont d'intérêt que si un suivi scientifique est assuré en complément afin de mesurer l'efficacité des mesures prises. Ce dernier peut être effectué, par exemple, à l'aide d'un quadra de surface fixe (carré de 5 m sur 5 m par exemple), positionné dans un lieu facilement retrouvable d'une année sur l'autre (utilisation du GPS fortement conseillée et prendre une photographie numérique du site). Le suivi consistera à un inventaire des espèces et à un comptage des pieds d'espèces patrimoniales présentes dans le quadra. Cela permettra de suivre l'évolution quantitative et qualitative de la composition floristique et ainsi de réajuster ou non les mesures de gestion.

Bien évidemment, la majorité des exploitants n'appliquera pas ces mesures de gestion de façon bénévole en raison de la perte de rendement occasionnée. Cependant, sur le site Natura 2000 « Grande Brenne », un outil financier permettait d'inciter un exploitant ou une structure agricole à mettre en œuvre un projet contractuel sur 5 ans prenant en compte les fonctions environnementales de l'agriculture : le Contrat d'Agriculture Durable (CAD). Le CAD était le moyen choisit par la France de réaliser un contrat Natura 2000 dans un contexte agricole. Aujourd'hui, les CAD sont terminés et les modalités de leur remplacement ne sont pas encore précisément connues. Espérons cependant qu'une mesure opérationnelle sera mobilisable pour la mise en place d'une gestion des prairies à Jonc acutiflore.

VII. DISCUSSION

VII.1. Observations sur les groupements végétaux identifiés

Au total, 15 groupements végétaux ont été identifiés par l'analyse des relevés dont 8 appartiennent au système prairial hygrophile et 7 aux milieux humides annexes. Parmi ces 15 groupements, celui des dépressions temporairement humides à Scirpe des marais, Glycérie flottante et Vulpin genouillé s'observe le plus fréquemment (70% des exploitations) au sein des surfaces prairiales de la « Grande Brenne » (Figure 31). Cependant, ce résultat est à relativiser avec la surface restreinte de ce groupement qui dépasse rarement 30 m². Toutefois, ce groupement qui est fréquent reste néanmoins le moins bien défini sur le plan phytosociologique. Il paraît donc important de poursuivre les recherches afin de pouvoir le caractériser en bonne et due forme. Il en est de même pour le groupement à Jonc épars qui est présent dans près de 40% des exploitations (Figure 31) mais dont le rattachement à un syntaxon ne semble pas encore défini.

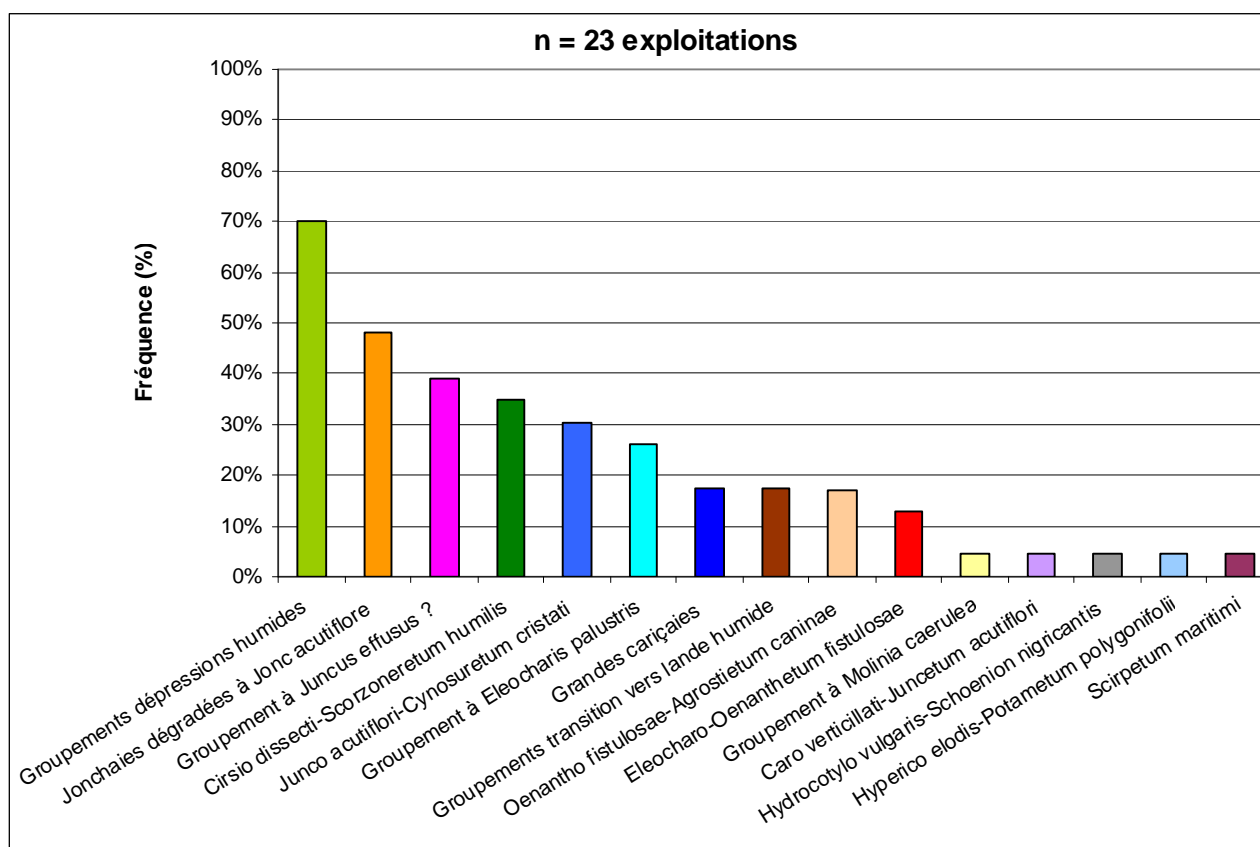


Figure 31 : Fréquence des différents groupements végétaux identifiés au sein des exploitations agricoles de la « Grande Brenne »

Il ressort également de la Figure 31 que les jonchaies dégradées à Juncus acutiflore sont représentées dans près de la moitié des exploitations prospectées (48%). Les causes de dégradation qui sont mises en évidence sont le surpâturage et la fertilisation. Ces jonchaies, avant les perturbations anthropiques, avaient certainement une composition floristique qui se rapprochait de celle des prairies acides oligotrophes à Cirse anglais et Scorsonère des prés. De ce fait, elles constituent probablement un habitat dégradé de Natura 2000 pouvant être rapproché de l'alliance du *Juncion acutiflori*. Les mesures de gestion abordées précédemment (cf. VI.5.) permettraient un retour vers des jonchaies plus oligotrophes.

La prairies acide oligotrophe à Cirse anglais et Scorsonère des prés (*Cirsio-Scorzoneretum*), habitat d'intérêt communautaire à forte valeur patrimoniale, est observé dans 35% des exploitations. Cependant, la surface occupée par ce groupement est généralement faible et linéaire.

Parmi les groupements de milieux annexes, certains sont sous-estimés du fait que les relevés n'ont pas été réalisés systématiquement pour les milieux en marge du système prairial. Les groupements concernés sont les suivants : les grandes cariçaies, le groupement à Scirpe des marais et les groupements de transition entre le système prairial hygrophile et la lande humide.

Le groupement à Molinie bleue (*Molinion caeruleae*) ainsi que les groupements de milieux tourbeux (*Caro verticillati-Juncetum acutiflori*, *Hyperico elodis-Potametum polygonifolii*, *Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis*), tous d'intérêt communautaire, ont été très rarement observés au sein des exploitations agricoles (Figure 31). En terme de gestion, cela signifie que ces groupements peu liés au domaine agricole relèveront plutôt de contrat Natura 2000 spécifiques que de la future mesure qui succédera au CAD.

VII.2. Limites de l'étude

La principale limite rencontrée dans l'étude a été la difficulté de s'y retrouver dans la littérature phytosociologique, et plus particulièrement au niveau des espèces « caractéristiques » des syntaxons. Si les phytosociologues synthétisent parfois l'appartenance phytosociologique de quelques espèces, cette dernière est bien souvent assez générale (classe ou ordre) et le niveau le plus bas fourni est l'alliance. Il est donc nécessaire de se référer aux tableaux phytosociologiques qui ont servi à la définition des associations ou sous-associations végétales, ces derniers étant très difficiles à se procurer (tableaux phytosociologiques de la thèse de DE FOUCAULT par exemple). Il est également nécessaire de se constituer une bibliographie phytosociologique la plus large possible, de manière à rattacher plus facilement les relevés aux associations existantes. Malheureusement, en France, il n'existe actuellement pas d'ouvrage référençant toutes les associations décrites jusqu'à aujourd'hui. En effet, le *Prodrome des végétations de France* qui est la référence nationale en matière de syntaxonomie ne catalogue que les syntaxons supérieurs à la sous-alliance et n'indique aucune espèce caractéristique.

Une autre limite rencontrée pendant le stage est liée au fait que le terrain d'étude ait été imposé. Bien que ce paramètre ait été clairement défini dès le commencement de l'étude, les relevés effectués sur des prairies exploitées se sont souvent révélés comme « mal typés » et un certain nombre d'entre eux ont été évincés de l'analyse. La difficulté de rattacher certains relevés à la littérature s'explique par le fait que les phytosociologues qui ont défini les associations végétales ont réalisé leurs relevés dans des milieux très typiques et n'ont peut être pas présenté les relevés légèrement influencés par les activités humaines.

Enfin, la dernière limite de l'étude est l'absence d'estimation de la surface des différents groupements végétaux au sein des exploitations. Cette information est importante à acquérir, notamment pour suivre l'évolution des surfaces des groupements après la mise en place de mesures de gestion. Une estimation de la surface sera peut être réalisée sous SIG à partir des contours tracés sur les cartes de terrain.

VII.3. Perspectives

Une vaste étude phytosociologique ou phytoécologique (couplage des données pédologiques avec les données botaniques) de la « Grande Brenne » serait à envisager, par exemple sur le modèle

de la *Typologie des stations forestières de la Brenne* de C. NICLOUX (1999). Reconduite sur plusieurs années (2 à 3 ans), elle permettrait de préciser un certain nombre de points soulevés dans le présent travail (intégration des dépressions temporairement humides à Scirpe des marais, Glycérie flottante et Vulpin genouillé et du groupement à Jonc épars dans le « Synsystème Brenne », validité effective des nouvelles associations décrites).

Concernant le problème des espèces caractéristiques évoqué au chapitre VII.2., le travail actuellement en cours réalisé par F. OLIVEREAU (DIREN Centre) et G. VUITTON (CBNBP) sur les habitats de la région Centre devrait fournir un certain nombre d'espèces caractéristiques d'alliances.

En terme de gestion opérationnelle des prairies hygrophiles, le CAD constituait un moyen de mettre en place des mesures concrètes pour conserver ces milieux. Espérons que son successeur permettra l'application des propositions rédigées dans la présente étude afin de préserver l'habitat d'intérêt communautaire 6410 de la Directive 92/43/CEE « Prairies à Molinie sur sol calcaire, tourbeux ou argilo-limoneux ».

CONCLUSION

L'objectif de cette étude était d'identifier les différents habitats prairiaux hygrophiles sur les exploitations agricoles du site Natura 2000 « Grande Brenne ». La finalité du travail est d'informer les exploitants sur la présence d'habitats d'intérêt communautaire sur leurs parcelles et de les conseiller pour maintenir ces habitats dans un bon état de conservation.

Au total, 15 groupements végétaux ont été identifiés à partir de l'analyse des relevés phytosociologiques sigmatistes dont 8 appartiennent au système prairial hygrophile et 7 aux milieux humides annexes. Parmi ces 15 groupements, 6 sont d'intérêt communautaire et figurent à l'annexe I de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Au cœur du système prairial hygrophile, la prairie hygrophile acide oligotrophe à Cirse anglais et Scorsonère des prés (*Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis*), qui d'après les fiches des cahiers d'habitat relève de la Directive « Habitats-Faune-Flore » au titre des « Prairies à Molinie sur sol calcaire, tourbeux ou argilo-limoneux », constitue le groupement à plus haute valeur patrimoniale.

Des mesures de gestion adaptées permettraient de conserver voire accroître ce dernier groupement : pâturage extensif réalisé tardivement (fin juin – début juillet) avec un chargement instantané compris entre 0,6 et 0,8 UGB/ha, combiné à l'absence de fertilisation organique, minérale et d'amendements calcaires-magnésiens. Ces mesures trouveraient pleinement leur justification dans le futur remplaçant du Contrat d'Agriculture Durable.

L'analyse des relevés a également permis la description de trois nouvelles associations végétales en « Grande Brenne » : le *Caro verticillati-Juncetum acutiflori*, le *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati* et l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae*. Une campagne de relevés complémentaire permettrait de valider leur existence effective et ainsi de compléter l'actuel « Synsystème Brenne » de Vincent GAUDILLAT. Le travail similaire réalisé en parallèle par M. BANASIAK sur le système prairial mésophile permettra certainement, lui aussi, de préciser ce synsystème.

L'étude a aussi mis en évidence un certain nombre de points de blocage. Le point posant le plus de difficultés est l'impossibilité de rattacher à la littérature phytosociologique actuelle des groupements rencontrés fréquemment en « Grande Brenne » : les dépressions temporairement humides à Scirpe des marais, Glycérie flottante et Vulpin genouillé ainsi que le groupement à Jonc épars.

Il apparaît donc nécessaire de réaliser une étude botanique complémentaire, sur une période d'un à deux ans, afin de parfaire la caractérisation des prairies hygrophiles de « Grande Brenne ».

GLOSSAIRE

Acidicline : qui préfère légèrement les terrains acides.

Basicline : qui préfère légèrement les terrains basiques.

Bas-marais : terrain saturé d'eau, sans écoulement naturel possible : point le plus bas d'un marécage.

Button : monticule de grès dur rouge-brique et riche en silice, affleurant ou non, résultat de l'érosion différentielle des roches à la fin de l'ère tertiaire.

Chamaephyte : type biologique rassemblant les végétaux dont les bourgeons hivernaux sont au dessus du sol, par suite de la persistance en hiver de leur appareil aérien, lequel atteint moins de 0,5 m.

Communauté végétale : ensemble structuré et homogène, généralement plurispécifique, de végétaux spontanés occupant une station (R. DELPECH, 1996).

Convention de Ramsar : convention internationale relative à la conservation des zones humides d'importance internationale, signée à Ramsar (Iran) en 1971.

Distance du khi2 : méthode mathématique qui permet de relativiser la masse des individus, un découpage spatial peu marqué et de conserver une symétrie entre lignes et colonnes.

Eolisation : phénomène d'érosion par le vent.

Espèce caractéristique : espèce qui possède une présence manifestement plus élevée dans un syntaxon que dans les autres syntaxons.

Espèce différentielle : espèce qui permet une caractérisation relative du syntaxon élémentaire.

Fragment d'association : rattachement d'un syntaxon à une association malgré l'absence d'un certain nombre d'espèces caractéristiques.

Graminoïde : semblable à une Poacée.

Hémicryptophyte : type biologique rassemblant les plantes dont les bourgeons hivernaux sont situés au ras du sol, entourés par une rosette de feuilles persistantes ou par des écailles protectrices.

Hydromorphe : se dit d'un sol ou d'un horizon dans lequel un engorgement (temporaire ou permanent) laisse des traces dues, notamment, aux oxydes de fer.

Lithosol : sol très mince limité en profondeur (<0,1 m) par une roche cohérente, dure et continue, le plus souvent non altérée.

Magnocariçaie : formation végétale à grands Carex.

Manteau : végétation essentiellement arbustive, située linéairement en lisière de forêt.

Nanophanérophyte : petite plante ligneuse (arbuste, arbrisseau ou liane) dont les bourgeons de renouvellement sont situés à plus de 50 cm au-dessus du sol.

Pédogenèse : processus de formation et d'évolution des sols.

Planosol : sol développé dans un matériau très argileux, il forme un plancher imperméable et/ou tassé au sommet duquel se différencie brutalement un horizon rédoxique, blanchi et appauvri.

Phytocénose : ensemble des individus végétaux, macroscopiques ou microscopiques, autotrophes ou hétérotrophes, présents dans une station.

Podzolisant : tendance d'un sol à évoluer en podzol (sol acide siliceux, à horizon intermédiaire noir cendreau, des régions froides et humides).

Pseudogley : faciès d'engorgement périodique d'un horizon du sol par une nappe d'eau temporaire perchée.

Race : variation à déterminisme chorologique.

Sous-association : variante à déterminisme écologique.

Syndynamique : succession des groupements végétaux sous l'effet de facteurs écologiques.

Synécologie : étude des facteurs écologiques abiotiques et biotiques attachés à l'association végétale.

