

Antenne régionale de Bretagne

Les végétations herbacées dominées par la molinie

Caractérisation et critères d'identification pour les végétations relevant d'habitats d'intérêt communautaire



Décembre 2008

Mickaël MADY





Antenne régionale de Bretagne

52 allée du Bot 29200 BREST - Tél. : 02 98 41 88 95 – Fax : 02 98 41 57 21
Courriel : cbn.brest@cbnbrest.com - Internet : <http://www.cbnbrest.fr/>

Les végétations herbacées dominées par la molinie

**Caractérisation et critères d'identification pour les végétations relevant
d'habitats d'intérêt communautaire**

Décembre 2008

Inventaires de terrain : Christophe BOUGAULT, Marie GORET, Marion HARDEGEN, Mickaël MADY

Analyse des données et rédaction : Mickaël MADY

Relecture et conseils techniques et scientifiques : Marion HARDEGEN, Loïc DELASSUS, Sylvie MAGNANON, Emmanuel QUÉRÉ

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
I. MATÉRIELS ET MÉTHODES	2
I.1. Bibliographie.....	2
I.2. Réalisation des relevés phytosociologiques.....	3
I.3. Technique numérique d'analyse des relevés : l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC).....	4
I.4. Construction et interprétation des tableaux phytosociologiques.....	4
I.5. Limites de l'étude.....	5
II. RÉSULTATS	6
II.1. Analyse bibliographique.....	6
II.2. Résultats des Analyses Factorielles des Correspondances (AFC).....	8
II.2.1. Intégration des relevés aux AFC.....	8
II.2.2. Résultats des AFC.....	9
II.3. Présentation des différents groupements végétaux identifiés.....	17
II.3.1. Le groupement à molinie bleue et piment royal.....	17
II.3.2. Les groupements de tourbières dominés par la molinie bleue.....	19
II.3.3. Les faciès à molinie bleue des landes humides et mésophiles.....	21
II.3.3.1. Le faciès à molinie bleue des landes humides.....	21
II.3.3.2. Le faciès à molinie bleue des landes mésophiles.....	22
II.3.4. Les moliniaies paucispécifiques pré-forestières.....	23
II.3.5. Les moliniaies amphibies.....	25
II.3.6. Le pré tourbeux acide à carvi verticillé et jonc à fleurs aiguës.....	27
II.3.7. Les moliniaies méso-eutrophes.....	29
II.3.8. La moliniaie acidiphile à carvi verticillé et molinie bleue.....	31
III. SYNTHÈSE	34
III.1. Place des groupements dominés par <i>Molinia caerulea</i> en Bretagne dans le synsystème	34
III.2. Tableau de synthèse des végétations dominées par <i>Molinia caerulea</i> de Bretagne....	35
III.3. Clé de détermination simplifiée des végétations dominées par <i>Molinia caerulea</i> de Bretagne.....	36
CONCLUSION	38
BIBLIOGRAPHIE	39

INTRODUCTION

Il existe un grand nombre de végétations pouvant être dominées par (ou riches en) molinie bleue (*Molinia caerulea*). Ces végétations peuvent appartenir à des habitats différents : prairies à molinie, landes, tourbières,.... La molinie bleue qui structure ces groupements joue un rôle diagnostique faible. En effet, cette espèce qui peut prendre parfois un développement très important et bouleverser la physionomie du milieu masque souvent un cortège d'espèces plus caractéristiques d'un type d'habitat défini.

Depuis plusieurs années, des questions émergent de la part des chargés d'inventaire et de cartographie sur les sites Natura 2000 concernant l'identification et le rattachement des « moliniaies » aux habitats d'intérêt communautaire. Des moliniaies pauvres en espèces et difficilement rattachables aux syntaxons décrits dans la littérature phytosociologique ont également été observées par le CBN Brest sur le terrain.

Les objectifs de cette étude sont donc de répondre aux deux questions suivantes :

- quels sont les types de végétations riches en molinie ou dominés par cette espèce présents en Bretagne ?
- à quels habitats d'intérêt communautaire ces végétations peuvent-elles être rattachées ?

Cette étude tente de fournir aux gestionnaires et chargés d'études les éléments diagnostics des différentes moliniaies identifiées en Bretagne (caractéristiques stationnelles, physionomie, espèces caractéristiques, dynamique et contacts avec les autres groupements). Plusieurs relevés phytosociologiques, bibliographiques ou inédits, viendront illustrer le commentaire de chaque groupement. Une clé de détermination, basée sur les espèces différentielles des groupements mis en évidence par l'étude, est proposée. Elle vise à faciliter l'identification des différents groupements à molinie sur le terrain.

I. MATÉRIELS ET MÉTHODES

I.1. Bibliographie

Une première phase bibliographique a permis de mieux cerner les différents habitats dominés ou riches en molinie présents en Bretagne. Pour cela, différents documents ont été consultés dont des études régionales (thèse de Bernard CLEMENT (1978), différents diagnostics phytoécologiques menés par le CBN Brest essentiellement sur des sites Natura 2000, ouvrage sur les tourbières de Bretagne (DURFORT J. *et al.*, 2007). D'autres ouvrages de référence à contexte plus large que le territoire breton ont également été utilisés dont notamment la thèse de Bruno de FOUCAULT (1984) qui pose le système des prairies oligotrophes ou les cahiers d'habitats (BENSETTITI F., (coord.), 2002, 2005). En dehors des relevés bibliographiques issus d'études régionales, des relevés bibliographiques réalisés dans d'autres régions naturelles (Limousin, Brenne, Perche,...) mais présentant une flore comparable (bonne représentation des espèces du cortège atlantique) ont également été pris en compte lors de l'étude.

Dans un souci de cohérence avec la problématique des moliniaies paucispécifiques, une attention particulière a été accordée aux relevés bibliographiques pauvres en espèces et où la molinie est particulièrement dominante (coefficient d'abondance-dominance de 4 ou 5).

Les relevés phytosociologiques issus de la bibliographie ont été complétés par des relevés réalisés dans le cadre de cette étude. 27 relevés ont ainsi été effectués dans des secteurs particulièrement riches en moliniaies :

- Monts d'Arrée (Finistère) ;
- Landes de Locarn (Côtes-d'Armor)
- Communes de Brusvilly et Trébédan (Côtes-d'Armor)
- Domaine de Clesseven à Glomel (Côtes-d'Armor)

Au total, **102 relevés phytosociologiques ont été traités par l'étude dont 75 relevés bibliographiques et 27 relevés de terrain effectués en 2008**. L'ensemble des relevés a été intégré dans un tableau phytosociologique brut réunissant en colonnes les relevés et en lignes les espèces.

1.2. Réalisation des relevés phytosociologiques

Les relevés ont été réalisés suivant la méthode phytosociologique sigmatiste. Cette dernière, formalisée entre autre par BRAUN-BLANQUET (1964 et 1968), GUINOCHET (1973) et DE FOUCAULT (1986), consiste à décrire des groupements végétaux, définis par une combinaison originale et répétitive d'espèces végétales, au moyen d'un relevé phytosociologique.

Le relevé phytosociologique sigmatiste est mené 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. Chaque espèce végétale présente dans l'aire du relevé est ensuite déterminée et nommée suivant la nomenclature du Conservatoire Botanique National de Brest. Par la suite, un coefficient d'abondance-dominance lui est attribué. Ce coefficient traduit le recouvrement de chaque espèce dans l'individu d'association étudié. Depuis BRAUN-BLANQUET (1964), 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 (espèce très peu abondante) ;

à laquelle sont ajoutés souvent aujourd'hui :

- r : espèce très rare ;
- i : individu unique.

Les conditions stationnelles, propres à chaque relevé, sont notées : date, aire minimale, pourcentage de recouvrement de chaque strate, fragmentation du relevé, pente, exposition, luminosité, humidité du substrat, texture et type de sol,...

I.3. Technique numérique d'analyse des relevés : l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

L'ensemble des relevés phytosociologiques bibliographiques et de terrain a été traité par Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) à l'aide du logiciel ADE4 (THIOULOUSE J., CHESSEL D., DOLEDEC S., UMR-CNRS 5558, Université Lyon I). Le choix d'utilisation de cette technique a été guidé 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 recherche analogiques et comparatives) ;
- efficacité, objectivité et clarté de la méthode statistique face à la méthode manuelle pour traiter un grand nombre de relevés.

L'AFC est actuellement une technique très employée en phytosociologie. Elle 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 (ensemble 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. Il est donc ensuite possible d'en déduire les espèces qui caractérisent les différents groupes de relevés.

L'intégration de relevés bibliographiques de référence au lot de relevés de terrain originaux permet à partir de l'AFC d'obtenir une idée assez précise de l'appartenance phytosociologique des relevés de terrain (distance par rapport à un ensemble de relevés appartenant à un même syntaxon).

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 I*).

I.4. Construction et interprétation des tableaux phytosociologiques

Suite aux AFC, les relevés sont rassemblés dans un grand tableau où ils sont ordonnés suivant leur homogénéité et leur similarité floristiques. Ce classement est réalisé à partir des groupes qui s'individualisent sur les cartes factorielles. Au besoin, quelques réajustements manuels sont effectués pour affiner les groupes distingués par l'AFC. Les espèces sont également regroupées à partir des résultats de l'AFC et des données bibliographiques suivant

leur appartenance aux différentes classes phytosociologiques. Au sein du tableau, sont au final mis en évidence des groupes de relevés qui se ressemblent ainsi que des groupes d'espèces qui les caractérisent et qui différencient les groupes de relevés entre eux. Ces espèces qui permettent de différencier un groupe de relevés d'un autre groupe de relevés voisin sont dites « différentielles ».

Ces groupes de relevés sont ensuite traités indépendamment sous la forme de tableaux phytosociologiques. Au sein de ces tableaux, les espèces sont classées selon leur appartenance phytosociologique au niveau de l'association (combinaison caractéristique) si celle-ci est connue, alliance, ordre et classe suivant la nomenclature du *Prodrome des végétations de France* (BARDAT *et al.*, 2004).

La dernière colonne du tableau correspond à la synthèse par groupe de relevés. On y trouve la fréquence de chaque espèce au sein de l'ensemble de relevés du groupement, soit sous forme de pourcentage dans le cas des tableaux présentant moins de cinq relevés, soit sous forme de classes de présence de I à V pour les tableaux présentant plus de cinq relevés (**Tableau 1**). Les tableaux de synthèse permettent de repérer facilement les espèces apparaissant de manière régulière dans les relevés (classes de présence élevées) et pouvant ainsi être considérées comme « caractéristiques » du groupement. Pour faciliter la lecture des tableaux de synthèse, les espèces sont classées selon leur fréquence (ou classe de présence) décroissante. Les espèces les plus régulièrement présentes et caractérisant ainsi fortement le groupement se trouvent ainsi en haut des listes d'espèces.

Classes de présence	Présence
V	Espèces présentes dans 80 à 100% des relevés
IV	Espèces présentes dans 60 à 80% des relevés
III	Espèces présentes dans 40 à 60% des relevés
II	Espèces présentes dans 20 à 40% des relevés
I	Espèces présentes dans moins de 20% des relevés

Tableau 1 : Classes de présence utilisées dans le tableau synthétique

Afin de présenter clairement les différents groupements mis en avant par l'étude et les espèces différentielles qui les caractérisent, un tableau synthétique est réalisé. Ce dernier reprend les colonnes de synthèse de chaque groupement (classes de présence). Les classes de présence utilisées sont indiquées dans le **Tableau 1**.

Chaque groupement identifié à partir de l'analyse des relevés phytosociologiques fait l'objet d'une description. Pour chaque groupement, une fiche descriptive synthétise les éléments suivants : nom du syntaxon phytosociologique, rattachement aux codes européens, caractères diagnostics et écologiques du groupement (caractéristiques stationnelles et chorologiques, physionomie et structure de la végétation, cortège floristique, confusions possibles, variabilité du groupement et dynamique de la végétation).

I.5. Limites de l'étude

Les groupements pauvres en espèces tels que les moliniaies sont difficiles à interpréter à l'aide de la phytosociologie classique, souvent en raison de la dominance d'une espèce (en

l'occurrence la molinie bleue) qui tend à étouffer le cortège et qui ne laisse pas les autres taxons se développer. Les relevés se retrouvent donc souvent sans réelles espèces « caractéristiques » d'unités phytosociologiques fines (alliance, association,...) et sont donc composés uniquement d'espèces à large amplitude écologique. Le rattachement des relevés s'effectue donc à un niveau élevé dans la classification phytosociologique (classe, ordre ou alliance). Certains auteurs, tels que KOPECKY K. et HEJNY S. (1978), ont développé le concept de « groupement basal ou association basale » qui consiste à considérer le groupement étudié comme une association « sans rang d'association », en le laissant seulement rattaché à une classe, ordre ou alliance. Une telle démarche n'a pas été adoptée dans la présente étude mais le concept semble s'appliquer pleinement aux groupements paucispécifiques à *Molinia caerulea*.

Concernant l'utilisation de l'AFC pour traiter la problématique des moliniaies paucispécifiques, cette technique a été employée comme un **outil d'aide à l'analyse** de relevés floristiquement proches et pauvres en espèces, permettant de **visualiser** les relevés sur 2 plans factoriels ainsi que les lots d'espèces qui les caractérisent. Les interprétations statistiques sont donc très limitées et la recherche de la signification écologique des axes n'a pas donné de résultats satisfaisants en raison de la pauvreté en espèces des relevés et de leur relative homogénéité floristique. L'analyse a plutôt consisté à observer le positionnement des relevés de terrain par rapport aux relevés bibliographiques.

II. RÉSULTATS

II.1. Analyse bibliographique

En région Bretagne, c'est l'alliance du *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952 de la classe des *Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori* Braun-Blanq. 1950 qui semble la plus concernée par la problématique des végétations riches en molinie. Cette alliance regroupe des communautés prairiales atlantiques et subatlantiques, planitiaires à montagnardes, sur sol oligotrophe à mésotrophe, souvent dominées en strate supérieure par des monocotylédones sociales (*Molinia caerulea*, *Juncus acutiflorus* ou *Agrostis canina*). Deux associations semblent pouvoir être particulièrement riches en molinie : le *Caro verticillati-Molinetum caeruleae* (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978 et le *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberdorfer in Oberdorfer 1979.

Leur place dans le synsystème (BARDAT J. *et al.*, 2004) est la suivante :

MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanq. 1950 : prairies hygrophiles à mésohygrophiles, sur sol oligotrophe à mésotrophe.

Molinetalia caeruleae W.Koch 1926 : communautés non méditerranéennes sur sols tourbeux à paratourbeux.

Juncion acutiflori Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952: communautés atlantiques à montagnardes sur sol mésotrophe.

Caro verticillati-Juncenion acutiflori (Br.-Bl. 1967) de Foucault et Géhu 1980 : communautés atlantiques.

Caro verticillati-Juncetum acutiflori Oberdorfer in Oberdorfer 1979

Caro verticillati-Molinetum caeruleae (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978

Remarque 1 : le *Caro-Juncetum* et *Caro-Molinietum* ont évolué en terme d'appellation et de position dans le synsystème. Ainsi, le *Caro-Molinietum* a été décrit initialement par LEMÉE G. (1937) sous le nom de « *Molinietum atlanticum* » avant d'être modernisé en *Caro-Molinietum* par CLEMENT B. (1978). Enfin, le *Caro-Juncetum* était considéré avant les travaux de B. De FOUCAULT (1984) comme une sous-association « *Juncetosum acutiflori* » du *Caro-Molinietum*, témoignant ainsi des affinités qui règnent entre les deux associations.

Les espèces qui caractérisent l'alliance du *Juncion acutiflori* sont, selon B. de FOUCAULT (1984) : *Anagallis tenella*, *Carex binervis*, *Carex laevigata*, *Carum verticillatum*, *Galium debile*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Lobelia urens*, *Peucedanum lancifolium*, *Scutellaria minor* et *Wahlenbergia hederacea*.

En Bretagne, les groupements végétaux du *Juncion acutiflori* accueillent des espèces relevant d'autres unités phytosociologiques :

- *Agrostietea stoloniferae* Th. Müll. & Görs 1969 : végétations prairiales des sols engorgés ou inondables, essentiellement minéraux, mésotrophes à eutrophes ;
- *Alnetea glutinosae* Braun-Blanq. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Passchier 1946 : forêts d'aulnes, parfois de bouleaux ou de saules des dépressions marécageuses, sur sol engorgé une grande partie de l'année ; Europe tempérée, aux étages planitiaires, collinéen et montagnard ;
- *Calluno vulgaris-Ulicetea minoris* Braun-Blanq. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadač 1944 : végétation de lande, à dominance de chaméphytes et nanophanérophytes, appartenant principalement aux Ericacées et Fabacées ;
- *Oxyccoco palustris-Sphagnetum magellanicum* Braun-Blanq. & Tüxen ex V.Westh., Dijk & Paschier 1946 : végétation des tourbières acides eurosibériennes, surtout localisées en France à l'étage montagnard (avec des stations planitiaires en régions très arrosées ou froides).
- *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* Klika in Klika & V.Novák 1941 : végétation des bords d'étangs, lacs, rivières et marais sur sol mésotrophe à eutrophe, parfois tourbeux ;
- *Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae* Tüxen 1937 : végétation hygrophile de bas-marais, à dominance d'hémicryptophytes, collinéenne à alpine, sur sol tourbeux, paratourbeux ou minéral, oligotrophe à mésotrophe.

Remarque 2 : l'alliance du *Molinion caeruleae* W.Koch 1926, qui regroupe les communautés sur sol paratourbeux basique, oligotrophe, n'est pas présente en Bretagne. Il s'agit d'une alliance plutôt continentale.