Synoptique : présentation qui permet de saisir d'un seul coup d'œil un ensemble d'informations liées à un système complexe.

Synsystématique : placement d'une unité phytosociologique dans le synsystème.

Synsystème : système hiérarchique d'unités phytosociologiques emboîtées.

Syntaxon : ensemble de relevés équivalents d'un point de vue floristique.

Syntaxon élémentaire (Sy-E) : plus petite unité de végétation floristiquement homogène, de rang égal ou inférieur à l'association, qu'il est possible de décrire.

Synusie : ensemble de populations végétales occupant un même biotope, qui appartiennent à un même type biomorphologique, ont un rythme de développement et un comportement écologique analogues.

Thérophyte : type biologique rassemblant les végétaux monocarpiques passant la saison défavorable sous forme de graines.

Turficole : espèce ou association végétale localisée dans les tourbières ou les zones tourbeuses.

UPGMA : algorithme qui prend en entrée une matrice de distances entre plusieurs séquences et renvoie un arbre phylogénétique enraciné.

Variante : fine variation de la sous-association.

BIBLIOGRAPHIE

Généralités :

CHARTE CONSTITUTIVE, Syndicat intercommunal pour le développement de la Brenne, Agence TAD6INERL, 1989, Parc Naturel Régional de la Brenne, 72 p.

CLOUPEAU R., BEZANNIER F., LETT J.-M., PRATZ J.-L. ET SALLE CH., 2000. – Liste commentée des Orthoptères de la Région Centre (Insecta : Orthoptera). *Recherches Naturalistes en région Centre*, novembre 2000 n°8 - 2 : 3-16.

DALPHONSE (Préfet), 1804. – Mémoire statistique du département de l'Indre. Imprimerie de la République An XIII, Paris, 367 p.

GAUDILLAT V., 1997. – Inventaire du patrimoine naturel en centre Brenne. *Les boutons de la Brenne*. Mémoire de DESS Génie de l'Environnement Option « Génie Ecologique » Paris Sud-Orsay, 46 p.

MNHN, 2005. – *Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000*. – MNHN, Département Ecologie et gestion de la biodiversité, UMS 2699 Inventaire et suivi de la biodiversité, Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux, 66 p.

OTTO-BRUC C., 1997. – *L'OLAE « maintient de la prairie naturelle en zone humide Brenne » : diagnostic phyto-écologique et agricole en vue de contribuer à la redéfinition du cahier des charges*. – Mémoire de DEA ETES, 63 p.

PELLE B., 1998. – *Document d'objectifs Natura 2000. Site « Grande Brenne »*. – Parc Naturel Régional de la Brenne, Réserves Naturelles de France, DIREN Centre. – Tome I/III : Document synthétique, 76 p.

PINET F., 1995-1998. – *Inventaire du Patrimoine Naturel en Centre Brenne, PNR Brenne par commune*. Parc Naturel Régional de la Brenne, synthèse par année.

RASPLUS L., 1982. – *Contribution à l'étude géologique des formations continentales détritiques tertiaires du sud-ouest du bassin de Paris*. – Mémoire n°66, Sciences géologiques, Université Louis Pasteur, Strasbourg, 227 p.

THIOULOUSE J., CHESSEL D., DOLEDEC S., OLIVIER J.-M., 1997. - ADE-4: a multivariate analysis and graphical display software. - *Statistics and computing* 7(1):75-83.

Botanique :

ACTA BOTANICA GALLICA, 1996. – Ecosystèmes prairiaux. - *Bulletin de la Société Botanique de France*, Volume 143 n°4/5, 470 p.

NICLOUX C., 1999. – *Typologie des stations forestières de la Brenne. Liens dynamiques avec les milieux ouverts*. – Centre Régional de la Propriété Forestière d'Ile-de-France et du Centre, 587 p.

PINET F., 2005. – *Flore remarquable du Parc Naturel Régional de la Brenne. Guide photographique.* - Parc Naturel Régional de la Brenne, 399 p.

PLAT P., VAN BEUSEKOM C., PINET F., 2004. – *Liste des plantes observées sur le territoire du Parc Naturel Régional de la Brenne (Charophytes – Bryophytes – Ptéridophytes & Spermatophytes). Niveau de protection – Intérêt patrimonial local – Autres statuts.* – Parc Naturel Régional de la Brenne, 56 p.

RALLET L., 1935. – Etude phytogéographique de la Brenne. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest*, Nantes, 5^e série, V : 1-280.

Phytosociologie :

AMICALE PHYTOSOCIOLOGIQUE, 1969. – Aperçu synoptique des unités phytosociologiques supérieures de la Brenne. *Bulletin de la Société Botanique Française*, 97^{ème} Session extraordinaire, 116 : 57-68.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, Patrimoines naturels, 61, 171 p.

BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001. - *Guide des groupements végétaux de la région parisienne : Bassin Parisien, Nord de la France (Ecologie et phytogéographie)*, 4^{ème} édition, Belin, Paris, 639 p.

DAUDON M., 1992. – *Etude des communautés à hélrophytes de la réserve naturelle de Chérine (Brenne) : impact du pâturage extensif et d'autres modes de gestion.* - Thèse de l'université de Paris Sud-Orsay, 181 p. + annexes

DE FOUCAULT B., 1986. – *Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste.* – Société Linéenne du Nord de la France, Amiens, Laboratoire de botanique, Faculté de Pharmacie, Lille II, 49 p.

DE FOUCAULT B., 1980. – Les prairies permanentes du bocage Virois (Basse-Normandie – France). Typologie phytosociologique et essai de reconstitution des séries évolutives herbagères. – *Documents phytosociologiques*, N.S., Vol. V, Lille : 1-110.

DE FOUCAULT B., 1984. – *Systémique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques Françaises.* Thèse d'Etat, Rouen, Lille II, 675 p. + tableaux.

DE FOUCAULT B., FRILEUX P.-N., DELPECH R., 1992. – Contribution à l'étude phytosociologique des systèmes prairiaux de la Brenne (Indre, France). – *Documents phytosociologiques*, N.S., Vol. XIV, Camerino, 272-303.

DELPECH R., 1996. – Vocabulaire de phytosociologie et de synécologie végétale. In « La banque des mots », n°91. Conseil International de la Langue Française, Paris, 87 p.

DELPECH R., FRILLEUX P.-N., 1978. – Aperçu phytosociologique sur les prairies hygrophiles de la Brenne. *Colloques phytosociologiques V : « Les prairies humides »*, Lille 1976 : 51-54.

FRILEUX P.-N., 1977. – *Les groupements végétaux du Pays de Bray (Seine-Maritime et Oise – France). Caractérisation – Ecologie – Dynamique*. Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles, Université de Rouen, 209 p.

GAUDILLAT V., 2000. – *Aperçu synoptique des unités phytosociologiques de la Brenne*. Synthèse et actualisation, essai de synsystème. – Muséum National d'Histoire Naturel, Paris, 19 p.

GILLET F., 1998. – *La phytosociologie synusiale intégrée. Guide méthodologique*. - Document 1, Université de Neuchâtel, Institut de Botanique, Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie, 68 p.

GUINOCHET M., 1973. – *Phytosociologie*. – Masson, Paris, 275 p.

HARDY F., 1996. – *Mise en place d'un suivi phyto-écologique des prairies paratourbeuses contractualisées dans le cadre de l'Opération locale Morvan*. – Etat initial. - Mémoire de DESS Génie de l'Environnement Option « Génie Ecologique » Paris Sud-Orsay, 77 p. + annexes.

JULVE P., 1993. – Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia* – Nouvelle série n° 140, 160 p.

LAHONDÈRE C., 1997. – Initiation à la phytosociologie sigmatiste. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, N.S., n° spécial 16, 46 p.

MAUBERT P., 1985. – Réserve naturelle de Chérine (Indre). *Etude phyto-agronomique des milieux prairiaux*. – Délégation Régionale à l'Architecture et à l'Environnement pour la région Centre, 71 p.

OBERDORFER E., 1962. – *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*, 7. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1050 p.

OTTO-BRUC C., 2001. – *Végétation des étangs de la Brenne (Indre)*. Influence des pratiques piscicoles à l'échelle des communautés végétales et sur une espèce d'intérêt européen : *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl. – Thèse pour l'obtention du grade de Docteur du Muséum National d'Histoire Naturelle, 428 p.

PETETIN A., GRAVELAT B., 2000. – *Eléments de caractérisation phytosociologique de l'habitat « Prairies à Molinie sur sol calcaire, tourbeux ou argilo-limoneux » en Auvergne*. – Conservatoire Botanique National du Massif Central, 16 p. + annexes.

REYNAUD-BEAUVERIE M.-A., 1936. – *Le milieu et la vie en commun des plantes. Notions pratiques de phytosociologie*. Encyclopédie Biologique, Paris (VI), 79 p.

Habitats :

BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.-C., 1997. – *CORINE biotopes*. – Version originale, Types d'habitats français. - Laboratoire de Recherches en Sciences Forestières, Equipe « Ecosystèmes Forestiers et Dynamique des Paysages », ENGREF, Nancy, 390 p.

BOULNOIS R., DUCHET V., OLIVEREAU F. et al., 2003. - *Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre*. - Actualisation de l'inventaire régional des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique – ZNIEFF – DIREN Centre, 78 p.

DIREN Centre, 2004. – Natura 2000. *Les milieux et espèces d'intérêt européen connus en région Centre*. Fiches synthétiques des habitats naturels et des espèces d'intérêt européen.

DUCHET V., 2001. – *Modernisation des ZNIEFF de la région Centre : liste des habitats et des espèces déterminants*. - DIREN Centre, 94 p.

LA DOCUMENTATION FRANCAISE, 2002. - *Cahiers d'habitats Natura 2000, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*, Tome 3 : Habitats humides. – MAPAAR-MATE-MNHN, Paris, 457 p.

LA DOCUMENTATION FRANCAISE, 2002. - *Cahiers d'habitats Natura 2000, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*, Tome 4 Volume 2 : Habitats agropastoraux. – MAPAAR-MATE-MNHN, Paris, 487 p.

PLAT P., 1994. – *Habitats naturels d'intérêt communautaire présents sur le territoire du PNR de la Brenne de l'annexe I de la directive « Habitats »*. Parc Naturel Régional de la Brenne, 11 p.

VUITTON G., 2005. – *Liste des habitats naturels de la région Centre*. – Document de travail. – Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, 18 p.

Ouvrages de détermination utilisés :

CORILLION R., 1983. – *Flore et végétation de la vallée de la Loire (cours occidental : de l'Orléanais à l'estuaire)*. 1. Texte – Imprimerie Jouve, Paris, 736 p.

CORILLION R., 1983. – *Flore et végétation de la vallée de la Loire (cours occidental : de l'Orléanais à l'estuaire)*. 2. Illustrations – Imprimerie Jouve, Paris, 361 p.

DUHAMEL G., 2004. – *Flore et cartographie des Carex de France*. Société Nouvelle des Editions Boubée, Paris, 297 p.

LAMBINON J., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J., 2004. - *Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines*. Jardin botanique national de Belgique, Meise, 1167 p.

ROTHMALER W., JAGER E. J., WERNER K., 2000. – *Exkursionsflora von Deutschland*. - Gefäßpflanzen: Atlasband. – Heidelberg, Berlin, 753 p.

Table des matières

Sigles et abréviations	1
INTRODUCTION	1
I. CADRE DE L'ÉTUDE	3
I.1. Présentation du site Natura 2000 « Grande Brenne »	3
I.1.1. Caractéristiques physiques	3
I.1.1.1. Situation géographique	3
I.1.1.2. Topographie	4
I.1.1.3. Géologie	4
I.1.1.4. Pédologie	5
I.1.1.5. Hydrographie	5
I.1.1.6. Climatologie	6
I.1.2. Caractéristiques socio-économiques	6
I.1.2.1. Historique	6
I.1.2.2. Situation actuelle	7
I.1.3. Caractéristiques écologiques et biologiques	7
I.1.3.1. Habitats naturels	7
I.1.3.2. Flore remarquable	9
I.1.3.3. Faune remarquable	9
I.2. Contexte et objectifs de l'étude	10
I.2.1. Contexte	10
I.2.3. Objectifs et organisation de l'étude	11
II. MATÉRIELS ET MÉTHODES	12
II.1. Définitions et milieux concernés par l'étude	12
II.1.1. Les prairies hygrophiles	12
II.1.2. Milieux concernés par l'étude	12
II.2. Bibliographie	12
II.3. Approche phytosociologique	13
II.3.1. Définitions	13
II.3.2. Relevés phytosociologiques sigmatistes	14
II.3.3. Notion de groupement végétal	14
II.3.4. Notion d'association végétale	15
II.4. Techniques numériques de classification des relevés phytosociologiques	15
II.4.1. L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)	15
II.4.2. La Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)	16
II.5. Construction des tableaux phytosociologiques élaborés	16
II.6. Interprétation des tableaux phytosociologiques élaborés	18
II.7. Limites	18
II.7.1. Réponses des exploitants	18
II.7.2. Période de végétation	19
II.7.3. Travail de terrain	20
II.7.4. Phytosociologie	20
III. RÉSULTATS	21
III.1. Analyse bibliographique	21
III.2. Résultats des techniques numériques de traitement des relevés	23
III.2.1. AFC générale	23
III.2.2. AFC « milieux humides »	23
III.2.3. CAH « milieux humides »	27

III.3. Présentation des groupements végétaux identifiés.....	28
III.3.1. Le système prairial hygrophile.....	28
III.3.1.1. La prairie hygrophile acide oligotrophe à Cirse anglais et Scorsonère des prés.....	28
III.3.1.2. La prairie à Jonc acutiflore et Crételle.....	31
III.3.1.3. La bordure d'étang à Oenanthe fistuleuse et Jonc acutiflore.....	34
III.3.1.4. La ceinture oligotrophe à Agrostis des chiens.....	37
III.3.1.5. Le groupement à Jonc épars.....	39
III.3.1.6. La jonchaie dégradée à Jonc acutiflore.....	42
III.3.1.7. Les dépressions temporairement humides à Scirpe des marais, Glycérie flottante et Vulpin genouillé.....	45
III.3.1.8. Le groupement à Molinie bleue.....	48
III.3.2. Les milieux humides annexes.....	49
III.3.2.1. Le groupement à Scirpe des marais.....	49
III.3.2.2. Les grandes cariçaises à Laîche cuivrée, Laîche distique, Laîche des rives et Laîche vésiculeuse.....	51
III.3.2.3. Les milieux tourbeux.....	54
III.3.2.4. Groupements de transition entre le système prairial hygrophile et la lande humide.....	57
III.3.2.5. La scirpaie à Scirpe maritime.....	58
IV. SYNTHÈSE.....	59
IV.1. Essai de synsystème des prairies hygrophiles et des milieux humides annexes de la « Grande Brenne ».....	59
IV.2. Comparaisons avec la littérature.....	60
IV.3. Syndynamique des prairies à <i>Juncus acutiflorus</i> de la « Grande Brenne ».....	61
V. VALEUR PATRIMONIALE DES PRAIRIES HYGROPHILES ET DES MILIEUX HUMIDES ANNEXES.....	62
V.1. Flore.....	62
V.2. Groupements végétaux.....	62
V.3. Faune.....	65
V.4. Paysage.....	66
VI. ÉLÉMENTS DE GESTION DES PRAIRIES A JONC ACUTIFLORE.....	67
VI.1. Préalables à une gestion.....	67
VI.2. Acteurs concernés par la gestion.....	67
VI.3. Rappel des caractères sensibles de l'habitat.....	67
VI.4. Définition des objectifs de gestion.....	68
VI.5. Interventions possibles.....	68
VI.6. Suivi scientifique et financements potentiels.....	70
VII. DISCUSSION.....	71
VII.1. Observations sur les groupements végétaux identifiés.....	71
VII.2. Limites de l'étude.....	72
VII.3. Perspectives.....	72
CONCLUSION.....	74
GLOSSAIRE.....	75
BIBLIOGRAPHIE.....	77
Table des matières.....	81
Table des figures et des tableaux.....	83
Sommaire des Annexes.....	84

Table des figures et des tableaux

Figure 1 : Localisation du site Natura 2000 « Grande Brenne ».....	3
Figure 2 : Carte géologique du site Natura 2000 « Grande Brenne ».....	4
Figure 3 : Carte pédologique du site Natura 2000 « Grande Brenne ».....	5
Figure 4 : Pluviométrie et température moyennes mensuelles sur la période 1995-2005	6
Figure 5 : Végétation pionnière sur dôme rocheux à <i>Plantago holosteum</i> , Plantain caréné	8
Figure 6 : <i>Dactylorhiza brennensis</i> , Orchidacée endémique de la « Grande Brenne »	9
Figure 7 : Mâle <i>Emys orbicularis</i> , Cistude d'Europe	10
Figure 8 : Nombre d'exploitations prospectées par commune sur le site Natura 2000 « Grande Brenne » lors de la campagne de terrain 2006	19
Figure 9 : Diagramme des valeurs propres (exprimées en pourcentage d'inertie) de l'AFC réalisée sur 125 relevés et 137 espèces de milieux humides.....	24
Figure 10 : Identification des grands types de milieux inventoriés à partir de la carte factorielle des espèces de l'AFC « milieux humides » (125 relevés x 137 espèces)	26
Figure 11 : Prairie hygrophile acide oligotrophe à Cirse anglais et Scorsonère des prés : <i>Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis</i>	28
Figure 12 : Principales espèces du <i>Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis</i>	29
Figure 13 : <i>Anacamptis laxiflora</i> , Orchis à fleurs lâches	33
Figure 14 : <i>Oenanthe fistulosa</i> , Oenanthe fistuleuse	34
Figure 15 : <i>Gratiola officinalis</i> , Gratiolle officinale	35
Figure 16 : Ceinture oligotrophe à Agrostis des chiens : <i>Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae</i>	37
Figure 17 : Groupement à <i>Juncus effusus</i> , Jonc épars	39
Figure 18 : <i>Ranunculus ophioglossifolius</i> , Renoncule à feuilles d'Ophioglosse.....	41
Figure 19 : Jonchaie dégradée à <i>Juncus acutiflorus</i> , Jonc acutiflore.....	42
Figure 20 : Dépression temporairement humide à <i>Ranunculus flammula</i> (Renoncule flammette) et <i>Ranunculus sardous</i> (Renoncule sarde).....	45
Figure 21 : Dépression temporairement humide à <i>Alopecurus geniculatus</i> (Vulpin genouillé) et <i>Ranunculus flammula</i> (Renoncule flammette).....	45
Figure 22 : <i>Damasonium alisma</i> , Damasonium étoilé.....	47
Figure 23 : Groupement à <i>Eleocharis palustris</i> , Scirpe des marais.....	49
Figure 24 : Cariçaie à <i>Carex riparia</i> , Laîche des rives	51
Figure 25 : <i>Trifolium michelianum</i> (Trèfle de Micheli) au sein d'une cariçaie à <i>Carex disticha</i> (Laîche distique)	53
Figure 26 : Schéma illustré du fonctionnement écologique du bas-marais neutro-alkalin	55
Figure 27 : Scirpaie à <i>Bolboschoenus maritimus</i> , Scirpe maritime	58
Figure 28 : Schéma syndynamique des prairies à <i>Juncus acutiflorus</i> de la « Grande Brenne ».....	61
Figure 29 : Juvénile <i>Hyla arborea</i> , Rainette verte.....	65
Figure 30 : Juvéniles <i>Bufo calamita</i> , Crapauds calamites	65
Figure 31 : Fréquence des différents groupements végétaux identifiés au sein des exploitations agricoles de la « Grande Brenne »	71
Tableau 1 : Statuts des espèces des différents groupements végétaux identifiés.....	64

Sommaire des Annexes

Annexe 1 : Codes des espèces utilisés dans les AFC.....	85
Annexe 2 : Carte factorielle des relevés de l'AFC générale (255 relevés x 286 espèces).....	87
Annexe 3 : Carte factorielle des espèces de l'AFC générale (255 relevés x 286 espèces).....	88
Annexe 4 : Carte factorielle des relevés de l'AFC « milieux humides » (137 relevés x 163 espèces)	89
Annexe 5 : Carte factorielle des espèces de l'AFC « milieux humides » (137 relevés x 163 espèces)	90
Annexe 6 : Carte factorielle des relevés de l'AFC « milieux humides » (135 relevés x 156 espèces)	91
Annexe 7 : Carte factorielle des espèces de l'AFC « milieux humides » (135 relevés x 156 espèces)	92
Annexe 8 : Carte factorielle des relevés de l'AFC « milieux humides » (125 relevés x 137 espèces)	93
Annexe 9 : Carte factorielle des espèces de l'AFC « milieux humides » (125 relevés x 137 espèces)	94
Annexe 10 : Classification Ascendante Hiérarchique des relevés « milieux humides » (125 relevés x 137 espèces).....	95
Annexe 11 : <i>Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis</i> de Foucault 1980.....	96
Annexe 12 : <i>Junco acutiflori-Cynosuretum cristati</i> Sougnez 1957 (ss. ass. 1 : <i>typicum</i> ; ss. ass. 2 : <i>Scorzoneretosum</i>).....	97
Annexe 13 : <i>Eleocharo palustris-Oenanthetum fistulosae</i> de Foucault 1984 (ss. ass. <i>juncetosum</i> <i>acutiflori</i>).....	98
Annexe 14 : <i>Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae</i> de Foucault 1984.....	99
Annexe 15 : Groupement à <i>Juncus effusus</i>	100
Annexe 16 : <i>Juncion acutiflori</i> dégradé.....	101
Annexe 17 : Groupements de dépressions temporairement humides à <i>Glyceria declinata</i> , <i>Alopecurus geniculatus</i> et <i>Ranunculus sardous</i>	103
Annexe 18 : Groupements de dépressions temporairement humides à <i>Alopecurus geniculatus</i> , <i>Glyceria fluitans</i> , <i>Eleocharis palustris</i> et <i>Ranunculus flammula</i>	104
Annexe 19 : Groupement à <i>Eleocharis palustris</i>	105
Annexe 20 : Grandes cariçaies (<i>Magnocaricion elatae</i> W.Koch 1926).....	106
Annexe 21 : <i>Caro verticillati-Juncetum acutiflori</i> Oberdorfer 1979 (relevé 23), <i>Hyperico elodis-</i> <i>Potametum polygonifolii</i> (All. 1921) Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (relevé 11), <i>Hydrocotylo</i> <i>vulgaris-Schoenion nigricantis</i> de Foucault 1984 (relevé 10).....	107
Annexe 22 : Groupements de transition entre la prairie mésophile et la lande humide.....	108

Annexe 1 : Codes des espèces utilisés dans les AFC

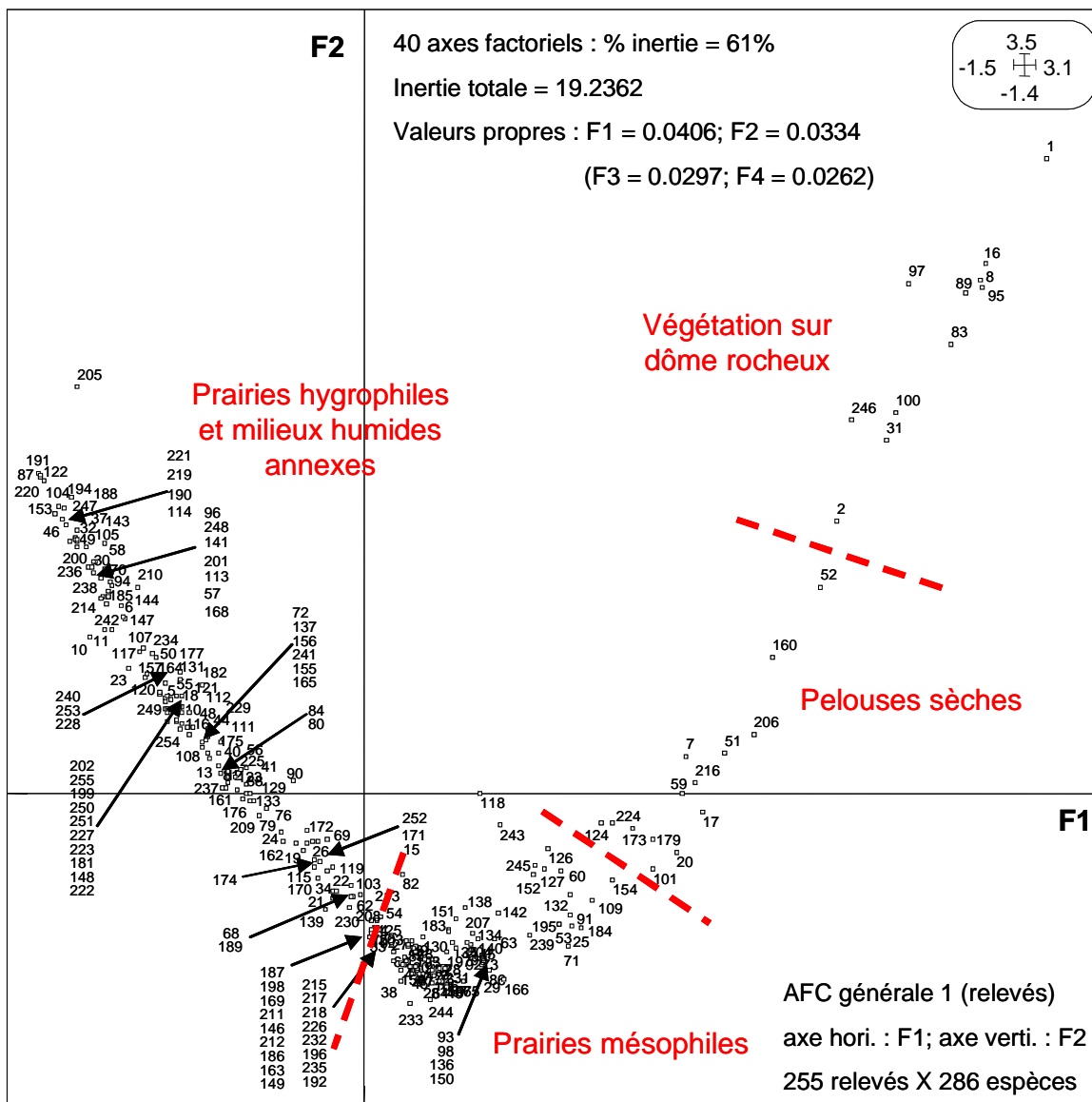
Espèce	Code	Espèce	Code	Espèce	Code
<i>Achillea millefolium</i>	Ami	<i>Cirsium arvense</i>	Car	<i>Juncus conglomeratus</i>	Jco
<i>Achillea ptarmica</i>	Apt	<i>Cirsium dissectum</i>	Cds	<i>Juncus effusus</i>	Jef
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Aeu	<i>Cirsium palustre</i>	Cpl	<i>Juncus inflexus</i>	Jin
<i>Agrostis canina</i>	Aca	<i>Convolvulus arvensis</i>	Cav	<i>Knautia arvensis</i>	Kar
<i>Agrostis capillaris</i>	Acp	<i>Conyza canadensis</i>	Ccn	<i>Lathyrus nissolia</i>	Lni
<i>Agrostis stolonifera</i>	Ast	<i>Crassula tillaea</i>	Cti	<i>Lathyrus pratensis</i>	Lpr
<i>Agrostis vinealis</i>	Avi	<i>Crataegus monogyna</i>	Cmo	<i>Lemna minor</i>	Lmi
<i>Aira caryophyllea</i>	Acr	<i>Crepis setosa</i>	Cst	<i>Leontodon autumnalis</i>	Lau
<i>Aira praecox</i>	Apr	<i>Cynodon dactylon</i>	Cda	<i>Leontodon hispidus</i>	Lhi
<i>Ajuga reptans</i>	Are	<i>Cynosurus cristatus</i>	Ccr	<i>Lepidium heterophyllum</i>	Lhe
<i>Alisma lanceolatum</i>	Ala	<i>Dactylis glomerata</i>	Dgl	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Lvu
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Apl	<i>Damasonium alisma</i>	Dal	<i>Linum bienne</i>	Lbi
<i>Allium sphaerocephalon</i>	Asp	<i>Danthonia decumbens</i>	Dde	<i>Logfia minima</i>	Lmn
<i>Allium vineale</i>	Avn	<i>Daucus carota</i>	Dca	<i>Lolium perenne</i>	Lpe
<i>Alopecurus aequalis</i>	Aae	<i>Dianthus armeria</i>	Dar	<i>Lonicera periclymenum</i>	Lpi
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Age	<i>Eleocharis multicaulis</i>	Emu	<i>Lotus angustissimus hispidus</i>	Lan
<i>Alopecurus pratensis</i>	Apa	<i>Eleocharis palustris</i>	Epa	<i>Lotus corniculatus</i>	Lco
<i>Anacamptis laxiflora</i>	Alx	<i>Elytrigia repens</i>	Ere	<i>Lotus pedunculatus</i>	Lpd
<i>Anagallis tenella</i>	Ate	<i>Equisetum arvense</i>	Ear	<i>Ludwigia palustris</i>	Lpa
<i>Anchusa arvensis</i>	Aar	<i>Erica cinerea</i>	Eci	<i>Luzula campestris</i>	Lca
<i>Andryala integrifolia</i>	Ain	<i>Erica scoparia</i>	Esc	<i>Lycopus europaeus</i>	Leu
<i>Anthoxantum odoratum</i>	Aod	<i>Erica tetralix</i>	Ete	<i>Lysimachia nummularia</i>	Lnu
<i>Aphanes australis</i>	Aau	<i>Erodium cicutarium</i>	Ecc	<i>Lysimachia vulgaris</i>	Lvl
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Ael	<i>Erophila verna</i>	Eve	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	Lhy
<i>Baldellia ranunculoides repens</i>	Bra	<i>Eryngium campestre</i>	Eca	<i>Lythrum salicaria</i>	Lsa
<i>Barbarea vulgaris</i>	Bvu	<i>Festuca groupe ovina</i>	Fov	<i>Malva moschata</i>	Mmo
<i>Bellis perennis</i>	Bpe	<i>Festuca pratensis</i>	Fpr	<i>Matricaria recutita</i>	Mre
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Bma	<i>Festuca rubra</i>	Fru	<i>Matricaria sp.</i>	Msp
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Bpi	<i>Filago lutescens</i>	Flu	<i>Medicago arabica</i>	Mar
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Bsy	<i>Filago vulgaris</i>	Fvu	<i>Melilotus albus</i>	Mal
<i>Brassica napus subsp. napus</i>	Bna	<i>Frangula dodonei</i>	Fdo	<i>Mentha aquatica</i>	Maq
<i>Briza media</i>	Bme	<i>Fritillaria meleagris</i>	Fme	<i>Mentha pulegium</i>	Mpu
<i>Bromus diandrus maximus</i>	Bdi	<i>Galium palustre</i>	Gpa	<i>Moenchia erecta</i>	Mer
<i>Bromus hordeaceus</i>	Bho	<i>Galium uliginosum</i>	Gul	<i>Molinia caerulea</i>	Mca
<i>Butomus umbellatus</i>	Bum	<i>Galium verum</i>	Gve	<i>Montia fontana</i>	Mfo
<i>Callitriche sp.</i>	Cax	<i>Gaudinia fragilis</i>	Gfr	<i>Muscari comosum</i>	Mco
<i>Calluna vulgaris</i>	Cvu	<i>Genista anglica</i>	Gan	<i>Myosotis discolor</i>	Mdi
<i>Campanula rapunculus</i>	Cra	<i>Genista tinctoria</i>	Gti	<i>Myosotis ramosissima</i>	Mra
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Cbu	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	Gpn	<i>Myosotis scorpioides</i>	Msc
<i>Capsella rubella</i>	Cru	<i>Geranium columbinum</i>	Gco	<i>Myosotis stricta</i>	Mst
<i>Cardamine hirsuta</i>	Chi	<i>Geranium dissectum</i>	Gdi	<i>Oenanthe aquatica</i>	Oaq
<i>Cardamine pratensis</i>	Cpr	<i>Geranium molle</i>	Gmo	<i>Oenanthe fistulosa</i>	Ofi
<i>Carex bohemica</i>	Cbo	<i>Geranium rotundifolium</i>	Gro	<i>Oenanthe peucedanifolia</i>	Ope
<i>Carex caryophyllea</i>	Cca	<i>Glyceria declinata</i>	Gde	<i>Oenanthe pimpinelloides</i>	Opi
<i>Carex cuprina</i>	Ccu	<i>Glyceria fluitans</i>	Gfl	<i>Oenanthe silaifolia</i>	Osi
<i>Carex disticha</i>	Cdi	<i>Glyceria maxima</i>	Gma	<i>Oenanthe sp.</i>	Oex
<i>Carex echinata</i>	Cec	<i>Gratiola officinalis</i>	Gof	<i>Ononis spinosa maritima</i>	Osp
<i>Carex elata</i>	Cel	<i>Halimium umbellatum</i>	Hum	<i>Ormenis nobilis</i>	Ono
<i>Carex flacca</i>	Cfl	<i>Herniaria glabra</i>	Hgl	<i>Ornithopus perpusillus</i>	Opr
<i>Carex hirta</i>	Chr	<i>Hieracium lactucella</i>	Hla	<i>Orobanche amethystea</i>	Oam
<i>Carex ovalis</i>	Cov	<i>Hieracium pilosella</i>	Hpi	<i>Oxalis fontana</i>	Ofo
<i>Carex panicea</i>	Cpa	<i>Holcus lanatus</i>	Hln	<i>Pedicularis sylvatica</i>	Psy
<i>Carex pulicaris</i>	Cpu	<i>Hordeum murinum</i>	Hmu	<i>Phalaris arundinacea</i>	Par
<i>Carex riparia</i>	Cri	<i>Hordeum secalinum</i>	Hse	<i>Phragmites australis</i>	Pau
<i>Carex spicata</i>	Csp	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Hvu	<i>Pinguicula lusitanica</i>	Plu
<i>Carex vesicaria</i>	Cve	<i>Hypericum elodes</i>	Hel	<i>Plantago lanceolata</i>	Pla
<i>Carex viridula oedocarpa</i>	Cvi	<i>Hypericum humifusum</i>	Hhu	<i>Plantago major</i>	Pma
<i>Carum verticillatum</i>	Cvr	<i>Hypericum perforatum</i>	Hpe	<i>Poa annua</i>	Pan
<i>Centaurea jacea</i>	Cja	<i>Hypochaeris glabra</i>	Hga	<i>Poa pratensis</i>	Ppr
<i>Centaurea sp.</i>	Cex	<i>Hypochaeris radicata</i>	Hra	<i>Poa trivialis</i>	Ptr
<i>Cerastium glomeratum</i>	Cgl	<i>Iris pseudacorus</i>	Ips	<i>Polygala serpillifolia</i>	Pse
<i>Cerastium pumilum</i>	Cpm	<i>Jasione montana</i>	Jmo	<i>Polygala vulgaris</i>	Pvu
<i>Cerastium semidecandrum</i>	Cse	<i>Juncus acutiflorus</i>	Jac	<i>Polygonum amphibium</i>	Pam
<i>Chenopodium album</i>	Cal	<i>Juncus bufonius</i>	Jbu	<i>Polygonum aviculare</i>	Pav
<i>Chondrilla juncea</i>	Cju	<i>Juncus bulbosus</i>	Jbl	<i>Polygonum hydropiper</i>	Phy