Il apparaît également que la molinie bleue joue un rôle physionomique important dans plusieurs associations de landes humides (*Ulici gallii-Ericetum tetralicis* (Vanden Berghen 1958) Gloaguen & Touffet 1975, *Ulici minoris-Ericetum tetralicis* Lemée 1937), landes mésophiles (*Ulici gallii-Ericetum ciliaris* Gloaguen & Touffet 1975, *Ulici minoris-Ericetum ciliaris* (Lemée 1937) Lenormand 1966) ainsi que dans plusieurs associations de tourbières hautes dégradées (*Sphagno plumulosi-Nartheccium ossifragi* Touffet 1969, *Erico tetralicis-Sphagnetum magellanicum* (Moore 1964) Touffet 1969, *Erico tetralicis-Sphagnetum acutifolii* Touffet 1969).

II.2. Résultats des Analyses Factorielles des Correspondances (AFC)

II.2.1. Intégration des relevés aux AFC

Au total, 41 relevés bibliographiques rattachés au *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* ont été intégrés à l'AFC. Ils se répartissent comme suit :

- 5 relevés du *Molinietum caeruleae atlanticum* variété des étangs de LEMEE G. (1937) ;
- 8 relevés du *Molinietum caeruleae atlanticum* variété des tourbières acides de LEMEE G. (1937) ;
- 2 relevés du *Molinietum caeruleae atlanticum* variété acide sylvatique de LEMEE G. G. (1937) ;
- 8 relevés du *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* race à *Peucedanum lancifolium* de CLEMENT B. (1978) ;
- 7 relevés du *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* particulièrement riches en molinie de FOUCAULT (de) B. (1984).
- 6 relevés du *Molinietum caeruleae atlanticum* de GHESTEM A. et VILKS A. (1978) réalisés sur les prairies du Limousin ;
- 3 relevés du *Molinietum caeruleae atlanticum* fragmentaire de FRILEUX P.-N. (1978) réalisés sur les prairies du Bray ;
- 2 relevés du *Molinietum caeruleae atlanticum* de DELPECH R. et FRILEUX P.-N. (1978) réalisés sur les prairies de la Brenne.

11 relevés bibliographiques riches en molinie mais correspondants à d'autres groupements phytosociologiques que le *Caro-Molinietum* ont également été intégrés à l'étude :

- 3 relevés de CLEMENT B. (1978) d'un faciès humide à *Molinia caerulea* de l'*Ulici gallii-Ericetum ciliaris* ;
- 4 relevés de CLEMENT B. (1978) de l'*Ulici gallii-Ericetum tetralicis* ;
- 4 relevés de CLEMENT B. (1978) riches en *Molinia caerulea* du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* race à *Peucedanum lancifolium*.

En dehors de la littérature phytosociologique classique, 23 relevés ont été récupérés à partir d'études réalisées sur des sites Natura 2000 bretons ainsi que lors d'études d'habitats menées sur des espaces naturels hors sites Natura 2000. Il s'agit pour la plupart des cas de relevés litigieux, pour lesquels l'appartenance phytosociologique n'était pas encore tranchée avec certitude :

- 9 relevés réalisés en 2007 par HARDEGEN M. et QUERE E. (CBN Brest) sur le site Natura 2000 de l'Ellé ;
- 2 relevés réalisés en 2005 par HARDEGEN M. et BOUGAULT C. (CBN Brest) sur le site Natura 2000 de l'Elorn ;
- 7 relevés réalisés en 2007 par TILY A. (Bureau d'études BIOTOPE) sur le site Natura 2000 « forêt de Lorge, landes de Lanfains, cime de Kerchouan » ;
- 5 relevés réalisés par GUILLEMOT V. (Conseil Général des Côtes-d'Armor).

Concernant les relevés de terrain, 27 relevés ont été réalisés en 2008 et intégrés à l'analyse. Ils ont été réalisés sur les sites suivants :

- 11 relevés réalisés par BOUGAULT C. et MADY M. dans les monts d'Arrée à Botmeur (Finistère) ;
- 6 relevés réalisés par GORET M. et MADY M. dans les landes de Locarn à Saint-Nicodème et Saint-Servais (Côtes-d'Armor) ;
- 4 relevés réalisés dans le domaine de Clesseven à Glomel (Côtes-d'Armor) par HARDEGEN M. et DURFORT J ;
- 2 relevés réalisés par MADY M. à Brusvilly (Côtes-d'Armor) ;
- 2 relevés réalisés par MADY M. à Edern (Finistère) ;
- 1 relevé réalisé à Priziac (Morbihan) par GUITTON H. et MADY M. ;
- 1 relevé réalisé par MADY M. à Trébédan (Côtes-d'Armor).

L'ensemble des relevés traités correspond à un total de 102 relevés regroupant 132 espèces.

II.2.2. Résultats des AFC

En préalable à la réalisation des AFC, le choix a été fait de retirer de l'analyse les espèces accidentelles qui apparaissent seulement dans 1 à 2 relevés avec des coefficients d'abondance-dominance faibles. Au total, 51 espèces accidentelles ont été évincées et une première AFC a porté sur 102 relevés et 81 espèces. Concernant les bryophytes et lichens, les données bibliographiques et de terrain étant hétérogènes vis-à-vis de leur détermination au niveau spécifique, il a été décidé de les regrouper en 3 catégories : « *Sphagnum* sp. », « *Cladonia* sp. » et « Autres bryophytes ». Seul *Polytrichum commune* a été analysé de façon indépendante en raison de sa détermination qui est plus facile. Pour les 3 autres cas, les coefficients d'abondance-dominance des individus ont été synthétisés. La catégorie « Autres bryophytes » regroupe plusieurs genres tels que *Aulacomnium*, *Leucobryum*, *Scleropodium* ou *Dicranum*.

La première AFC permet d'obtenir un pourcentage d'inertie d'environ 90% sur 40 axes factoriels. Cela signifie que 90% de l'agencement des relevés est expliqué par les 40 axes factoriels. Ce résultat est relativement bon et présage que les relevés possèdent une composition floristique assez proche les uns des autres.

La carte factorielle des relevés (**Figure 1**) obtenue à partir des axes F1 et F2 (pourcentages d'inertie respectifs de 7,9% et 5,9%) fait apparaître un nuage de points assez compact au centre de l'AFC. 4 groupes de relevés s'isolent essentiellement dans les parties positives des axes F1 et F2. La superposition des cartes factorielles « relevés » et « espèces » (**Figure 2**) permet d'obtenir une image des groupes d'espèces qui caractérisent ces relevés isolés par l'analyse :

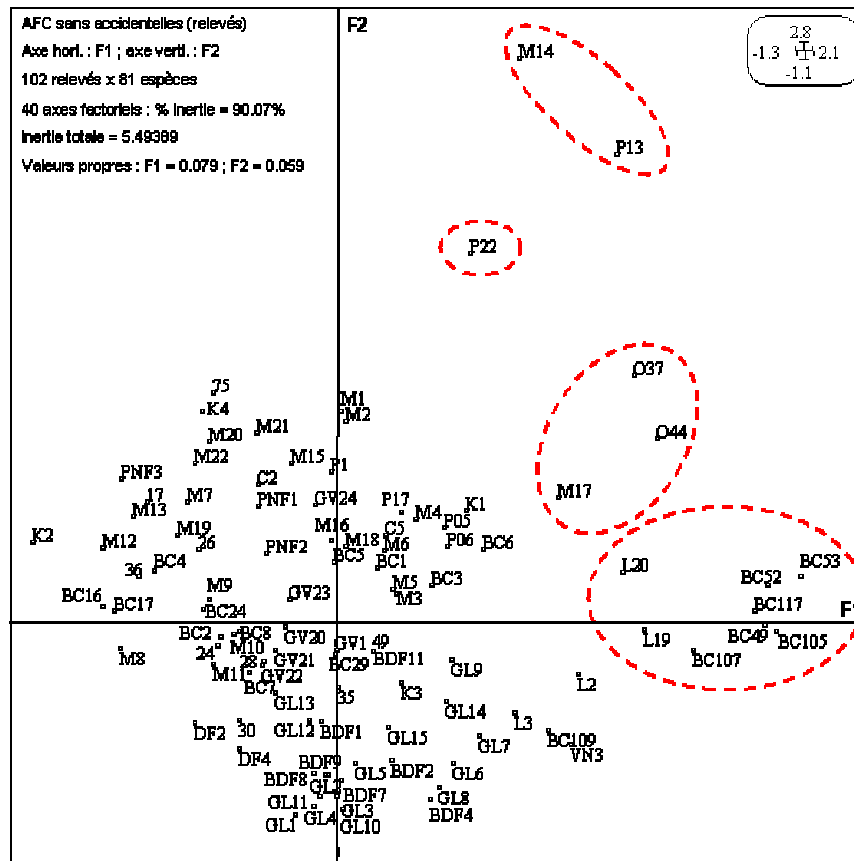


Figure 1 : Carte factorielle des relevés de l'AFC n°1 sans les espèces accidentelles