Espèce	Code	Espèce	Code
<i>Portulaca oleracea</i>	Pol	<i>Silaum silaus</i>	Ssi
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	Ppo	<i>Silene flos-cuculi</i>	Sfl
<i>Potentilla argentea</i>	Pag	<i>Silene gallica</i>	Sgl
<i>Potentilla erecta</i>	Per	<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	Slt
<i>Potentilla reptans</i>	Pre	<i>Sonchus asper</i>	Sas
<i>Prunella laciniata</i>	Plc	<i>Sonchus oleraceus</i>	Sol
<i>Prunella vulgaris</i>	Pvl	<i>Sparganium erectum</i>	See
<i>Prunus spinosa</i>	Psp	<i>Spergularia rubra</i>	Srb
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Pdy	<i>Sphagnum sp.</i>	Spx
<i>Ranunculus acris</i>	Rac	<i>Stellaria graminea</i>	Sgm
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Raq	<i>Succisa pratensis</i>	Spa
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Rbu	<i>Taraxacum sp.</i>	Tax
<i>Ranunculus flammula</i>	Rfl	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	Tnu
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	Rop	<i>Teucrium scorodonia</i>	Tsc
<i>Ranunculus paludosus</i>	Rpa	<i>Thymus serpyllum</i>	Tse
<i>Ranunculus repens</i>	Rre	<i>Thymus sp.</i>	Thx
<i>Ranunculus sardous</i>	Rsa	<i>Trifolium arvense</i>	Tar
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Rsc	<i>Trifolium campestre</i>	Tca
<i>Rhinanthus minor</i>	Rmi	<i>Trifolium dubium</i>	Tdu
<i>Rorippa stylosa</i>	Rst	<i>Trifolium fragiferum</i>	Tfr
<i>Rorippa amphibia</i>	Ram	<i>Trifolium glomeratum</i>	Tgl
<i>Rubus sp.</i>	Rux	<i>Trifolium michelianum</i>	Tmi
<i>Rumex acetosa</i>	Rae	<i>Trifolium pratense</i>	Tpr
<i>Rumex acetosella</i>	Rat	<i>Trifolium repens</i>	Tre
<i>Rumex conglomeratus</i>	Rco	<i>Trifolium striatum</i>	Tst
<i>Rumex crispus</i>	Rcr	<i>Trifolium strictum</i>	Tsr
<i>Rumex obtusifolius</i>	Rob	<i>Trifolium subterraneum</i>	Tsu
<i>Salix acuminata</i>	Sac	<i>Trisetum flavescens</i>	Tfl
<i>Salvia pratensis</i>	Spr	<i>Triticum aestivum</i>	Tae
<i>Sanguisorba minor</i>	Smi	<i>Typha latifolia</i>	Tla
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Sof	<i>Ulex europaeus</i>	Ueu
<i>Saxifraga granulata</i>	Sgr	<i>Ulex minor</i>	Umi
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Sla	<i>Urtica dioica</i>	Udi
<i>Schoenus nigricans</i>	Sni	<i>Verbena officinalis</i>	Vof
<i>Scleranthus annuus</i>	San	<i>Veronica arvensis</i>	Var
<i>Scorzonera humilis</i>	Shu	<i>Veronica officinalis</i>	Voi
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sga	<i>Veronica persica</i>	Vpe
<i>Scutellaria minor</i>	Smn	<i>Veronica scutellata</i>	Vsc
<i>Sedum rubens</i>	Sru	<i>Veronica serpyllifolia</i>	Vse
<i>Senecio erucifolius</i>	Ser	<i>Vicia hirsuta</i>	Vhi
<i>Senecio viscosus</i>	Svi	<i>Vicia lathyroides</i>	Vla
<i>Senecio vulgaris</i>	Svu	<i>Vicia sativa</i>	Vsa
<i>Serapias lingua</i>	Sli	<i>Vicia tetrasperma</i>	Vte
<i>Serratula tinctoria</i>	Sti	<i>Viola arvensis</i>	Vav
<i>Sesamoides purpurascens</i>	Spu	<i>Vulpia bromoides</i>	Vbr
<i>Sherardia arvensis</i>	Sar		

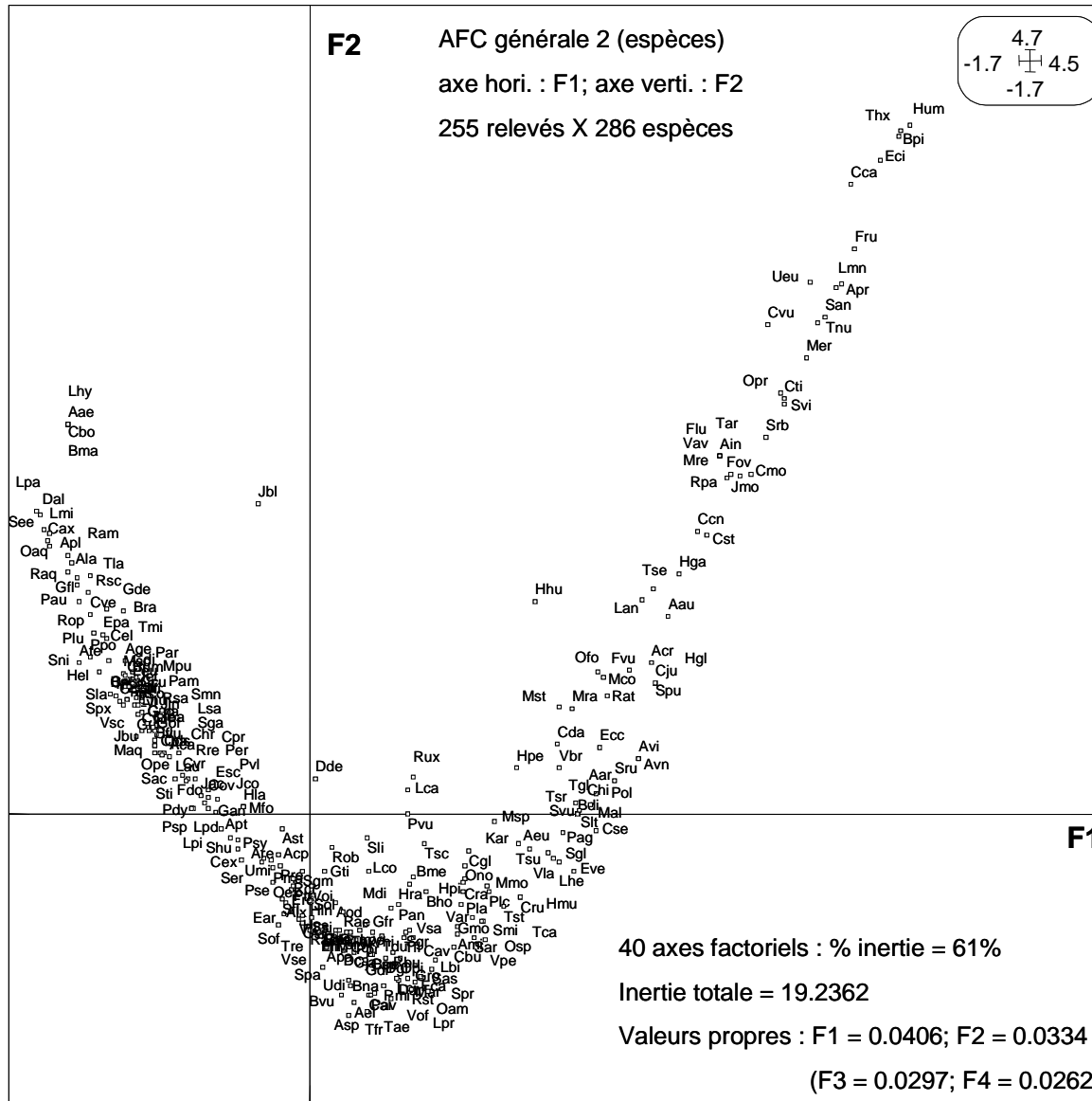
Espèces concernées uniquement par l'AFC générale

Espèces concernées par les AFC "milieux humides"

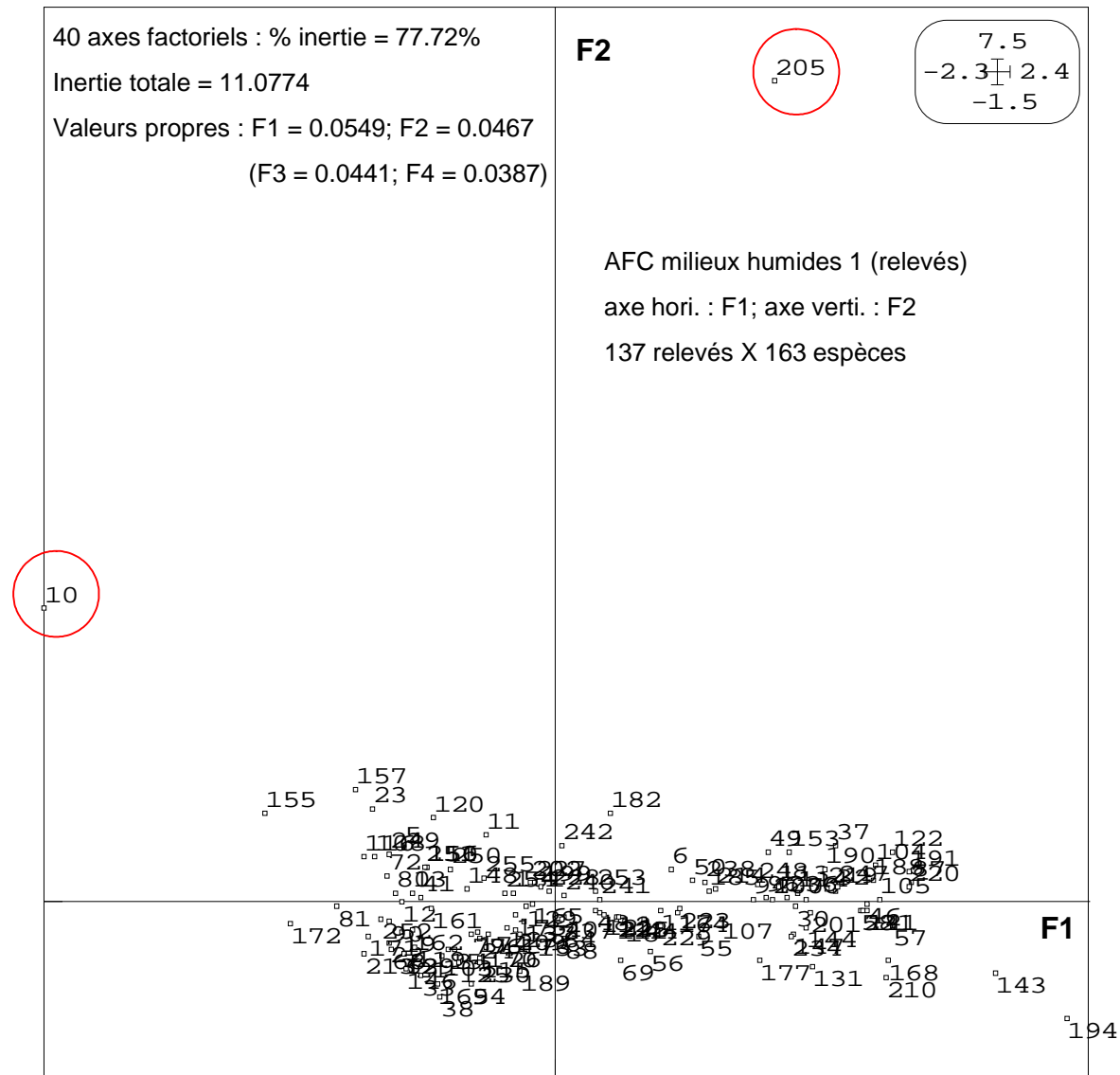
Annexe 2 : Carte factorielle des relevés de l'AFC générale (255 relevés x 286 espèces)



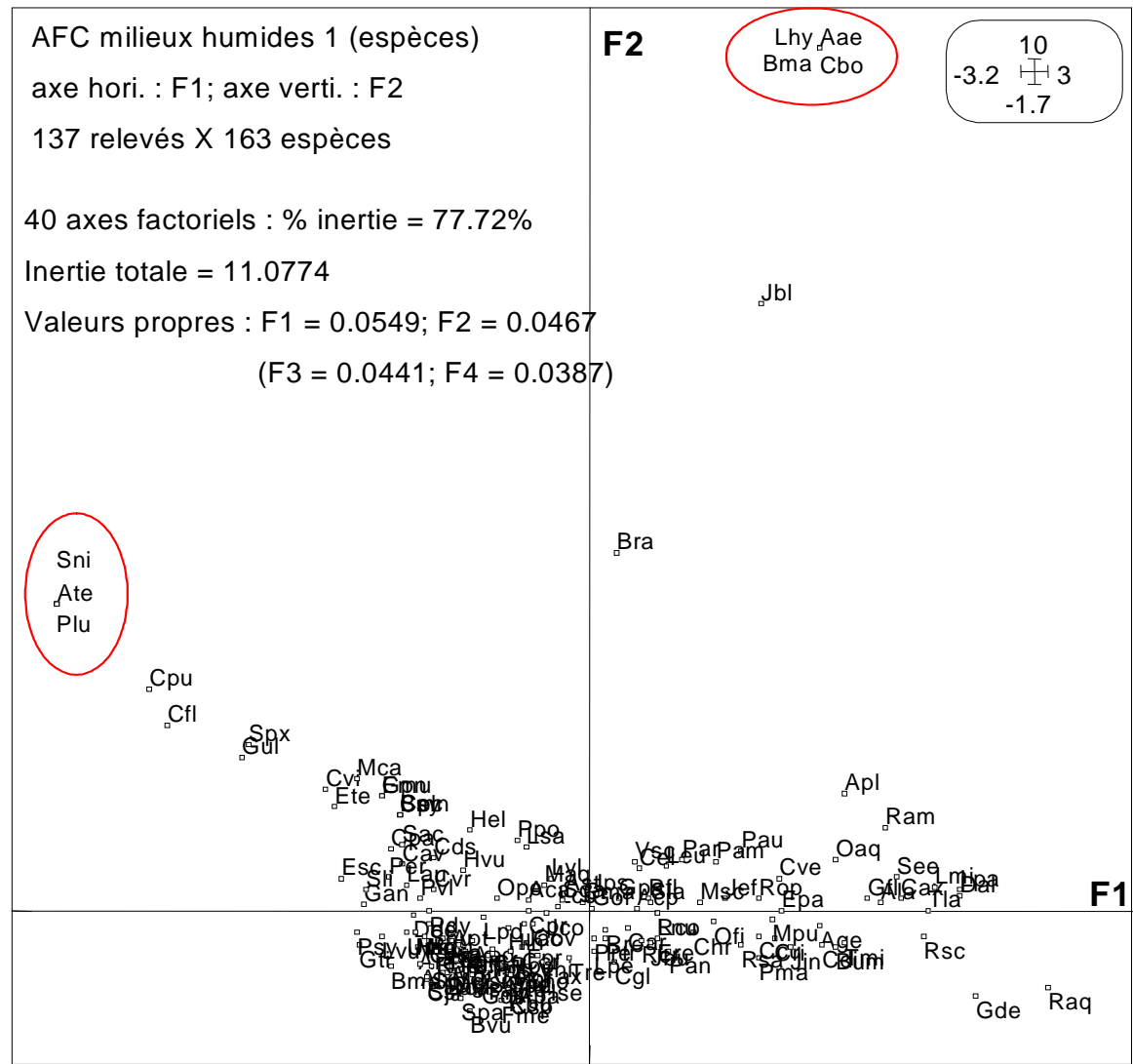
Annexe 3 : Carte factorielle des espèces de l'AFC générale (255 relevés x 286 espèces)