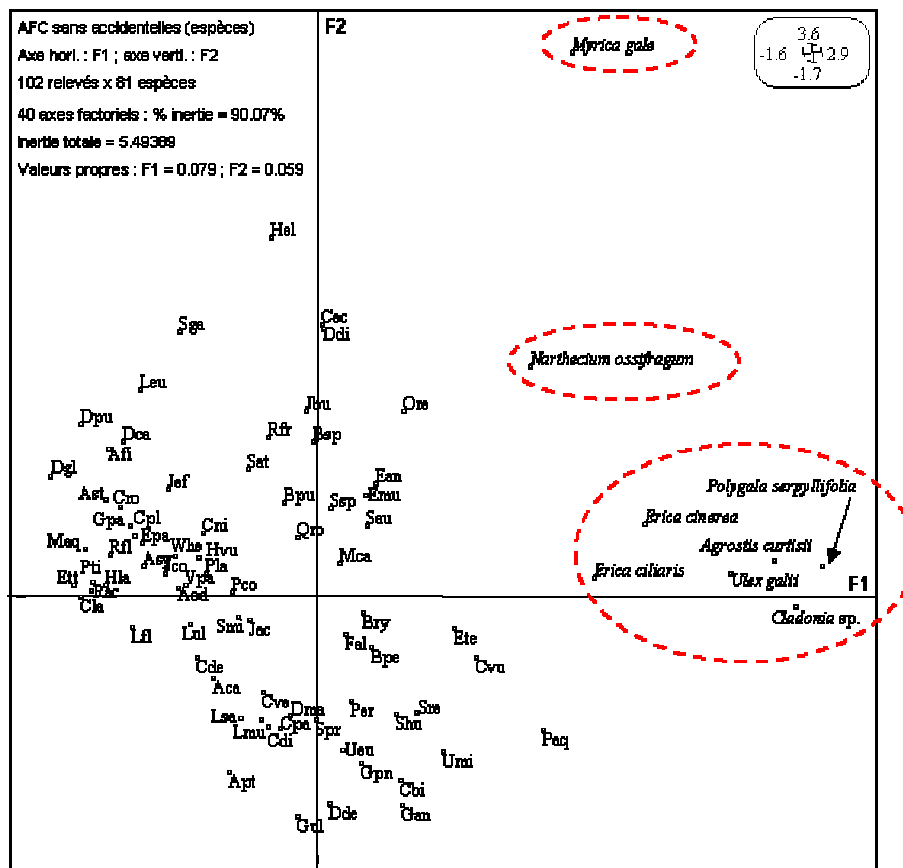


Figure 2 : Carte factorielle des espèces de l'AFC n°1 sans les espèces accidentelles

- les relevés M14 et P13 sont caractérisés par la présence de *Myrica gale*. L'analyse de leur composition floristique montre qu'il s'agit de relevés paucispécifiques co-dominés par *Molinia caerulea* et *Myrica gale*. Ces derniers présentent des affinités avec le groupement à *Molinia caerulea* et *Myrica gale* décrit par CLEMENT B (relevé BC41 ajouté après l'AFC) (1978) dans les monts d'Arrée (**Annexe 2 : Relevés rattachés au groupement à molinie bleue et piment royal**) ;
- le relevé P22 essentiellement caractérisé par *Narthecium ossifragum* (**Annexe 3 : Relevés rattachés aux groupements de tourbières dominés par *Molinia caerulea***). L'analyse de la composition floristique de ce relevé montre que ce dernier, en dehors de *Molinia caerulea* et *Narthecium ossifragum*, est majoritairement caractérisé par un lot d'espèces des *Oxyccoco palustris-Sphagnetea magellanici* (*Eriophorum angustifolium*, *Myrica gale*, *Drosera rotundifolia*, *Hypericum elodes*) et par les sphaignes (coefficient d'abondance-dominance de 3). Ce relevé est donc à rattacher aux groupements de tourbières de l'alliance de l'*Oxyccoco palustris-Ericion tetralicis* Nordh. ex Tüxen 1937. Sa composition floristique se rapproche de la description du *Sphagno plumulosi-Narthecietum ossifragi* observé par CLEMENT B. (1978) dans les monts d'Arrée. Cependant, cette association n'est donnée qu'à titre indicatif. En effet, pour être sûr du rattachement de ce relevé, une détermination des sphaignes au niveau spécifique est nécessaire ;
- les relevés O37, O44 et M17 sont également caractérisés par la présence de *Narthecium ossifragum*. Ils diffèrent essentiellement du relevé P22 par la présence d'espèces des *Calluno vulgaris-Ulicetea minoris* (*Erica tetralix* et *Erica ciliaris* essentiellement). Les relevés O44 et M17 sont considérés comme transitoires entre les landes tourbeuses à sphaignes et les tourbières à narthécie et sphaignes (**Annexe 4 : Relevés de transition entre les landes tourbeuses à sphaignes et les tourbières à narthécie et sphaignes**). Le relevé O37, dans lequel *Myrica gale* et *Narthecium ossifragum* transgressent, est quant à lui rattaché aux landes humides (*Ulici gallii-Ericetum tetralicis*) en raison de la bonne représentation d'*Erica tetralix* et *Ulex gallii*.
- Les relevés L20, L19, BC107, BC49, BC117, BC52, BC105 et BC53 sont caractérisés par la présence d'espèces des landes atlantiques (*Erica ciliaris*, *Erica cinerea*, *Ulex gallii*, *Agrostis curtisii*, *Polygala serpyllifolia*, *Cladonia* sp.). La plupart de ces relevés sont issus de la bibliographie et correspondent à des relevés de landes humides et mésophiles. Les relevés BC49, BC52 et BC53 caractérisés par *Erica ciliaris*, *Ulex gallii* et *Agrostis curtisii* sont rattachés par CLEMENT B. (1978) à l'*Ulici gallii-Ericetum ciliaris*, faciès humide à *Molinia caerulea* (**Annexe 7 : Relevés rattachés à l'*Ulici gallii-Ericetum ciliaris***). Les relevés BC105, BC107, BC109, BC117 caractérisés par *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris* et *Ulex gallii* sont rattachés par CLEMENT B. (1978) à l'*Ulici gallii-Ericetum tetralicis*. Les relevés L19 et L20, issus d'un rapport de bureau d'études (TILY A.), caractérisés par *Erica tetralix*, *Erica ciliaris* et *Ulex gallii* sont également rattachés à l'*Ulici gallii-Ericetum tetralicis* (**Annexe 5 : Relevés rattachés à l'*Ulici gallii-Ericetum tetralicis***).

Ces 14 relevés correspondant à des groupements se différenciant assez nettement des autres relevés sont ensuite retirés de l'analyse afin de faire éclater le nuage de points et affiner l'analyse des relevés plus homogènes. Une seconde AFC est ainsi réalisée et concerne 88 relevés pour 79 espèces. Le pourcentage d'inertie obtenu lors de la seconde AFC est de 91,4% sur 40 axes factoriels. Après des tests de différentes représentations, la projection des points

sur les axes F1 et F2 est retenue car elle est la plus facilement interprétable et elle apporte le plus d'informations pertinentes. Les pourcentages d'inertie sur les axes F1 et F2 sont respectivement de 7,5% et 5,8%.

La superposition de la carte factorielle des relevés (**Figure 3**) à la carte factorielle des espèces (**Figure 4**) permet de faire un certain nombre de constatations :

- **L'ensemble A** regroupe l'essentiel des relevés du *Molinietum caeruleae atlanticum* de LEMEE G. (1937) (var. des tourbières acides et var. des étangs), deux relevés du *Molinietum caeruleae atlanticum* de GHESTEM A. et VILKS A. (1978), un relevé du *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* race à *Peucedanum lancifolium* de CLEMENT B. (1978) ainsi que la totalité des relevés de FOUCAULT (de) B. (1984), rattachés au *Caro-Molinietum* (**Figure 3**). La carte factorielle des espèces (**Figure 4**) montre que ces relevés sont caractérisés à la fois par des espèces des bas-marais acides atlantiques (*Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Scorzonera humilis*, *Dactylorhiza maculata*...) et par des espèces des landes humides (*Gentiana pneumonanthe*, *Ulex minor*, *Genista anglica*, *Erica tetralix*, *Erica ciliaris*, *Calluna vulgaris*...). **Ce groupe de relevés correspond donc bien à la définition du Caro-Molinietum**. Deux relevés externes à la littérature phytosociologique classique semblent bien se rattacher au *Caro-Molinietum* (relevés 35 et K3). Les relevés M11, BC8, BC1, 30, GV22, GV21 et GV23, largement dominés par *Molinia caerulea* et des espèces des *Molinio-Juncetea* sont également rattachés au *Caro-Molinietum* en raison de la présence d'espèces des *Calluno-Ulicetea*. Ces relevés sont moins bien typés car les espèces landicoles sont peu fréquentes et peu abondantes (**Annexe 13 : Relevés rattachés au Caro verticillati-Molinietum caeruleae**).
- **L'ensemble B** (**Figure 3**) comporte 3 relevés du *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* race à *Peucedanum lancifolium* de CLEMENT B. (1978) ainsi que deux relevés réalisés en 2008 (M8 et M12). Ces relevés sont caractérisés par la coexistence d'espèces prairiales (*Rumex acetosa*, *Poa trivialis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lotus uliginosus*...) avec des espèces de bas-marais acides (*Juncus acutiflorus*, *Carex demissa*, *Agrostis canina*...) dont certaines turficoles (*Viola palustris*, *Scutellaria minor*, *Wahlenbergia hederacea*, *Epilobium palustre*, *Carex laevigata*) (**Figure 4**). **Cette composition floristique bien particulière est typique du pré tourbeux acide à carvi verticillé et jonc à fleurs aiguës (Caro verticillati-Juncetum acutiflori)**. Les relevés les plus typiques sont les relevés BC16, BC17, BC24 et le relevé BC29, écarté des autres par l'analyse en raison de son affinité floristique avec le *Caro-Molinietum* (présence en faible abondance de *Gentiana pneumonanthe*, *Salix repens*...) (**Annexe 11 : Relevés rattachés au Caro verticillati-Juncetum acutiflori**).
- La proximité des relevés bibliographiques rattachés au *Caro-Juncetum* avec les relevés du *Caro-Molinietum* indique une zone de transition importante entre les deux groupements. En effet, 15 relevés sont considérés comme intermédiaires entre ces deux associations (BC2, BC4, BC5, BC7, DF2, DF4, GV1, GV20, GV24, 24, 28, 36, M9, M13, PNF2). Les relevés les plus riches en espèces de bas-marais acides atlantiques (*Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Scutellaria minor*, *Hydrocotyle vulgaris*...) et qui sont à rapprocher du *Caro-Juncetum* sont rassemblés à gauche du tableau et les relevés les plus pauvres en espèces de bas-marais acides qui sont à