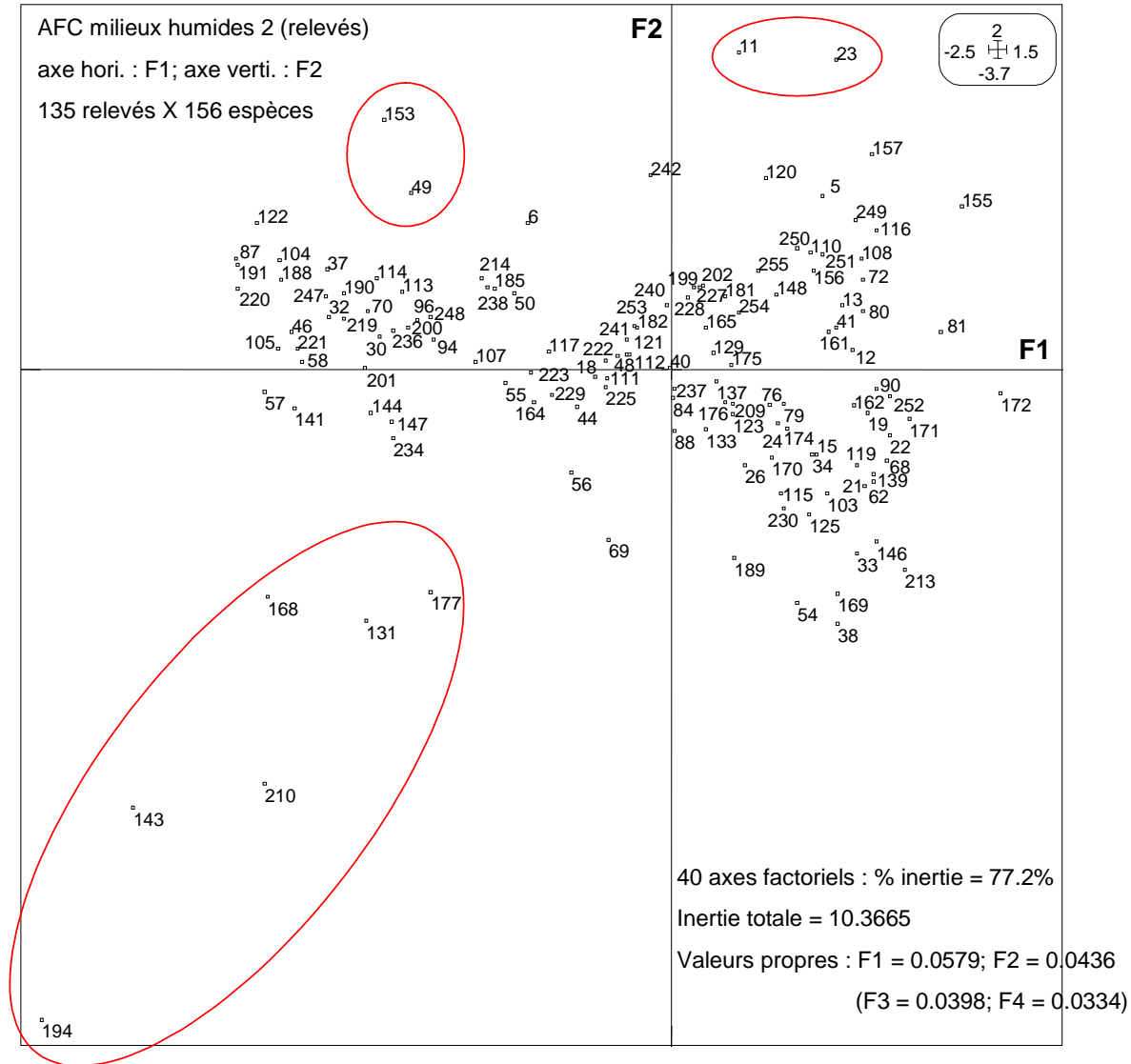
Annexe 4 : Carte factorielle des relevés de l'AFC « milieux humides » (137 relevés x 163 espèces)



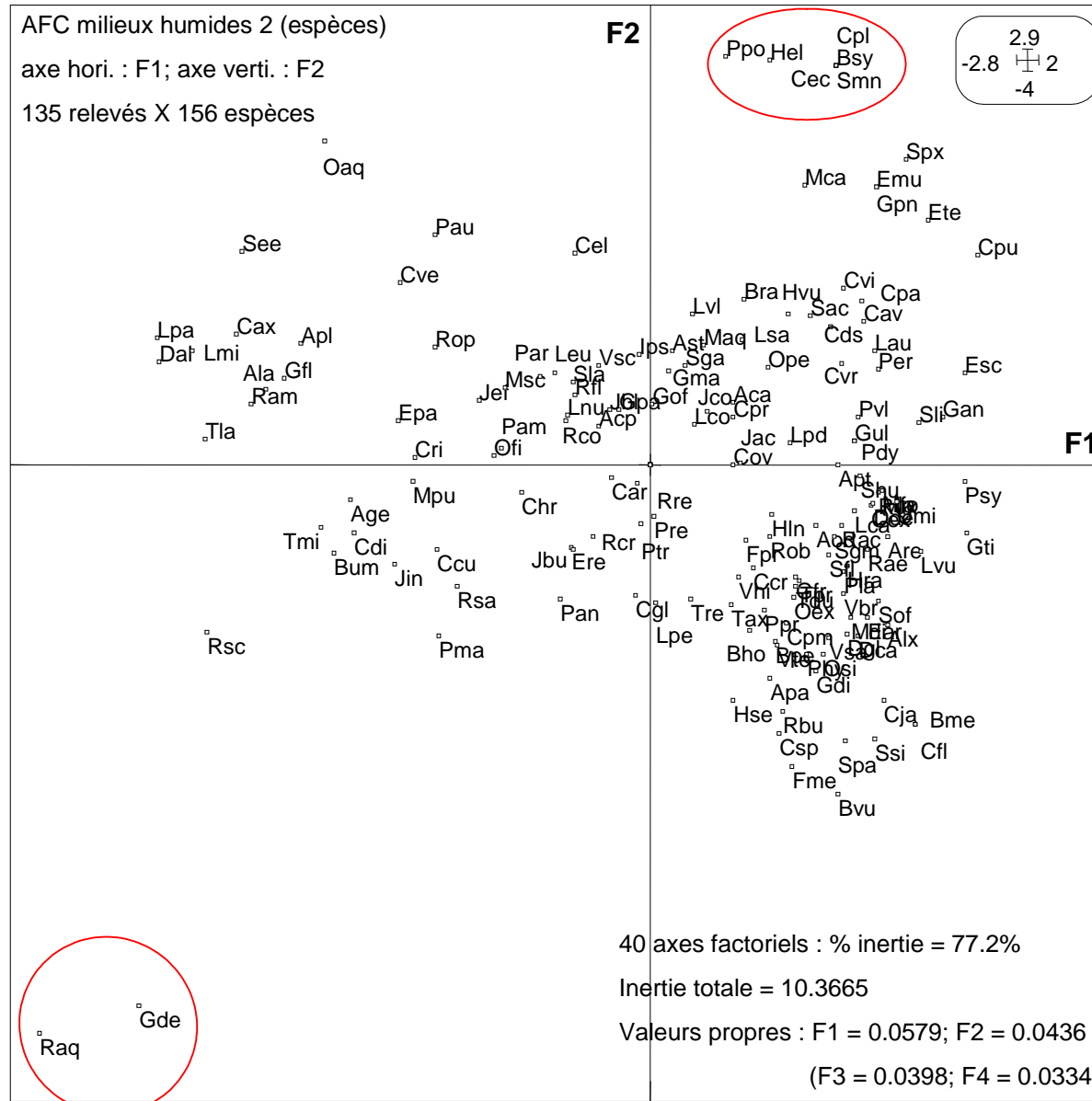
Annexe 5 : Carte factorielle des espèces de l'AFC « milieux humides » (137 relevés x 163 espèces)



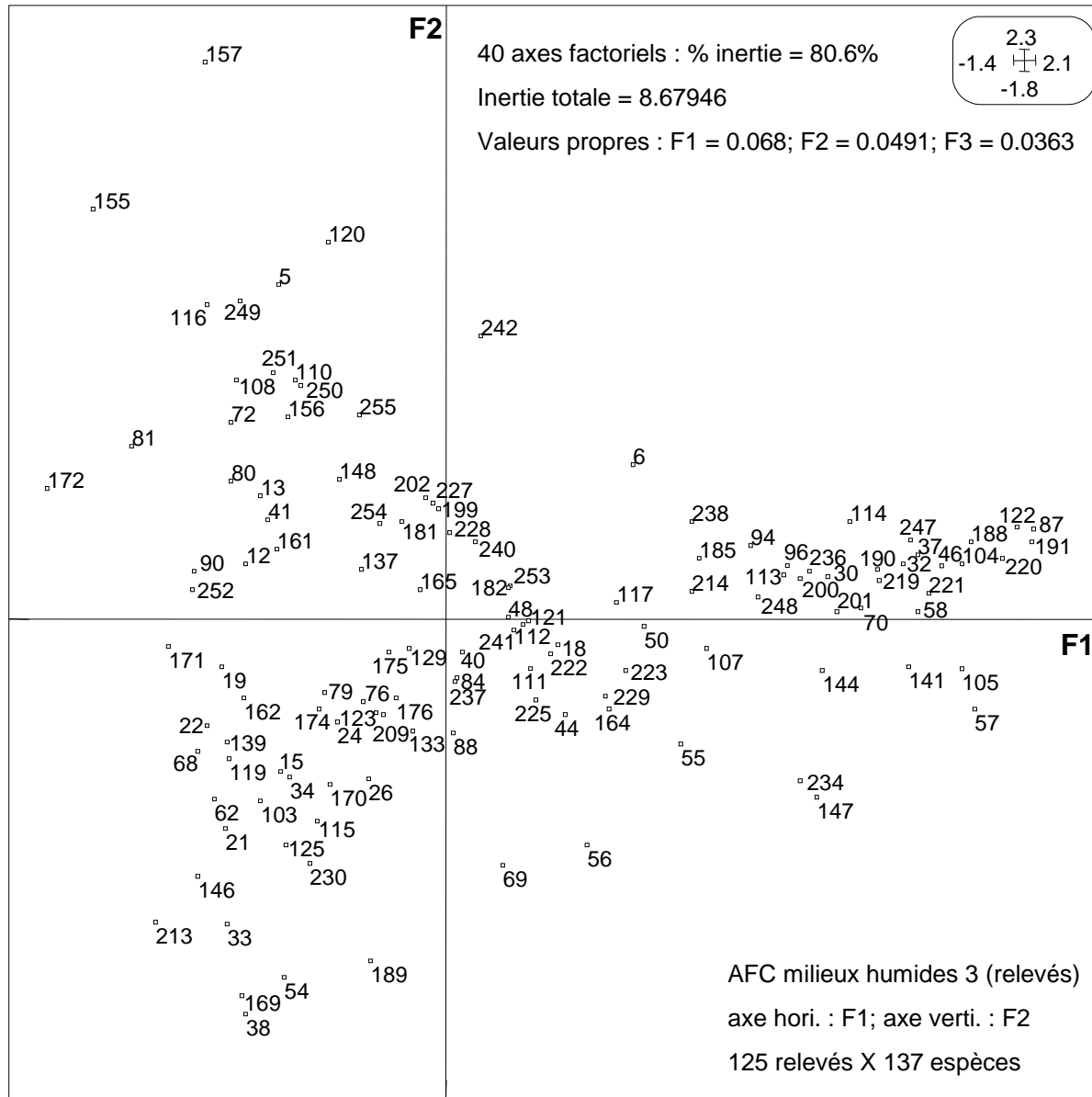
Annexe 6 : Carte factorielle des relevés de l'AFC « milieux humides » (135 relevés x 156 espèces)



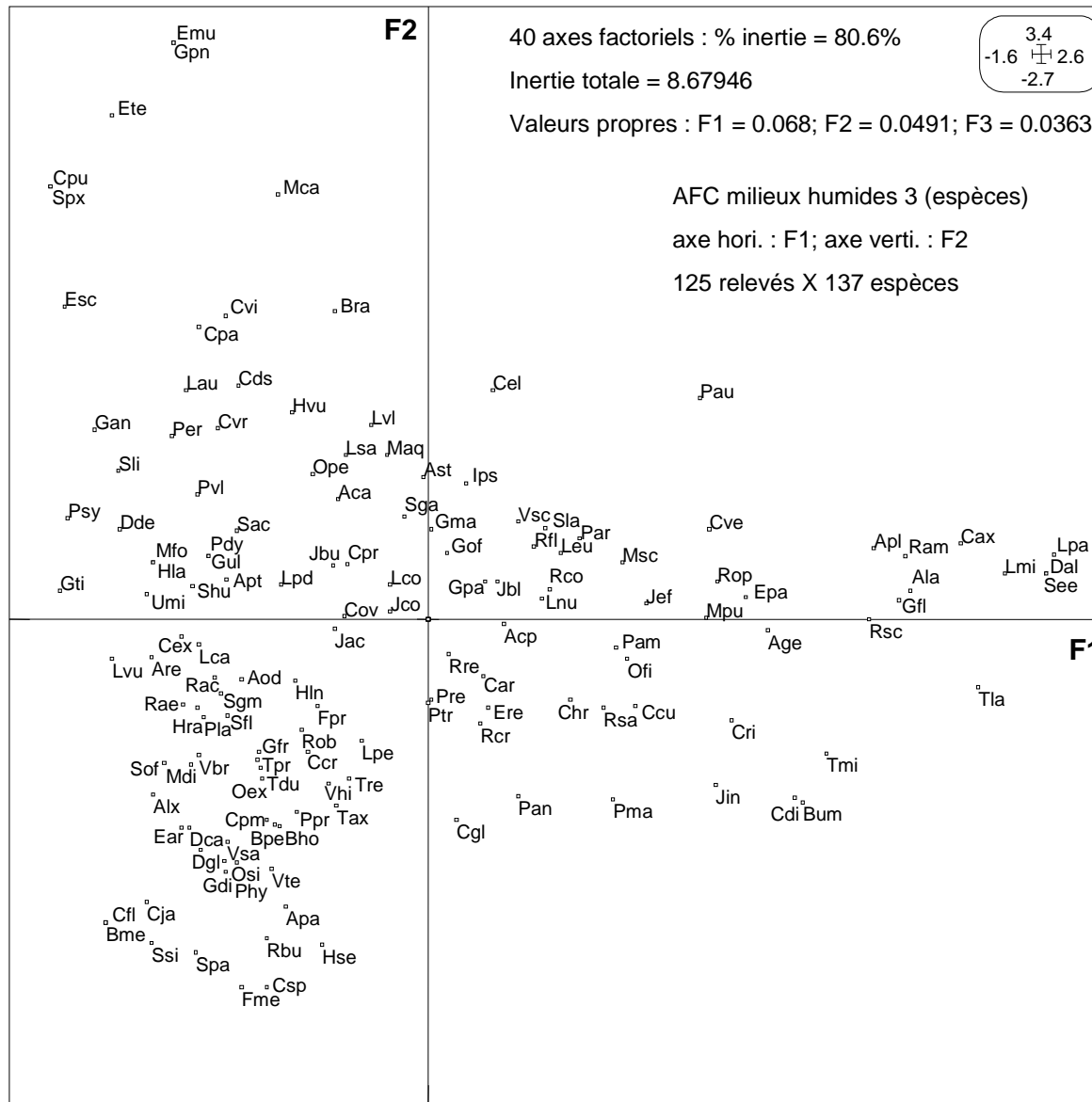
Annexe 7 : Carte factorielle des espèces de l'AFC « milieux humides » (135 relevés x 156 espèces)