rapprocher du *Caro-Molinietum* sont rassemblés à droite du tableau (**Annexe 14 : Relevés intermédiaires entre le Caro-Juncetum et le Caro-Molinietum**).

- **L'ensemble C** (**Figure 3**) comporte quatre relevés issus de la bibliographie (BC109, VN3, L2 et L3). Les espèces qui caractérisent cette aire (**Figure 4**) sont les espèces des landes humides ou mésophiles atlantiques (*Erica tetralix*, *Erica ciliaris*, *Calluna vulgaris*, *Ulex gallii*). Après analyse de leur composition floristique, ces relevés sont rattachés aux landes humides ou mésophiles (*Ulici gallii-Ericetum tetralicis* pour BC109, *Ulici minoris-Ericetum tetralicis* pour VN3 et L3 et *Ulici minoris-Ericetum ciliaris* pour L2) (**Annexe 8 : Relevés rattachés à l'Ulici minoris-Ericetum tetralicis et à l'Ulici minoris-Ericetum ciliaris**).
- **L'ensemble D** comporte 9 relevés dont 7 sont des relevés de terrain effectués en 2008 (M3, M4, M5, M6, M16, M18 et K1) et 2 sont des relevés bibliographiques issus d'études de sites Natura 2000 bretons (49 et C5). Les espèces des tourbières et landes tourbeuses (*Narthecium ossifragum*, *Eleocharis multicaulis*, *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum* pl. sp.) et les ligneux pré-forestiers (*Frangula alnus*, *Salix aurita*, *Betula pendula*, *Quercus robur*) caractérisent en partie cet ensemble (**Figure 4**). Après analyse de leur composition floristique, ces relevés sont rattachés aux landes humides dégradées en raison d'une contribution plus importante des espèces des *Calluno-Ulicetea* par rapport aux espèces des *Molinio-Juncetea* (**Annexe 6 : Faciès à molinie bleue des landes humides**).
- Les relevés P06, P05 et P17, intermédiaires entre les landes humides et le *Caro-Molinietum*, sont maintenus dans le tableau du *Caro-Molinietum* (**Annexe 13 : Relevés rattachés au Caro verticillati-Molinietum caeruleae**) car ils présentent des espèces de bas-marais acides (*Walthenbergia hederacea*, *Juncus acutiflorus*...) normalement absentes dans les landes humides.
- **L'ensemble E** regroupe 5 relevés dont 4 sont des relevés de terrain effectués en 2008 (M20, M21, M22 et K4) et un est d'origine bibliographique (75). Les hélophytes et espèces amphibies typiques des bordures d'étangs ou des milieux gorgés d'eau (*Lycopus europaeus*, *Scutellaria galericulata*, *Juncus bulbosus*, *Hypericum elodes*) caractérisent cet ensemble (**Figure 4**). Ces relevés, très paucispécifiques, ne sont pas rattachés au *Caro-Molinietum* (notamment la var. des étangs) car, excepté la molinie, ils sont dépourvus d'espèces des *Molinio-Juncetea* et d'espèces des *Calluno-Ulicetea*. Dans l'attente de rattacher ces relevés à un syntaxon phytosociologique, ils sont regroupés sous l'appellation « moliniaies amphibies » (**Annexe 10 : Moliniaies amphibies**). Les relevés P1 et C2, encore plus paucispécifiques, dépourvus en espèces des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae*, comportent quelques espèces relictuelles amphibies (*Juncus bulbosus*, *Hydrocotyle vulgaris*) et sont donc rassemblés dans le même tableau (**Annexe 10**).

Figure 3 : Carte factorielle des relevés de l'AFC n°2 sans les espèces accidentelles