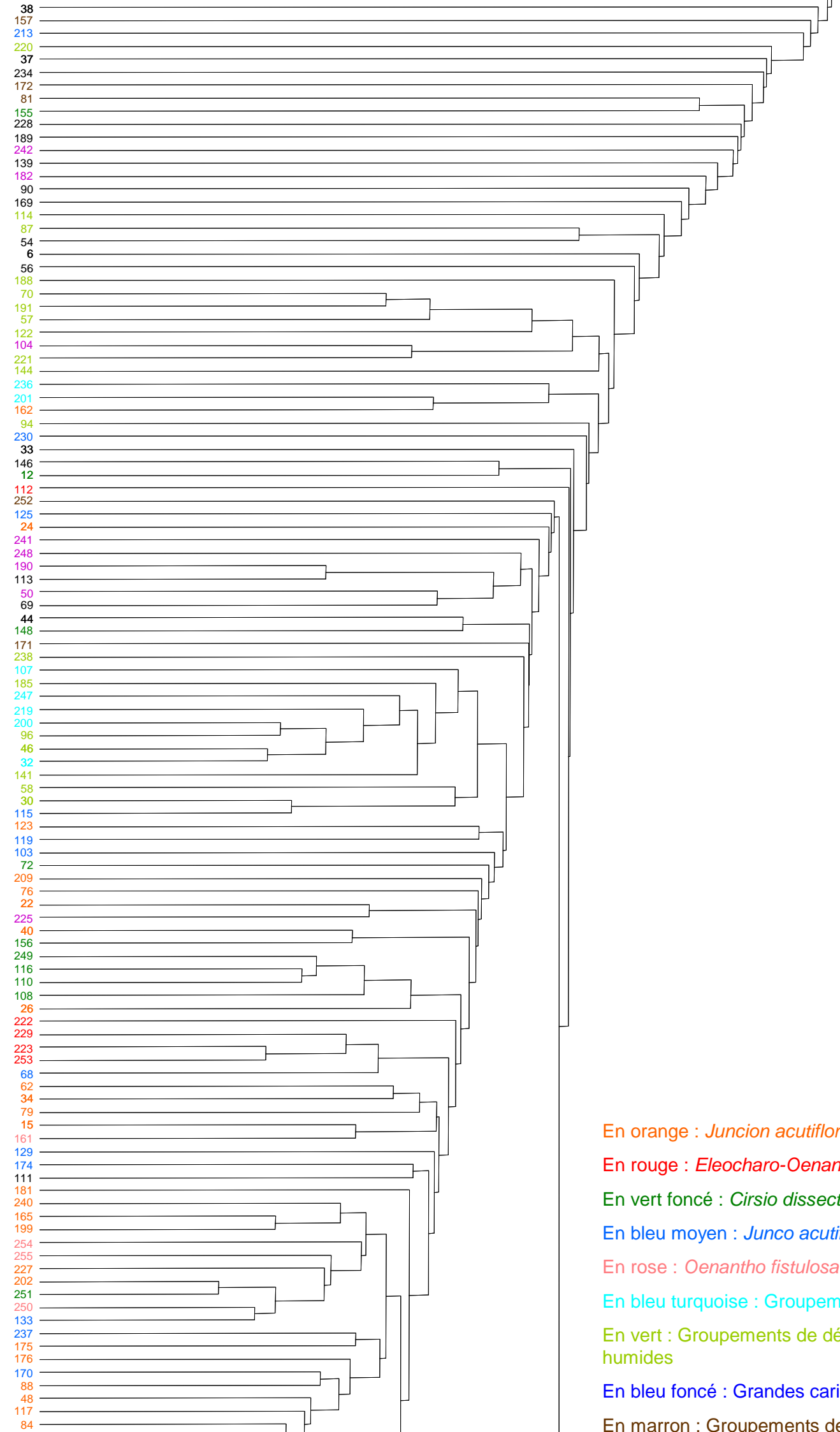


Annexe 8 : Carte factorielle des relevés de l'AFC « milieux humides » (125 relevés x 137 espèces)



Annexe 9 : Carte factorielle des espèces de l'AFC « milieux humides » (125 relevés x 137 espèces)





- En orange : *Juncion acutiflori* dégradé
- En rouge : *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae*
- En vert foncé : *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis*
- En bleu moyen : *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati*
- En rose : *Oenantho fistulosae-Agrostietum caninae*
- En bleu turquoise : Groupements à *Eleocharis palustris*
- En vert : Groupements de dépressions temporairement humides
- En bleu foncé : Grandes cariçaies
- En marron : Groupements de transition entre le système

Annexe 11 : *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis* de Foucault 1980

N° de relevé	5	108	251	110	116	249	156	72	148	155	41	80	12	13	19		
Aire minimale (m²)	25	25	12	15	25	12	25	25	25	15	16	25	16	16	20		
Recouvrement (%)	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100		
Nombre d'espèces	15	23	23	25	20	18	22	16	16	22	24	15	20	14	23		
Nombre de relevés																15	
Nombre moyen d'espèces																20	
S																	
Combinaison caractéristique d'association :																P	CP
<i>Cirsium dissectum</i>	2	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	4	1	1		0,93	V
<i>Carum verticillatum</i>	1	1	1	1	1	2	+	i		1	1	2		r	2	0,87	V
<i>Scorzonera humilis</i>	1				+				r	r	+	r	+		+	0,53	III
<i>Carex ovalis</i>			+	r				+	r	r	r	+			+	0,47	III
Espèce du Caro-Juncenion :																	
<i>Agrostis canina</i>			3		+	+		+	1						+	0,40	II
Espèces du Juncion acutiflori :																	
<i>Juncus acutiflorus</i>	4	2	2	2	1	+	4	2	4		3	2	3	3	4	0,93	V
<i>Carex panicea</i>	1	3	1	3	4	3	2	+	+	3	r		r		r	0,87	V
<i>Ranunculus flammula</i>	2	+	1	r	+	+	+	+	1	r		2	+	+		0,87	V
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1	1	1	+	1	2	r			+	1			4	+	0,73	IV
<i>Potentilla erecta</i>	r		+	r				2		+	r	i	1			0,53	III
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>oedocarpa</i>		2		+	r		+			+						0,33	II
<i>Juncus conglomeratus</i>									+							0,07	I
<i>Succisa pratensis</i>															+	0,07	I
Espèces des Molinietalia caeruleae :																	
<i>Lotus pedunculatus</i>		+	+	+	r	r	+			+	+	2	2	2	+	0,80	IV
<i>Achillea ptarmica</i>			+				1	1					1			0,27	II
<i>Danthonia decumbens</i>				+	r					1						0,20	I
<i>Molinia caerulea</i>		2														0,07	I
<i>Gratiola officinalis</i>		PF		2												0,07	I
Espèces des Agrostietea stoloniferae :																	
<i>Galium palustre</i>		i	+	+	+	+	+	+		r	1	r	r	+		0,87	V
<i>Cardamine pratensis</i>		1			r	+	r			i	+	1	1	r		0,60	III
<i>Mentha aquatica</i>		+	+	+	+	+	+			r						0,53	III
<i>Veronica scutellata</i>		r		r		+	r					r				0,33	II
<i>Ranunculus repens</i>			+	1			+					+	2			0,33	II
<i>Potentilla reptans</i>						+	r		r							0,20	I
<i>Myosotis scorpioides</i>								1	+							0,13	I
<i>Eleocharis palustris</i>				r									r			0,13	I
<i>Silene flos-cuculi</i>									+				r			0,13	I
<i>Rumex conglomeratus</i>									r			r				0,13	I
<i>Agrostis stolonifera</i>		1														0,07	I
<i>Carex hirta</i>									r							0,07	I
<i>Oenanthe peucedanifolia</i>		PRC							+							0,07	I
Espèces des Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae :																	
<i>Lycopus europaeus</i>			r	r	r			r		r	r		+			0,47	III
<i>Lythrum salicaria</i>				r	r		r	r		r	+			r		0,40	II
<i>Iris pseudacorus</i>				r	+	i	i	r								0,33	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>				r	+	+		r								0,27	II
<i>Pulicaria dysenterica</i>													2			0,07	I
<i>Phalaris arundinacea</i>				r												0,07	I
Espèces mésophiles prairiales des Arrhenatheretea elatoris :																	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			+	r	+	r		r	2		+	1	2	2	2	0,73	IV
<i>Holcus lanatus</i>			r	r	+			+	r	+	r	1		+		0,60	III
<i>Poa trivialis</i>								+			1	+			+	0,27	II
<i>Festuca pratensis</i>				r		r				r	1	+				0,33	II
<i>Ranunculus acris</i>											1	2	1	1		0,27	II
<i>Rumex acetosa</i>								+				+	1	i		0,27	II
<i>Trifolium dubium</i>			i	r							+					0,20	I
<i>Trifolium pratense</i>			r								1			1		0,20	I
<i>Luzula campestris</i>										r	r			r		0,20	I
<i>Cynosurus cristatus</i>			r	r	r											0,20	I
<i>Prunella vulgaris</i>				1		r				+						0,20	I
<i>Poa pratensis</i>							r							1		0,13	I
<i>Gaudinia fragilis</i>			r											+		0,13	I
<i>Stellaria graminea</i>								+						r		0,13	I
<i>Plantago lanceolata</i>										r				i		0,13	I
<i>Leontodon autumnalis</i>			+	r												0,13	I
<i>Trifolium repens</i>			r	+												0,13	I
Espèces de l'Ericion tetralicis :																	
<i>Genista anglica</i>				r				+		r						0,20	I
<i>Erica tetralix</i>			IPL							r						0,07	I
Espèces indicatrices de milieux plus tourbeux :																	
<i>Carex pulicaris</i>										1						0,07	I
<i>Sphagnum</i> sp.										r						0,07	I
Espèces "accidentelles" :																	
	1	1	0	0	1	0	2	1	0	3	1	0	2	0	1		

- R. 5 : *Carex elata* (i)
R.108 : *Convolvulus arvensis* (r)
R.116 : *Hypochaeris radicata* (r)
R. 156 : *Lotus corniculatus* (r), *Lolium perenne* (r)
R.72 : *Salix acuminata* (r)
R. 155 : *Salix acuminata* (r), *Serapias lingua* (i) PRC, *Leucanthemum vulgare* (r)
R. 41 : *Rubus* sp. (r)
R. 12 : *Taraxacum* sp. (r), *Oenanthe silaifolia* (+)
R. 19 : *Bellis perennis* (+)

Total espèces à statut : 5

Annexe 12 : *Juncus acutiflori-Cynosuretum cristati* Sougnez 1957 (ss. ass. 1 : *typicum* ; ss. ass. 2 : *Scorzoneretosum*)

N° de relevé	103	125	115	230	213	170	237	133	174	129	119	68				
Aire minimale (m²)	16	25	25	25	25	25	25	12	25	15	25	25				
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
Nombre d'espèces	19	18	10	21	19	14	20	17	15	18	27	22				
Nombre de relevés	12															
Nombre moyen d'espèces	18															
	S											P	CP			
Combinaison caractéristique d'association :																
<i>Juncus acutiflorus</i>		3	3	4	3	4	4	4	4	1	1	3	3	1	V	
<i>Cynosurus cristatus</i>		+	1	1	+	1	1	+	+	+	+	+	+	1	V	
<i>Lolium perenne</i>		1	1							+					0,25	II
<i>Carex hirta</i>									1	+	+				0,25	II
Différentielles de sous-association :																
<i>Carex ovalis</i>									+	1	+	+	r	+	0,5	III
<i>Agrostis canina</i>									+	+		3			0,25	II
<i>Juncus conglomeratus</i>								1		r		1			0,25	II
<i>Scorzonera humilis</i>												r	1		0,17	I
Espèces du <i>Cynosurion cristati</i> :																
<i>Trifolium pratense</i>		+	r	+	+	1			i	+		1	1		0,75	IV
<i>Trifolium repens</i>		2	2		3		2	+				r			0,5	III
<i>Gauidinia fragilis</i>		2			r			r	r	1		1			0,5	III
<i>Bellis perennis</i>							r						r		0,17	I
<i>Hordeum secalinum</i>						1									0,08	I
Espèces mésophiles prairiales des <i>Arrhenatheretea elatioris</i> :																
<i>Holcus lanatus</i>		+	2	r	1	+	r	1	+	4	3	r	2	1	V	
<i>Poa trivialis</i>		+	2		2			r	+	1	1	+			0,75	IV
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		2	2		1	+	r			+			3		0,58	III
<i>Festuca pratensis</i>				1	+	1	+			+			r		0,5	III
<i>Trifolium dubium</i>		2			+	+						r	+		0,42	III
<i>Ranunculus acris</i>			1			r				+	+		1		0,42	III
<i>Bromus hordeaceus</i>		r			+	+	+					r			0,42	III
<i>Cerastium pumilum</i>					r							r	r		0,25	II
<i>Rumex acetosa</i>		i										r	+		0,25	II
<i>Hypochaeris radicata</i>			i			r				i		+			0,33	II
<i>Poa pratensis</i>		r		2								+			0,25	II
<i>Luzula campestris</i>				r								r			0,17	I
<i>Plantago lanceolata</i>													r		0,08	I
<i>Centaurea jacea</i>						+									0,08	I
<i>Centaurea sp.</i>													1		0,08	I
<i>Stellaria graminea</i>													+		0,08	I
<i>Myosotis discolor</i>									r						0,08	I
<i>Leucanthemum vulgare</i>						+									0,08	I
<i>Ajuga reptans</i>													r		0,08	I
<i>Briza media</i>					1										0,08	I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i> :																
<i>Potentilla reptans</i>			r		1	r	1	1	+			1			0,58	III
<i>Cardamine pratensis</i>			r	r				r	+		r	r	+		0,58	III
<i>Ranunculus repens</i>		1		+	+		2	+				+			0,5	III
<i>Lotus pedunculatus</i>					+							r	+		0,25	II
<i>Galium palustre</i>					r			1	r		+				0,33	II
<i>Silene flos-cuculi</i>									r			r	+		0,25	II
<i>Rumex crispus</i>			r		i					i	r				0,33	II
<i>Elytrigia repens</i>					r			1	+						0,25	II
<i>Juncus effusus</i>								1		1	2				0,25	II
<i>Achillea ptarmica</i>		3											+		0,17	I
<i>Ranunculus sardous</i>		r		1											0,17	I
<i>Ranunculus flammula</i>								r				+			0,17	I
<i>Alopecurus geniculatus</i>								+							0,08	I
<i>Eleocharis palustris</i>								+							0,08	I
<i>Mentha pulegium</i>										1					0,08	I
<i>Carex cuprina</i>										+					0,08	I
<i>Mentha aquatica</i>												+			0,08	I
Espèces des <i>Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae</i> :																
<i>Lycopus europaeus</i>								r			r				0,17	I
<i>Lythrum salicaria</i>											r				0,08	I
Compagnes :																
<i>Oenanthe sp.</i>			i		r								r		0,25	II
<i>Oenanthe silaifolia</i>						r		+							0,17	I
<i>Anacamptis laxiflora</i>	PRC					+						+			0,17	I
<i>Danthonia decumbens</i>						2						+			0,17	I
<i>Serapias lingua</i>	PRC											r			0,08	I
<i>Veronica scutellata</i>								r							0,08	I
Espèces "accidentelles" :																
	1	5	0	3	2	0	0	0	0	0	2	1	1			

R. 103 : *Vulpia bromoides* (r)

R. 125 : *Vulpia bromoides* (r), *Polygonum hydropiper* (r), *Ranunculus bulbosus* (1), *Leontodon hispidus* (r), *Taraxacum sp.* (r)

R. 230 : *Vicia sativa* (r), *Vicia tetrasperma* (1), *Geranium dissectum* (r)

R. 213 : *Carex flacca* (+), *Silaum silaus* (1)

R. 129 : *Lotus corniculatus* (r), *Salix acuminata* (+)

R. 119 : *Prunella vulgaris* (r)

R. 68 : *Vicia sativa* (r)

Total espèces à statut : 2

Annexe 13 : *Eleocharo palustris-Oenanthetum fistulosae* de Foucault 1984 (ss. ass. *juncetosum acutiflori*)

N° de relevé	253	229	222	223	112		
Aire minimale (m ²)	12	16	25	14	15		
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100		
Nombre d'espèces	17	15	14	17	17		
Nombre de relevés						5	
Nombre moyen d'espèces						16	
	S					P	CP
Combinaison caractéristique d'association :							
<i>Oenanthe fistulosa</i>		2	2	2	3	+	1 V
<i>Galium palustre</i>		+	+	+	+	+	1 V
<i>Ranunculus repens</i>		+	1	+	+	2	1 V
<i>Eleocharis palustris</i>		+			+	1	0,6 III
<i>Polygonum amphibium</i> (terr.)		i			+	+	0,6 III
Différentielle de sous-association :							
<i>Juncus acutiflorus</i>		3	1	4		2	0,8 IV
Espèces des bas-marais oligotrophes :							
<i>Ranunculus flammula</i>		r	1	1	2		0,8 IV
<i>Agrostis canina</i>		2					0,2 I
<i>Carex ovalis</i>			+				0,2 I
Espèces des <i>Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae</i> :							
<i>Glyceria fluitans</i>			2	+	+		0,6 III
<i>Phalaris arundinacea</i>		2			1		0,4 II
<i>Iris pseudacorus</i>				i		1	0,4 II
<i>Lythrum salicaria</i>		i					0,2 I
<i>Lycopus europaeus</i>						+	0,2 I
Espèces mésophiles prairiales des <i>Arrhenatheretea elatioris</i> :							
<i>Poa trivialis</i>			2	2	2	1	0,8 IV
<i>Festuca pratensis</i>		r	r			r	0,6 III
<i>Trifolium repens</i>			+		1		0,4 II
<i>Lolium perenne</i>			1		1		0,4 II
<i>Cynosurus cristatus</i>			r		+		0,4 II
<i>Holcus lanatus</i>				2		1	0,4 II
<i>Poa pratensis</i>		+					0,2 I
<i>Bromus hordeaceus</i>						r	0,2 I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i> :							
<i>Juncus effusus</i>		r	+	+	2		0,8 IV
<i>Rumex conglomeratus</i>		i		r	+	i	0,8 IV
<i>Alopecurus geniculatus</i>			1		+	1	0,6 III
<i>Gratiola officinalis</i>	PF			+	+	3	0,6 III
<i>Myosotis scorpioides</i>				+		+	0,4 II
<i>Mentha aquatica</i>		+					0,2 I
<i>Juncus inflexus</i>				1			0,2 I
<i>Cardamine pratensis</i>						+	0,2 I
<i>Elytrigia repens</i>		+					0,2 I
<i>Rumex crispus</i>			i				0,2 I
<i>Potentilla reptans</i>		r					0,2 I
<i>Ranunculus sardous</i>					+		0,2 I

Total espèces à statut : 1

Annexe 14 : *Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae* de Foucault 1984

N° de relevé	250	255	254	161		
Aire minimale (m ²)	16	12	12	25		
Recouvrement (%)	100	100	100	100		
Nombre d'espèces	19	14	15	14		
Nombre de relevés					4	
Nombre moyen d'espèces					16	
	S				P	CP
Espèces du <i>Juncion acutiflori</i> :						
<i>Agrostis canina</i>		4	4	4	3	1 V
<i>Juncus acutiflorus</i>		1		2	2	0,8 IV
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		1		r		0,5 III
<i>Carum verticillatum</i>		1	1			0,5 III
<i>Cirsium dissectum</i>		2	2			0,5 III
Espèces des <i>Molinietalia caeruleae</i> :						
<i>Ranunculus flammula</i>		+	1	1	+	1 V
<i>Carex ovalis</i>		r	+		i	0,8 IV
<i>Potentilla erecta</i>					+	0,3 II
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i> :						
<i>Galium palustre</i>		r	+	r	r	1 V
<i>Lotus pedunculatus</i>		+	+	+	+	1 V
<i>Mentha aquatica</i>		+	+	+		0,8 IV
<i>Achillea ptarmica</i>		+	r		1	0,8 IV
<i>Ranunculus repens</i>			+	+		0,5 III
<i>Cardamine pratensis</i>					+	0,3 II
<i>Potentilla reptans</i>				+		0,3 II
<i>Veronica scutellata</i>			r			0,3 II
<i>Eleocharis palustris</i>			+			0,3 II
<i>Myosotis scorpioides</i>			r			0,3 II
<i>Rumex conglomeratus</i>				r		0,3 II
<i>Agrostis stolonifera</i>					+	0,3 II
Espèces des <i>Phragmitetalia australis</i> :						
<i>Lythrum salicaria</i>		r		r		0,5 III
<i>Phalaris arundinacea</i>		+		i		0,5 III
<i>Lysimachia vulgaris</i>		2				0,3 II
<i>Lycopus europaeus</i>		+				0,3 II
<i>Iris pseudacorus</i>		r				0,3 II
Espèces mésophiles prairiales des <i>Arrhenatheretea elatioris</i> :						
<i>Festuca pratensis</i>		r	1			0,5 III
<i>Holcus lanatus</i>				r	1	0,5 III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		r			+	0,5 III
<i>Cynosurus cristatus</i>				r		0,3 II
<i>Trifolium repens</i>				+		0,3 II
<i>Rumex acetosa</i>					+	0,3 II
<i>Centaurea sp.</i>					r	0,3 II
Espèces "accidentelles" :		1				

R. 250 : *Oenanthe* sp. (i)

Total espèces à statut : 0

Annexe 15 : Groupement à *Juncus effusus*

N° de relevé	190	50	248	182	241	104	225	214	242			
Aire minimale (m²)	15	25	15	25	25	25	15	8	16			
Recouvrement (%)	100	95	100	70	100	100	100	100	100			
Nombre d'espèces	9	12	15	14	18	9	16	5	12			
Nombre de relevés										9		
Nombre moyen d'espèces										12		
	S									P	CP	
Espèce caractéristique du groupement :												
<i>Juncus effusus</i>	5	5	5	5	5	4	4	4	4	1	V	
Espèces des Agrostietea stoloniferae :												
<i>Galium palustre</i>		+		r	+		2	+	+	0,78	IV	
<i>Alopecurus geniculatus</i>		1		+		1	+			0,44	III	
<i>Eleocharis palustris</i>		+		+		r		1		0,44	III	
<i>Ranunculus repens</i>			+	r		+	+			0,44	III	
<i>Ranunculus sardous</i>		+		r				+		0,33	II	
<i>Rumex crispus</i>			i			i		i		0,33	II	
<i>Ranunculus flammula</i>		r			+				+	0,33	II	
<i>Elytrigia repens</i>				+		r		r		0,33	II	
<i>Polygonum amphibium</i>			r			i				0,22	II	
<i>Myosotis scorpioides</i>			i			r				0,22	II	
<i>Potentilla reptans</i>			r					+		0,22	II	
<i>Cardamine pratensis</i>			r			r				0,22	II	
<i>Mentha pulegium</i>					+					0,11	I	
<i>Carex cuprina</i>				i						0,11	I	
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	PF							r		0,11	I	
<i>Lotus pedunculatus</i>						+				0,11	I	
Espèces relictuelles des Molinio caeruleae-Juncetea :												
<i>Juncus acutiflorus</i>				r		+		1	1	+	0,56	III
<i>Agrostis canina</i>				+	1	+				1	0,44	III
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>						r				+	0,22	II
<i>Cirsium dissectum</i>										r	0,11	I
<i>Molinia caerulea</i>										+	0,11	I
<i>Carex ovalis</i>					+						0,11	I
Espèces des Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae :												
<i>Lycopus europaeus</i>		r	r	r	+	r		r			0,67	IV
<i>Carex vesicaria</i>			1				r				0,22	II
<i>Phalaris arundinacea</i>			1	+							0,22	II
<i>Lythrum salicaria</i>										i	0,11	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>										+	0,11	I
<i>Carex elata</i>									2		0,11	I
<i>Scutellaria galericulata</i>										r	0,11	I
Espèces mésophiles prairiales des Arrhenatheretea elatioris :												
<i>Holcus lanatus</i>					+	1		+			0,33	II
<i>Poa trivialis</i>			+			+		1			0,33	II
<i>Cynosurus cristatus</i>					+			+			0,22	II
<i>Trifolium repens</i>						+		+			0,22	II
<i>Trifolium dubium</i>					r			r			0,22	II
<i>Festuca pratensis</i>						r					0,11	I
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						r					0,11	I
<i>Gaudinia fragilis</i>						r					0,11	I
<i>Vicia hirsuta</i>			+								0,11	I
<i>Lotus corniculatus</i>								r			0,11	I
Compagnes :												
<i>Glyceria fluitans</i>		1		+			2				0,33	II
<i>Rorippa amphibia</i>		1		r			+				0,33	II
<i>Baldellia ranunculoides subsp. repens</i>	IPL				r						0,11	I
<i>Juncus bulbosus</i>					+						0,11	I
<i>Lemna minor</i>							r				0,11	I
<i>Agrostis capillaris</i>						+					0,11	I
<i>Cirsium arvense</i>								r			0,11	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>								r			0,11	I
<i>Alisma lanceolatum</i>				+							0,11	I
Total espèces à statut : 2												

Annexe 16 : *Juncion acutiflori* dégradé

N° de relevé	202	227	240	199	165	181	162	209	62	123	176	34	22	40	15	175	79	26	76	24	21	18	121	84	117	48	88			
Aire minimale (m²)	25	25	25	16	25	25	25	25	16	5	14	25	16	25	16	16	25	25	16	25	16	25	25	25	20	25	16			
Recouvrement (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	80	95	100	95	100	100	100			
Nombre d'espèces	18	24	18	16	24	24	18	14	16	9	7	14	8	16	11	9	11	16	9	12	8	13	14	16	8	18	12			
Nombre de relevés																											27			
Nombre moyen d'espèces																											14			
	S																											P	CP	
Espèces du <i>Juncion acutiflori</i> :																														
<i>Juncus acutiflorus</i>	4	5	4	4	4	4	3	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	2	4	4	4	4	3	3	4	3	4	1	V	
<i>Carex ovalis</i>	+	+	+		+	+	+		+	r				i									+	+			+	0,44	III	
<i>Juncus conglomeratus</i>			2	+	+		2	r			r											i	1					0,30	II	
<i>Agrostis canina</i>	+	r	2	+				+																		+		0,22	II	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1	1			+	3																						0,15	I	
<i>Carum verticillatum</i>		r		r																								0,07	I	
<i>Cirsium dissectum</i>	1	r																										0,07	I	
<i>Scorzonera humilis</i>			+				r																					0,07	I	
Espèces mésophiles prairiales des <i>Arrhenatheretea elatioris</i> :																														
<i>Holcus lanatus</i>		1		2	+	r	2	+	3	r		+	2			+		+	2	2	r		r					0,59	III	
<i>Festuca pratensis</i>	r				+	+	r	r			1	1		+		+	4	+			1		r		1	1		0,56	III	
<i>Poa trivialis</i>	+	+			1	+	+				+	1		2			1	2					r	3		2	2		0,52	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>						r			2			+	2		2	r	1	2		2	2	+		1				0,44	III	
<i>Trifolium pratense</i>	r								2			+	+		2			1		2	+		r					0,33	II	
<i>Rumex acetosa</i>							i		r			+	2						r		1							0,22	II	
<i>Trifolium repens</i>										r													r	1			1	0,15	I	
<i>Poa pratensis</i>									1	r		+															2	0,15	I	
<i>Trifolium dubium</i>					r				1																			0,11	I	
<i>Bromus hordeaceus</i>								r							1	r												0,11	I	
<i>Ranunculus acris</i>												1	i													r		0,11	I	
<i>Plantago lanceolata</i>									+												i							0,07	I	
<i>Stellaria graminea</i>															+		r											0,07	I	
<i>Hypochaeris radicata</i>							r		r																			0,07	I	
<i>Cerastium pumilum</i>															+		+											0,07	I	
<i>Alopecurus pratensis</i>								1																				0,04	I	
<i>Bellis perennis</i>																		+										0,04	I	
<i>Cynosurus cristatus</i>					r																							0,04	I	
<i>Centaurea sp.</i>								+																				0,04	I	
<i>Myosotis discolor</i>									r																			0,04	I	

Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i> :																														
<i>Ranunculus repens</i>		+	+	+		+	1			r		+	+		1	1	2	3	3	3	3	3	2		1	2	0,70	IV		
<i>Lotus pedunculatus</i>						+	+	r		1			+	1	r	+		2	1	r	+		r	r	2		+	0,63	IV	
<i>Galium palustre</i>		+	1	+	+	+	1	r	1						+		+			i				1	+	+	+	1	0,63	IV
<i>Ranunculus flammula</i>		+	+	+	1	1	+	+	r						+							+	2	3	2	2	+	2	0,59	III
<i>Potentilla reptans</i>					r		r		r			r			+	i						+	+	+		r	+	0,41	III	
<i>Eleocharis palustris</i>		1	1	+	1	+	+													+			2		2	2	+		0,41	III
<i>Cardamine pratensis</i>					r	r	+	+							r		+	+	+				+	+		+		0,41	III	
<i>Juncus effusus</i>		r	r	+	+		1	r				+	+	+		1							+	+		+	+	0,41	III	
<i>Alopecurus geniculatus</i>												+			r			2					3	2	1	+	2	2	0,33	II
<i>Rumex crispus</i>					i					r					r	i						1		r	i	r			0,30	II
<i>Mentha aquatica</i>		+	+	+	+	+	+																						0,22	II
<i>Silene flos-cuculi</i>						r	+	+		r										i									0,19	I
<i>Veronica scutellata</i>		+		+		+	+								r														0,19	I
<i>Mentha pulegium</i>										r													r	+		+			0,15	I
<i>Polygonum amphibium</i>				i																r						r			0,11	I
<i>Lysimachia nummularia</i>					+		1	+																					0,11	I
<i>Ranunculus sardous</i>										+																r			0,07	I
<i>Carex hirta</i>																						r		r					0,07	I
<i>Agrostis stolonifera</i>																r						+							0,07	I
<i>Achillea ptarmica</i>					r			+																					0,07	I
<i>Myosotis scorpioides</i>			+			r																							0,07	I
<i>Elytrigia repens</i>									r																				0,04	I
<i>Equisetum arvense</i>																							2						0,04	I
<i>Anacamptis laxiflora</i>	PRCI								r																				0,04	I

Espèces des <i>Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae</i> :																														
<i>Lythrum salicaria</i>			r	r	r	r	r																						0,22	II
<i>Lysimachia vulgaris</i>			r	r		+	r	r																					0,19	I
<i>Phalaris arundinacea</i>			i	r		+																					+		0,15	I
<i>Lycopus europaeus</i>			+	r											+														0,11	I
<i>Iris pseudacorus</i>				r		+																				r			0,11	I
<i>Scutellaria galericulata</i>							+		+																				0,07	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>						r		i																					0,07	I

Espèces "accidentelles" :																													
	0	1	1	0	1	1	5	0	1	1	0	2	1	1	0	0	1	2	1	2	1	0	0	0	0	1	1		

R. 227 : *Oenanthe fistulosa* (+)

R. 165 : *Carex vesicaria* (r)

R. 162 : *Senecio erucifolius* (r), *Salix acuminata* (i), *Dactylis glomerata* (r), *Daucus carota* (r), *Leucanthemum vulgare* (r)

R. 181 : *Rumex conglomeratus* (r)

R. 79 : *Sonchus oleraceus* (r)

R. 40 : *Cirsium arvense* (r)

R. 21 : *Vicia sativa* (+)

R. 34 : *Vicia hirsuta* (r), *Vicia sativa* (+)

R. 22 : *Rubus* sp. (r)

R. 76 : *Rubus* sp. (+)

R. 123 : *Salix acuminata* (+)

R. 26 : *Cerastium glomeratum* (r), *Taraxacum* sp. (+)

R. 240 : *Glyceria fluitans* (r)

R. 48 : *Carex elata* (i)

R. 24 : *Rumex obtusifolius* (r), *Taraxacum* sp. (r)

R. 88 : *Oenanthe* sp. (r)

R. 62 : *Saxifraga granulata* (i)

Total espèces à statut : 1

Annexe 17 : Groupements de dépressions temporairement humides à *Glyceria declinata*, *Alopecurus geniculatus* et *Ranunculus sardous*

N° de relevé	168	131	177	143	210	194			
Aire minimale (m²)	10	15	25	15	12	8			
Recouvrement (%)	100	100	100	70	70	90			
Nombre d'espèces	7	10	10	8	8	3			
Nombre de relevés							6		
Nombre moyen d'espèces							8		
	S						P	CP	
Combinaison caractéristique du groupement :									
<i>Glyceria declinata</i>		1	2	2	3	5	5	1	V
<i>Alopecurus geniculatus</i>		5	4	1	3	+	1	1	V
<i>Ranunculus sardous</i>		+	+	4	r		i	0,83	V
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i> :									
<i>Carex cuprina</i>		i	1					0,33	II
<i>Rumex crispus</i>			i	r				0,33	II
<i>Mentha pulegium</i>			+			+		0,33	II
<i>Elytrigia repens</i>						r		0,17	I
<i>Ranunculus repens</i>				2				0,17	I
<i>Plantago major</i>			r					0,17	I
<i>Ranunculus flammula</i>				1				0,17	I
<i>Eleocharis palustris</i>						1		0,17	I
<i>Carex hirta</i>				+				0,17	I
<i>Juncus inflexus</i>		+						0,17	I
Espèces mésophiles prairiales des <i>Arrhenatheretea elatioris</i> :									
<i>Poa trivialis</i>		+	r	+	+			0,67	IV
<i>Lolium perenne</i>					+	r		0,33	II
<i>Festuca pratensis</i>				+				0,17	I
<i>Bromus hordeaceus</i>				r				0,17	I
<i>Trifolium repens</i>			2					0,17	I
Compagnes :									
<i>Ranunculus sceleratus</i>	IPL				i			0,17	I
<i>Rorippa amphibia</i>					i			0,17	I
<i>Juncus acutiflorus</i>			r					0,17	I
<i>Agrostis canina</i>						r		0,17	I
<i>Danthonia decumbens</i>						r		0,17	I
<i>Juncus bufonius</i>		+						0,17	I
<i>Ranunculus aquatilis</i>					1			0,17	I