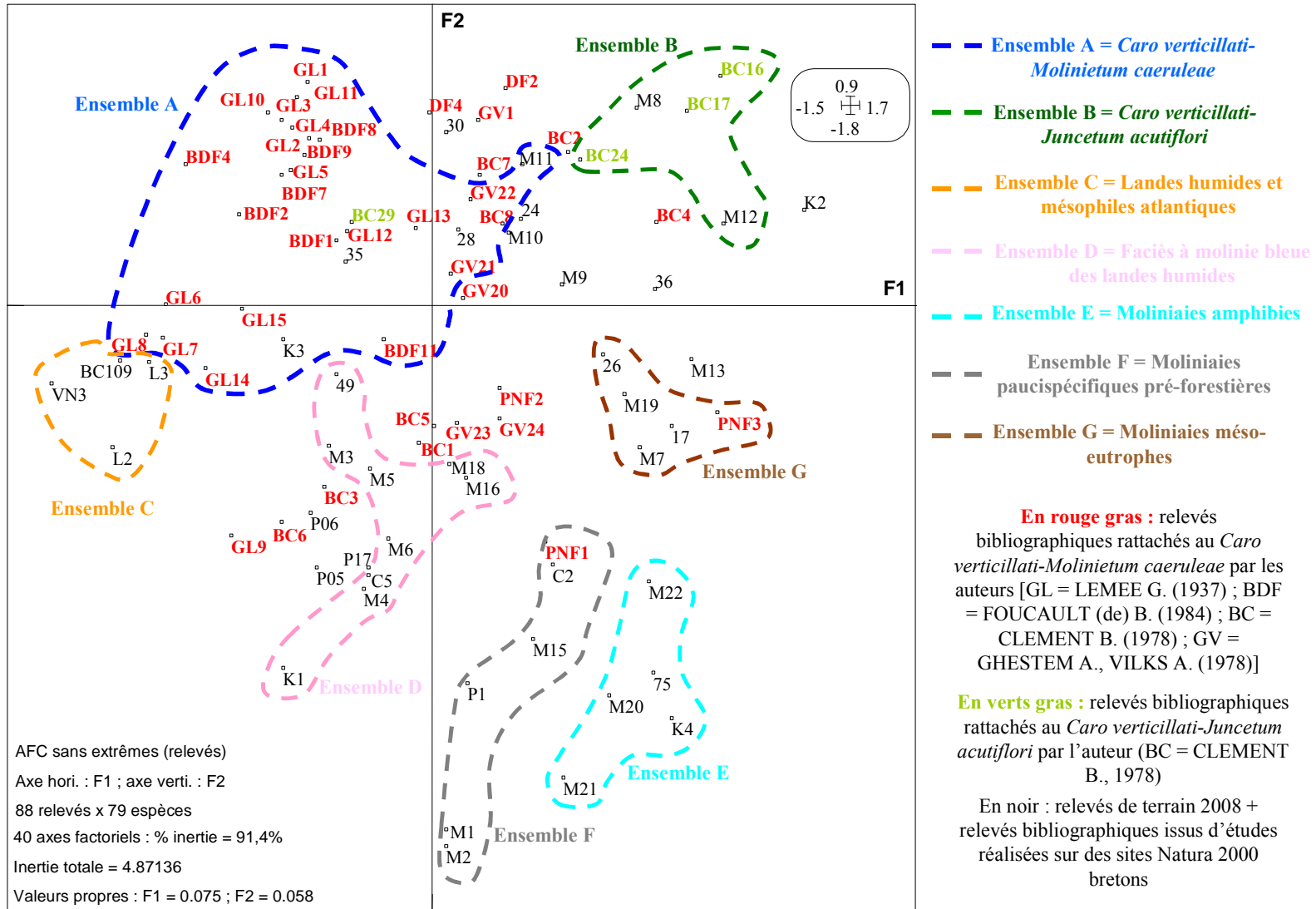
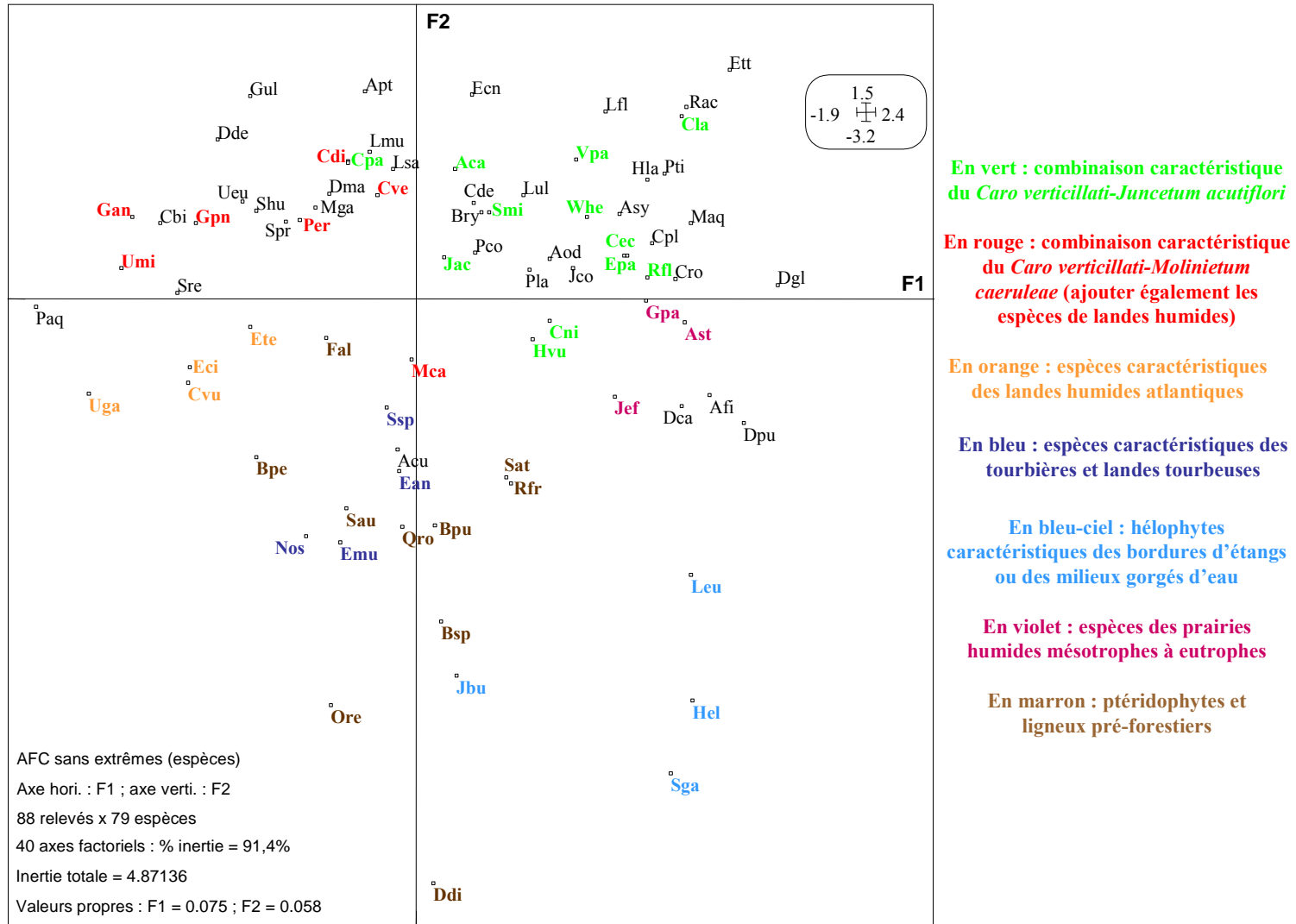


Figure 4 : Carte factorielle des espèces de l'AFC n°2 sans les espèces accidentelles



- **L'ensemble F** comporte 4 relevés (PNF1, M15, M1, M2 ; C2 et P1 sont exclus) et les ptéridophytes et ligneux pré-forestiers et forestiers caractérisent ce groupe de relevés (*Dryopteris dilatata*, *Blechnum spicant*, *Quercus robur*, *Betula pubescens*, *Salix atrocinerea*, *Rubus* groupe *fruticosus*). Tout comme les moliniaies amphibies, ces relevés sont très pauvres en espèces et contrairement à elles, ils ne possèdent pas d'espèces des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* ni d'espèces des *Littorelletea uniflorae*. Comme dans le cas des moliniaies amphibies, aucune correspondance phytosociologique adéquate n'a été trouvée pour ces relevés. Ils sont rassemblés dans un tableau sous l'appellation « moliniaies paucispécifiques pré-forestières » (**Annexe 9 : Moliniaies paucispécifiques pré-forestières**).
- **L'ensemble G** comporte 5 relevés dont 2 sont des relevés réalisés en 2008 (M7 et M19) et 3 sont des relevés bibliographiques (17, 26, PNF3). Le groupe sociologique d'espèces qui caractérisent cette partie de l'AFC sont les espèces des prairies humides mésotrophes à eutrophes (*Juncus effusus*, *Agrostis stolonifera*, *Galium palustre*...) (**Figure 4**). Ces relevés plus eutrophes dérivent du *Caro-Molinietum* ou du *Caro-Juncetum* car il subsiste un lot d'espèces des *Molinio-Juncetea* (*Agrostis canina*, *Juncus acutiflorus*, *Peucedanum lancifolium*). Le relevé K2, très proche floristiquement des précédents mais éloigné par l'AFC en raison de la présence d'espèces prairiales, est également intégré dans le même tableau. L'ensemble est regroupé sous l'appellation « moliniaies méso-eutrophes » (**Annexe 12 : Moliniaies méso-eutrophes**).

Le schéma synthétique de l'AFC finale permet de replacer les différents groupements identifiés et les relations qu'ils entretiennent entre eux (lots d'espèces communes) :

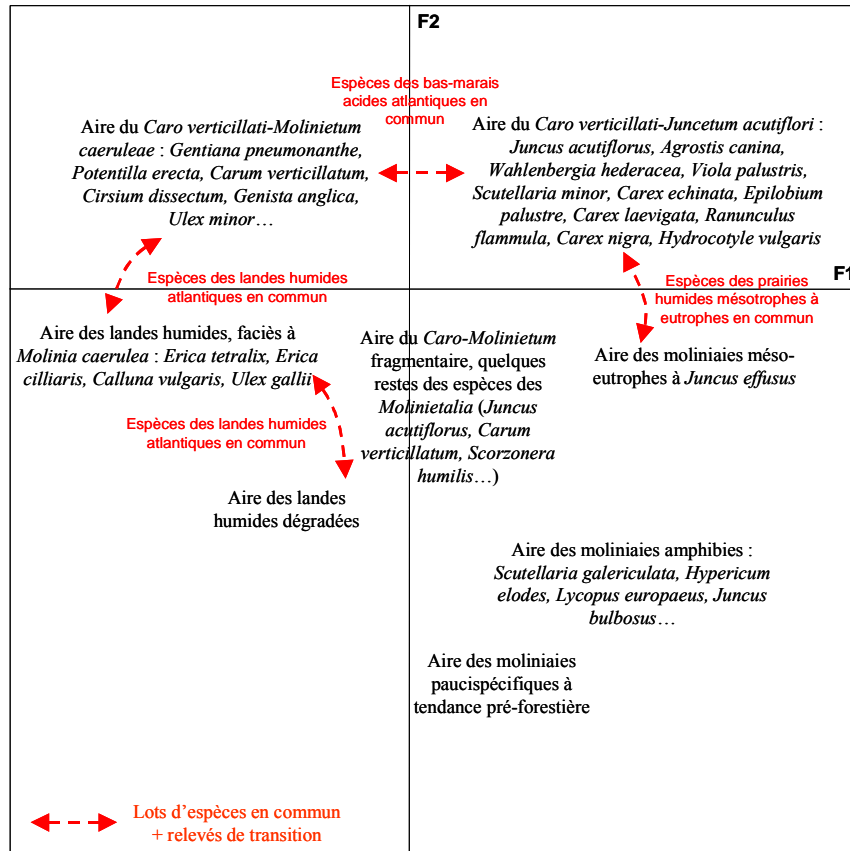


Figure 5 : Synthèse des groupements à *Molinia caerulea* mis en évidence par l'AFC

II.3. Présentation des différents groupements végétaux identifiés

II.3.1. Le groupement à molinie bleue et piment royal

Rattachement phytosociologique	<i>Caro verticillati-Molinietum caeruleae</i> (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978 ?	
Corine Biotopes	37.312 ?	Prairies à Molinie acidiphiles
Habitat élémentaire	6410-9 ?	Moliniaies hygrophiles acidiphiles atlantiques
Habitat générique	6410 ?	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)
Statut	Habitat d'intérêt communautaire	

Caractéristiques stationnelles et chorologiques

Ce groupement s'installe sur des sols organiques et tourbeux, fréquemment inondés.

Physionomie et structure

Myrica gale constitue des buissons plus ou moins denses mais peu élevés (0,8 à 1,5 m) dans les espaces existants entre les touradons de molinie. Quelques rares Ericacées subsistent sur les touradons de molinie, témoignant du lien dynamique avec les landes. De même, quelques pieds isolés de ligneux (*Salix atrocinerea*, *Salix aurita* et éventuellement *Frangula alnus*) s'installent entre les interstices laissés par la molinie.

Cortège floristique (Tableau en Annexe 2)

Combinaison caractéristique : *Myrica gale*, *Molinia caerulea*

Autres espèces : *Erica tetralix*, *Erica ciliaris*

Discussion phytosociologique

Le rattachement phytosociologique de ce groupement n'est pas évident. CLEMENT B. (1978) considère un groupement à *Myrica gale* dans les monts d'Arrée comme un fourré à rattacher à l'alliance du *Salicion cinereae* Th.Müll. et Görs 1958 (voir relevé BC41 de l'Annexe 2). CLEMENT B. indique également que le groupement à *Myrica gale* est très proche du *Molinietum myricetosum* Des Abbayes et Hamant 1946. ABBAYES (des) H. et HAMANT C. (1946) décrivent le *Molinietum myricetosum* comme un groupement dominé par *Molinia caerulea* et *Myrica gale*, accompagnés principalement par des espèces des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* (*Phragmites australis*, *Carex paniculata*, *Cladium mariscus*) et des espèces contributives de syntaxons divers (*Osmunda regalis*, *Galium palustre*, *Potamogeton polygonifolius*...). En zone de transition avec les tourbières, les auteurs indiquent que des Ericacées apparaissent au sommet des touradons de molinie (*Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*, *Erica tetralix*). La description faite par ces deux auteurs est malheureusement sommaire et aucun tableau phytosociologique n'accompagne le commentaire. Le qualificatif de « *Molinietum* » ne semble attribué qu'en raison de la dominance de la molinie et il n'est nullement fait état d'espèces des *Molinio-Juncetea* qui font pourtant partie intégrante du *Caro-Molinietum*. Il n'est donc pas possible d'affirmer que le

Molinietum myricetosum Des Abbayes et Hamant 1946 soit l'équivalent d'un éventuel *Caro-Molinietum myricetosum*.

De FOUCAULT (1984) décrit une moliniaie à *Myrica gale* (relevé BDF11 en **Annexe 2**) qui se rapproche du groupement que nous avons observé dans les monts d'Arrée en 2008. Tout comme le note B. de FOUCAULT, le groupement s'apparente à une prairie et non à un manteau ligneux, car la physionomie est imposée par les hémicryptophytes, et en l'occurrence par la molinie.

En Bretagne, *Molinia caerulea* et *Myrica gale* semblent transgresser dans au moins trois groupements dont il est nécessaire de faire un diagnostic correct *in situ* (enjeux différents suivant les types de groupements) :

- tourbière acide atlantique (*Erico tetralicis-Sphagnetum acutifolii*) où *Molinia caerulea* et *Myrica gale* ont une vitalité amoindrie (dominance plus faible, pieds plus chétifs chez *Myrica gale*, *Molinia caerulea* en nappe) par rapport aux autres groupements. Les sphaignes jouent ici un rôle physionomique prépondérant (code Natura 2000 : 7110 ; code Corine biotopes : 51.1136) ;
- fourré évoluant vers la saulaie à *Salix atrocinerea* (alliance du *Salicion cinereae*). Ce groupement est normalement dominé par *Myrica gale* en strate arbustive, avec dans une moindre mesure *Salix atrocinerea*, *Betula pubescens* et *Frangula alnus*. *Molinia caerulea* est toujours bien présente en touradons dans la strate herbacée, mais la physionomie est largement imprimée par *Myrica gale* (code Natura 2000 : habitat non concerné ; code Corine biotopes : 44.96) ;
- moliniaie à *Myrica gale* qui semble constituer un groupement dynamique évoluant vers la lande à *Erica tetralix* ou les fourrés à *Myrica gale* et saulaies à *Salix atrocinerea* ou *Salix aurita*. Le rattachement phytosociologique de ce groupement n'est pas connu actuellement et des investigations complémentaires permettraient peut-être d'élever ce groupement au rang de sous-association (*Caro-Molinietum myricetosum*) si des relevés comporteraient à la fois des espèces des *Molinio-Juncetea* ainsi que des *Calluno-Ulicetea* (code Natura 2000 : 6410-9 ; code Corine biotopes : 37.312).

Confusions possibles

Possibilité de confusion avec différentes associations plus évoluées (*Myrica gale-Salicetum atrocinereae* Vanden Berghen 1971, *Myricetum gale* (Gadeceau 1909) Jonas 1932). Le groupement observé dans les monts d'Arrée (relevé M14) correspond bien à une prairie et non à un manteau ligneux à *Myrica gale* (physionomie largement imposée par la molinie en hauts touradons).

Causes possibles de l'envahissement par la molinie bleue

Le battement de la nappe (assèchement estival et inondation hivernale) est favorable au développement de la molinie. Les incendies en période estivale contribuent également à l'implantation de cette espèce.

Dynamique de la végétation

Les saules (*Salix atrocinerea*, *Salix aurita*) s'installent dans ce groupement (relevés M14 et BC41, **Annexe 2**) et l'envahissent au détriment de *Myrica gale*, espèce héliophile. Ce groupement constitue soit une phase de vieillissement des prairies à molinie, soit des tourbières et des landes hygrophiles et paraît donc transitoire mais les incendies stoppent la dynamique de fermeture et favorisent le développement de la molinie.

II.3.2. Les groupements de tourbières dominés par la molinie bleue

Rattachements phytosociologiques		<i>Sphagno plumulosi-Narthecietum ossifragi</i> Touffet 1969, faciès à <i>Molinia caerulea</i>
		<i>Erico tetralicis-Sphagnetum magellanicum</i> (Moore 1964) Touffet 1969, faciès à <i>Molinia caerulea</i>
		<i>Erico tetralicis-Sphagnetum acutifolii</i> Touffet 1969, faciès à <i>Molinia caerulea</i>
Corine Biotopes	51.2	Tourbières à molinie bleue
Habitat élémentaire	7120-1	Végétation dégradée des tourbières hautes actives, susceptibles de restauration
Habitat générique	7120	Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle
Statut		Habitat d'intérêt communautaire

Remarque : le code Natura 2000 « 7120 » est à utiliser seulement pour les formes les plus dégradées des associations de tourbières (coefficient d'abondance-dominance de la molinie de 3, 4 ou 5 et mauvaise typicité du cortège floristique). Dans les autres cas, c'est le code Natura 2000 « 7110* » (Corine Biotopes 51.1) qui doit être retenu.

Caractéristiques stationnelles

Ces associations de tourbières se développent généralement sur des sols tourbeux à gley dans lesquels l'horizon tourbeux atteint au plus 50 cm d'épaisseur (CLEMENT B., 1978). Certaines associations tourbeuses se trouvent essentiellement en situation de pente (*Sphagno-Narthecietum*, *Erico tetralicis-Sphagnetum acutifolii*).

Concernant le mode d'alimentation en eau de ces tourbières, le *Sphagno-Narthecietum* est une association de dépressions ou de bas de pentes soumis à un ruissellement souvent peu important mais permanent. L'*Erico tetralicis-Sphagnetum magellanicum* et l'*Erico tetralicis-Sphagnetum acutifolii* sont deux associations de tourbières ombrotrophes (alimentation par les eaux de pluie) sans contacts directs avec la nappe d'eau. L'*Erico tetralicis-Sphagnetum magellanicum* reste humide toute l'année tandis que l'*Erico tetralicis-Sphagnetum acutifolii* peut être sujet à un assèchement estival.

Physionomie et structure

La physionomie du groupement à narthécie et sphaignes (*Sphagno plumulosi-Narthecietum ossifragi*) est très variable. La molinie peut-être largement dominante et la narthécie s'intercale alors dans cette végétation avec une plus faible vigueur.

Les deux autres groupements sont caractérisés par un bombement dû à l'activité turfigène.

Dans ces 3 associations, la molinie peut provoquer l'étouffement progressif des autres espèces.

Cortège floristique typique

Les sphaignes jouent un rôle physionomique et écologique très important dans les associations tourbeuses d'où la nécessité d'une correcte détermination au niveau spécifique.

Le *Sphagno plumulosi-Narthevietum ossifragi* (relevés P22 et BC45 en **Annexe 3**) est caractérisé par *Narthevium ossifragum*, *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum rubellum* et *Sphagnum plumulosum*.

L'*Erico tetralicis-Sphagnetum acutifolii* est essentiellement caractérisé par la dominance de *Sphagnum acutifolium* (relevé BC00 en **Annexe 3**).