Total espèces à statut : 1

Annexe 18 : Groupements de dépressions temporairement humides à *Alopecurus geniculatus*, *Glyceria fluitans*, *Eleocharis palustris* et *Ranunculus flammula*

N° de relevé	58	141	221	96	30	46	238	94	144	44	113	220	114	57	185	87	105	122	191	70	188			
Aire minimale (m²)	16	25	15	25	4	25	20	25	16	16	25	10	25	16	25	20	20	20	15	16	16			
Recouvrement (%)	100	90	90	95	70	90	70	90	100	100	100	70	90	100	100	70	90	70	100	90	90			
Nombre d'espèces	5	9	9	11	4	5	9	7	8	16	14	14	10	6	12	9	12	6	10	7	10			
Nombre de relevés																						21		
Nombre moyen d'espèces																						10		
	S																						P	CP
Combinaison caractéristique du groupement :																								
<i>Alopecurus geniculatus</i>	5	5	5	4	4	4	+	3	3	r	3	3	3	4		1	1		1	1	1	0,9	V	
<i>Glyceria fluitans</i>	1		+	2	1	1						2	2	3	3	3	3	4	5	5	5	0,71	IV	
<i>Eleocharis palustris</i>		r		2		3	1	2	3	1	3	3	1		2	2	+		+		1	0,71	IV	
<i>Ranunculus flammula</i>	+		+	2	2	1	4	4			+	1	2		1	+			+			0,62	IV	
Espèces de l'Oenanthon aquatica :																								
<i>Alisma lanceolatum</i>				+			+					r				r			i		i	0,29	II	
<i>Rorippa amphibia</i>												r					+		+		+	0,19	I	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>			+								r							+				0,14	I	
<i>Oenanthe fistulosa</i>				+								r										0,1	I	
Espèces du Bidention tripartite :																								
<i>Ludwigia palustris</i>	IPL											i			+				+			0,14	I	
<i>Ranunculus sceleratus</i>	IPL							i														0,1	I	
<i>Damasonium alisma</i>	PF											1										0,05	I	
Espèces des Agrostietea stoloniferae :																								
<i>Juncus effusus</i>		+	r							2	2				1	+	3	1		1		0,43	III	
<i>Galium palustre</i>				2		2			1						+			r	+		+	0,33	II	
<i>Mentha pulegium</i>			+	r	r	+	+		+	r												0,33	II	
<i>Veronica scutellata</i>				+		1	+		r					+	r							0,29	II	
<i>Myosotis scorpioides</i>				+						r	r	r							r		+	0,29	II	
<i>Ranunculus sardous</i>			+					1	2	r	1										+	0,29	II	
<i>Ranunculus repens</i>				+	1					r								r		r		0,24	II	
<i>Potentilla reptans</i>		r						1	+													0,14	I	
<i>Juncus inflexus</i>			+											+			r					0,14	I	
<i>Carex hirta</i>			r			1			3													0,14	I	
<i>Rumex crispus</i>					i						i			r								0,14	I	
<i>Carex cuprina</i>			+												1							0,1	I	
<i>Rumex conglomeratus</i>				+									i									0,1	I	
<i>Mentha aquatica</i>							+		+													0,1	I	
<i>Polygonum amphibium</i> (terr.)										i									r			0,1	I	
<i>Agrostis stolonifera</i>																					+	0,05	I	
<i>Lotus pedunculatus</i>																					+	0,05	I	
<i>Cardamine pratensis</i>				r																		0,05	I	
<i>Lysimachia nummularia</i>											+											0,05	I	
Espèces relictuelles des Molinio caeruleae-Juncetetea :																								
<i>Carex ovalis</i>								+							+							0,1	I	
<i>Agrostis canina</i>							+								1							0,1	I	
<i>Juncus acutiflorus</i>											+				2							0,1	I	
<i>Juncus conglomeratus</i>															+							0,05	I	
Espèces des Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae :																								
<i>Lycopus europaeus</i>										r						r	r	r			r	0,24	II	
<i>Carex vesicaria</i>										+	2					i						0,14	I	
<i>Phalaris arundinacea</i>											+	+										0,1	I	
<i>Iris pseudacorus</i>										r		2										0,1	I	
<i>Carex disticha</i>													1				1					0,1	I	
<i>Sparganium erectum</i>												r										0,05	I	
<i>Typha latifolia</i>																	2					0,05	I	
<i>Lythrum salicaria</i>									+													0,05	I	
<i>Carex riparia</i>													1									0,05	I	
Espèces mésophiles prairiales des Arrhenatheretea elatioris :																								
<i>Poa trivialis</i>									+					+			1			+		0,19	I	
<i>Holcus lanatus</i>										r										r		0,1	I	
<i>Festuca pratensis</i>				r																		0,05	I	
Compagnes :																								
<i>Lemna minor</i>				+								+						+				0,14	I	
<i>Callitriche</i> sp.															+		r					0,1	I	
<i>Plantago major</i>										i												0,05	I	
<i>Poa annua</i>										r												0,05	I	
<i>Trifolium michelianum</i>	IPL									i												0,05	I	
Total espèces à statut : 4																								

Annexe 19 : Groupement à *Eleocharis palustris*

N° de relevé	201	107	236	200	247	32	219			
Aire minimale (m ²)	15	12	16	15	12	20	8			
Recouvrement (%)	100	100	80	90	100	80	70			
Nombre d'espèces	7	8	9	8	8	7	9			
Nombre de relevés								7		
Nombre moyen d'espèces								8		
								S	P	CP
Espèce caractéristique du groupement :										
<i>Eleocharis palustris</i>		5	5	5	5	5	4	4	1	V
Espèces de l'<i>Oenanthion aquatica</i> :										
<i>Alopecurus geniculatus</i>		+	+		+	1	1	2	0,86	V
<i>Glyceria fluitans</i>					+	1	2	2	0,57	III
<i>Alisma lanceolatum</i>				i		+			0,29	II
<i>Rorippa amphibia</i>						+			0,14	I
<i>Alisma plantago-aquatica</i>							+		0,14	I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i> :										
<i>Mentha pulegium</i>		1		2	+		3		0,57	III
<i>Galium palustre</i>		r	+		+			r	0,57	III
<i>Ranunculus sardous</i>		1		1	+			r	0,57	III
<i>Ranunculus repens</i>			1				1	+	0,43	III
<i>Ranunculus flammula</i>				1		r	1		0,43	III
<i>Veronica scutellata</i>					r			r	0,29	II
<i>Potentilla reptans</i>				+					0,14	I
<i>Myosotis scorpioides</i>		+							0,14	I
<i>Carex hirta</i>			1						0,14	I
<i>Cardamine pratensis</i>			r						0,14	I
<i>Polygonum amphibium</i> (terr.)								r	0,14	I
<i>Elytrigia repens</i>		r							0,14	I
Espèces des <i>Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae</i> :										
<i>Lycopus europaeus</i>				r				+	0,29	II
<i>Phalaris arundinacea</i>				r					0,14	I
<i>Schoenoplectus lacustris</i>				r					0,14	I
Compagnes :										
<i>Juncus acutiflorus</i>					1	r			0,29	II
<i>Agrostis canina</i>						+			0,14	I
<i>Poa trivialis</i>			r						0,14	I
<i>Trifolium repens</i>			r						0,14	I

Total espèces à statut : 0

Annexe 20 : Grandes cariçaies (*Magnocaricion elatae* W.Koch 1926)

N° de relevé	164	147	55	153	49		
Aire minimale (m²)	25	30	16	20	30		
Recouvrement (%)	80	100	100	90	95		
Nombre d'espèces	10	13	10	11	13		
Nombre de relevés						5	
Nombre moyen d'espèces						11	
	S					P	CP
Espèces caractéristiques d'association :							
<i>Carex cuprina</i>		5	+			0,40	II
<i>Carex riparia</i>			+	5		0,40	II
<i>Carex vesicaria</i>					5	4	0,40
<i>Carex disticha</i>			4				0,20
Espèces des <i>Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae</i> :							
<i>Lycopus europaeus</i>		r			r		0,40
<i>Lysimachia vulgaris</i>					+	+	0,40
<i>Phalaris arundinacea</i>						1	0,20
<i>Phragmites australis</i>						3	0,20
<i>Sparganium erectum</i>					+		0,20
<i>Carex elata</i>					+		0,20
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i> :							
<i>Ranunculus flammula</i>				+	r	+	0,60
<i>Carex hirta</i>			r	r	+		0,60
<i>Polygonum amphibium</i>		+	+			+	0,60
<i>Galium palustre</i>		+		+	r		0,60
<i>Juncus effusus</i>		2			+	2	0,60
<i>Alopecurus geniculatus</i>				+		2	0,40
<i>Eleocharis palustris</i>			2			+	0,40
<i>Potentilla reptans</i>				r		r	0,40
<i>Ranunculus repens</i>		+		i			0,40
<i>Mentha aquatica</i>						+	0,20
<i>Cardamine pratensis</i>						r	0,20
<i>Myosotis scorpioides</i>			r				0,20
<i>Ranunculus sardous</i>			r				0,20
<i>Rumex conglomeratus</i>			i				0,20
Espèces mésophiles prairiales des <i>Arrhenatheretea elatioris</i> :							
<i>Poa trivialis</i>		+		1			0,40
<i>Festuca pratensis</i>		+	r				0,40
<i>Alopecurus pratensis</i>			+				0,20
<i>Cynosurus cristatus</i>				i			0,20
<i>Holcus lanatus</i>		r					0,20
Compagnes :							
<i>Juncus acutiflorus</i>		1					0,20
<i>Juncus conglomeratus</i>				r			0,20
<i>Glyceria fluitans</i>					+		0,20
<i>Oenanthe aquatica</i>					i		0,20
<i>Oenanthe fistulosa</i>			1				0,20
<i>Trifolium michelianum</i>	IPL		+				0,20
<i>Rorippa amphibia</i>						+	0,20

Total espèces à statut : 1

Annexe 21 : *Carex verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer 1979 (relevé 23), *Hyperico elodis-Potamogetum polygonifolii* (All. 1921) Braun-Blanq. & Tüxen 1952 (relevé 11), *Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis* de Foucault 1984 (relevé 10)

N° de relevé	23	10	11
Aire minimale (m²)	25	25	3
Recouvrement (%)	65	95	80
Nombre d'espèces	21	15	9
S			
Espèces des <i>Scheuchzeria palustris</i>-<i>Caricetea fuscae</i> :			
<i>Carex echinata</i>	IPL	1	
<i>Schoenus nigricans</i>	PRC		3
<i>Carex pulicaris</i>	IPL		2
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	IPL		3
<i>Hypericum elodes</i>	IPL	1	3
<i>Pinguicula lusitanica</i>	PRC		r
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i>-<i>Juncetea acutiflori</i> :			
<i>Juncus acutiflorus</i>		3	+ 2
<i>Carex panicea</i>		r	1
<i>Anagallis tenella</i>	IPL		r
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>oedocarpa</i>			2
<i>Carum verticillatum</i>		r	
<i>Cirsium dissectum</i>		r	1
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		2	r
<i>Juncus conglomeratus</i>		2	
<i>Molinia caerulea</i>		2	3
<i>Potentilla erecta</i>		r	r
<i>Galium uliginosum</i>			r
<i>Scutellaria minor</i>		i	
Compagnes :			
<i>Cirsium palustre</i>		2	
<i>Eleocharis palustris</i>		r	
<i>Galium palustre</i>		+	+
<i>Veronica scutellata</i>			r
<i>Ranunculus flammula</i>			2
<i>Cardamine pratensis</i>			i
<i>Glyceria fluitans</i>		+	
<i>Lotus pedunculatus</i>		1	
<i>Lycopus europaeus</i>			+
<i>Lythrum salicaria</i>		r	
<i>Poa trivialis</i>		+	
<i>Salix acuminata</i>		r	r +
<i>Sphagnum</i> sp.		+	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		1	
<i>Carex flacca</i>			1

Total plantes à statut : 7

Annexe 22 : Groupements de transition entre la prairie mésophile et la lande humide

N° de relevé	81	172	252	157	171		
Aire minimale (m²)	30	25	25	30	25		
Recouvrement (%)	100	100	100	95	100		
Nombre d'espèces	20	20	26	20	22		
Nombre de relevés						5	
Nombre moyen d'espèces						22	
Espèces de l'<i>Ulicion minoris</i> :	S					P	CP
<i>Agrostis canina</i>		+	r	r	3	r	1 V
<i>Genista anglica</i>		4	3	2	i		0,8 IV
<i>Pedicularis sylvatica</i>		+	r			r	0,6 III
<i>Erica scoparia</i>			2		1		0,4 II
<i>Erica tetralix</i>	IPL				+		0,2 I
<i>Ulex minor</i>				1			0,2 I
<i>Polygala serpyllifolia</i>						+	0,2 I
<i>Eleocharis multicaulis</i>					1		0,2 I
Espèces du <i>Molinia caeruleae</i> :							
<i>Potentilla erecta</i>		+	+	+	+	r	1 V
<i>Genista tinctoria</i>			3			2	0,4 II
<i>Carex panicea</i>				+	2		0,4 II
<i>Cirsium dissectum</i>				2	+		0,4 II
<i>Serratula tinctoria</i>		+					0,2 I
<i>Molinia caerulea</i>					3		0,2 I
<i>Anacamptis laxiflora</i>	PRC	i					0,2 I
<i>Scorzonera humilis</i>			r				0,2 I
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	PRC				i		0,2 I
Espèces des <i>Molinia caeruleae</i>-<i>Juncetea acutiflori</i> :							
<i>Juncus acutiflorus</i>		1	2	r		4	0,8 IV
<i>Danthonia decumbens</i>			1	+	+	r	0,8 IV
<i>Carum verticillatum</i>		1		+	+		0,6 III
<i>Juncus conglomeratus</i>				r		+	0,4 II
<i>Carex ovalis</i>				r		r	0,4 II
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>					r		0,2 I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i> :							
<i>Lotus pedunculatus</i>		+	+	r		2	0,8 IV
<i>Ranunculus flammula</i>		+		i	+		0,6 III
<i>Achillea ptarmica</i>			r			+	0,4 II
<i>Galium palustre</i>		+			+		0,4 II
<i>Ranunculus repens</i>				r		r	0,4 II
<i>Cardamine pratensis</i>		+					0,2 I
<i>Potentilla reptans</i>				r			0,2 I
<i>Ranunculus acris</i>			r				0,2 I
<i>Ranunculus sardous</i>					r		0,2 I
<i>Mentha pulegium</i>					r		0,2 I
<i>Silene flos-cuculi</i>			r				0,2 I
Espèces mésophiles prairiales des <i>Arrhenatheretea elatioris</i> :							
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		r	+	+		2	0,8 IV
<i>Hypochaeris radicata</i>		r	r	r		r	0,8 IV
<i>Festuca pratensis</i>			r	2		+	0,6 III
<i>Holcus lanatus</i>			r	3		1	0,6 III
<i>Trifolium pratense</i>				1		+	0,4 II
<i>Leucanthemum vulgare</i>			r			r	0,4 II
Espèces "accidentelles" :		5	3	6	3	4	

R. 81 : *Prunus spinosa* (r), *Lonicera periclymenum* (r), *Frangula dodonei* (r), *Centaurea* sp. (r), *Leontodon autumnalis* (r)

R. 172 : *Rubus* sp. (+), *Myosotis discolor* (r), *Rumex acetosa* (r)

R. 157 : *Lythrum salicaria* (r), *Baldellia ranunculoides* subsp. *repens* (IPL; i), *Lolium perenne* (r)

R. 252 : *Vulpia bromoides* (r), *Trifolium repens* (r), *Stellaria graminea* (r), *Cynosurus cristatus* (r), *Plantago lanceolata* (1), *Trifolium dubium* (r)

R. 171 : *Oenanthe* sp. (r), *Veronica officinalis* (+), *Luzula campestris* (r), *Rumex acetosa* (r)

Total espèces à statut : 4