L'*Erico tetralicis-Sphagnetum magellanicum* (relevé BC56 en **Annexe 3**) se caractérise par la dominance de *Sphagnum magellanicum* et la présence d'*Eriophorum vaginatum* dans les stations les moins humides.

Cortège floristique du faciès à Molinia caerulea (Tableau en Annexe 3)

Le faciès à molinie des tourbières est caractérisé par sa grande monotonie tant du point de vue spécifique que structural. Ce dernier est largement dominé par *Molinia caerulea* qui s'étend en « nappe » très recouvrante. Quelques espèces des tourbières peuvent se maintenir à l'état relictuel au sein de cette végétation dégradée (*Narthevium ossifragum*, *Drosera rotundifolia*, *Sphagnum inundatum*, *Sphagnum magellanicum*...). Dans les formes les plus dénaturées de tourbières dégradées, la molinie adopte un port en touradon, formant un peuplement extrêmement dense au sein duquel très peu d'espèces peuvent se développer.

Causes possibles de l'envahissement par la molinie bleue

Ces trois associations de tourbières peuvent être envahies par la molinie suite à un assèchement du milieu d'origine anthropique (drainage essentiellement).

Dynamique de la végétation

Les tourbières à Sphaignes en Bretagne sont susceptibles d'évoluer de manière progressive ou régressive vers les groupements suivants :

- taillis tourbeux à bouleaux et saules ;
- landes tourbeuses à bruyères et ajoncs par assèchement naturel ;
- prairies tourbeuses à molinie (*Caro-Molinietum*) par fauchage, drainage et incendies ;
- groupements aquatiques à *Utricularia minor* par exploitation de la tourbe (fosses d'extraction) ;
- groupements à *Rhynchospora alba* par creusement de cuvettes peu profondes et/ou étrépage ;
- Groupement à *Lycopodiella inundata* par étrépage.

II.3.3. Les faciès à molinie bleue des landes humides et mésophiles

II.3.3.1. Le faciès à molinie bleue des landes humides

Rattachement phytosociologique		<i>Ulici gallii-Ericetum tetralicis</i> (Vanden Berghen 1958) Gloaguen & Touffet 1975
		<i>Ulici minoris-Ericetum tetralicis</i> Lemée 1937
Corine Biotopes	31.12	Landes humides atlantiques méridionales
	31.13	Landes humides à <i>Molinia caerulea</i>
Habitat élémentaire	4020*-1	Landes humides atlantiques tempérées à Bruyère ciliée et Bruyère à quatre angles
Habitat générique	4020*	Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i>
Statut		Habitat d'intérêt communautaire prioritaire

Remarque : le code Corine Biotopes 31.13 « landes humides à *Molinia caerulea* » peut-être utilisé pour les faciès les plus dégradés des landes humides.

Caractéristiques stationnelles

Ce groupement se développe dans des situations dépressionnaires, généralement dans un contexte de lande ou de tourbière. Le sol, très hydromorphe, est le principal facteur de stabilité de cette lande.

Physionomie et structure (Figure 6)

La physionomie de ce groupement est marquée par l'abondance de la molinie. Les chamaephytes caractérisant généralement ces landes (*Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*) sont concurrencés par la molinie et peu présents.



Figure 6 : Physionomie et structure du faciès à molinie bleue des landes humides (photo de gauche : C. Bougault, CBNB, 2007 ; photo de droite : CBNB, 2007)

Cortège floristique typique (Tableau en Annexes 5 et 8)

Le cortège type des landes humides est composé de *Erica tetralix*, *Potentilla erecta*, *Erica ciliaris*, *Ulex gallii/Ulex minor*, *Calluna vulgaris* et *Molinia caerulea*. La lande humide à *Erica tetralix* et *Ulex gallii/Ulex minor* est surtout caractérisée par l'abondance d'*Erica tetralix*. Elle se différencie de la lande mésophile par l'absence d'*Agrostis curtisii*, *Erica cinerea*, *Polygala serpyllifolia* et par la présence modérée de sphaignes et de *Cladonia*.

Cortège floristique du faciès à Molinia caerulea (Tableau en Annexe 6)

Des relevés de transition entre les landes humides et le *Caro-Molinietum* ont été mis en évidence. Ils sont présentés en **Annexe 6** sous l'appellation « faciès à molinie bleue des landes humides ». Leur particularité est de comporter des espèces des *Calluno-Ulicetea* en faible proportion (absence des fabacées landicoles telles que *Ulex gallii/Ulex minor*, *Ulex europaeus*) et avec de faibles coefficients d'abondance-dominance. Quelques espèces des *Molinio-Juncetea* y sont parfois présentes (*Juncus acutiflorus* essentiellement).

Causes possibles de l'envahissement par la molinie bleue

Les landes humides peuvent être envahies par la molinie suite à l'abandon de la gestion (pâturage extensif, fauche) ainsi que par le drainage qui provoque un rabattement de la nappe en période d'été favorable à cette espèce.

Dynamique de la végétation

La présence d'individus juvéniles de *Betula pubescens* ou *Salix aurita* (relevé BC109, **Annexe 5**) indique les possibilités d'évolution vers les formations arbustives correspondantes (bétulaie ou saulaie).

II.3.3.2. Le faciès à molinie bleue des landes mésophiles

Rattachement phytosociologique		<i>Ulici gallii-Ericetum ciliaris</i> Gloaguen & Touffet 1975 <i>Ulici minoris-Ericetum ciliaris</i> (Lemée 1937) Lenormand 1966
Corine Biotopes	31.2352	Landes anglo-armoricaines à <i>Ulex gallii</i> et <i>Erica ciliaris</i>
	31.2382	Landes anglo-normandes à <i>Ulex minor</i> et <i>Erica ciliaris</i>
Habitat élémentaire	4030-8	Landes atlantiques fraîches méridionales
Habitat générique	4030	Landes sèches européennes
Statut		Habitat d'intérêt communautaire

Caractéristiques stationnelles

Les landes mésophiles à *Erica ciliaris* et *Ulex gallii/Ulex minor* s'installent sur sols fortement podzolisés dont l'hydromorphie est presque constante.

Physionomie et structure

La molinie et la bruyère ciliée sont généralement co-dominantes tandis que *Agrostis curtisii* est seulement fréquent dans les landes jeunes. Dans les landes âgées, *Ulex gallii* forme

une strate supérieure de 1 à 2 m de hauteur. *Erica ciliaris* y conserve néanmoins une grande vigueur tandis que *Molinia caerulea* régresse.

En situation humide, le faciès à *Molinia caerulea* peut prendre une certaine importance, faisant ainsi régresser les chamaephytes landicoles.

Cortège floristique typique (Tableau en Annexe 7)

Les landes mésophiles se distinguent des landes humides à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix* par l'absence ou la très grande rareté d'*Erica tetralix*. Le cortège typique est constitué par *Erica ciliaris*, *Ulex gallii/Ulex minor*, *Agrostis curtisii*, *Potentilla erecta* et *Molinia caerulea*.

Cortège floristique du faciès à Molinia caerulea

Le cortège floristique est très pauvre en espèces et est essentiellement composé de *Molinia caerulea*. Des pieds disséminés d'*Erica ciliaris* et *Ulex gallii/Ulex minor* viennent rappeler qu'il s'agit bien d'une lande mésophile.

Causes possibles de l'envahissement par la molinie bleue

Les landes mésophiles peuvent être envahies par la molinie suite à l'abandon de la gestion (pâturage extensif, fauche) et aux incendies qui accentuent la pauvreté du sol et contribuent au développement de cette espèce.

Dynamique de la végétation

Les landes mésophiles de l'intérieur des terres sont des végétations secondaires dont le maintien est lié à la gestion pratiquée par l'homme (écobuage, étrépage, fauchage). Elles peuvent évoluer naturellement vers des fourrés à *Pteridium aquilinum* et *Ulex europaeus*, puis, à terme vers la chênaie-hêtraie à *Vaccinium myrtillus*. Elles peuvent également évoluer par assèchement vers les landes xérophiles à *Erica cinerea* ou par élévation de la nappe vers les landes hygrophiles à *Erica tetralix*.

II.3.4. Les moliniaies paucispécifiques pré-forestières

Rattachement phytosociologique		Inconnu. Groupement basal ?
Corine Biotopes	?	?
Habitat élémentaire	?	?
Habitat générique	?	?
Statut		?

Caractéristiques stationnelles

Ce groupement semble s'installer préférentiellement dans les fonds de vallons où l'eau stagne une grande partie de l'année. Il a également été observé en retrait des étangs acides oligotrophes à mésotrophes où il présente des affinités avec les moliniaies amphibies.

Physionomie et structure (Figure 7)

La vigueur de *Molinia caerulea* atteint ici son maximum et seules quelques autres espèces supérieures parviennent à s'installer. Il s'agit essentiellement de ligneux (*Betula pubescens*, *Salix atrocinerea*, *Salix aurita*, *Quercus robur*, *Rubus* groupe *fruticosus*...) et de ptéridophytes (*Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata*, *Osmunda regalis*, *Dryopteris carthusiana*...), annonçant l'évolution du groupement vers des stades pré-forestiers.

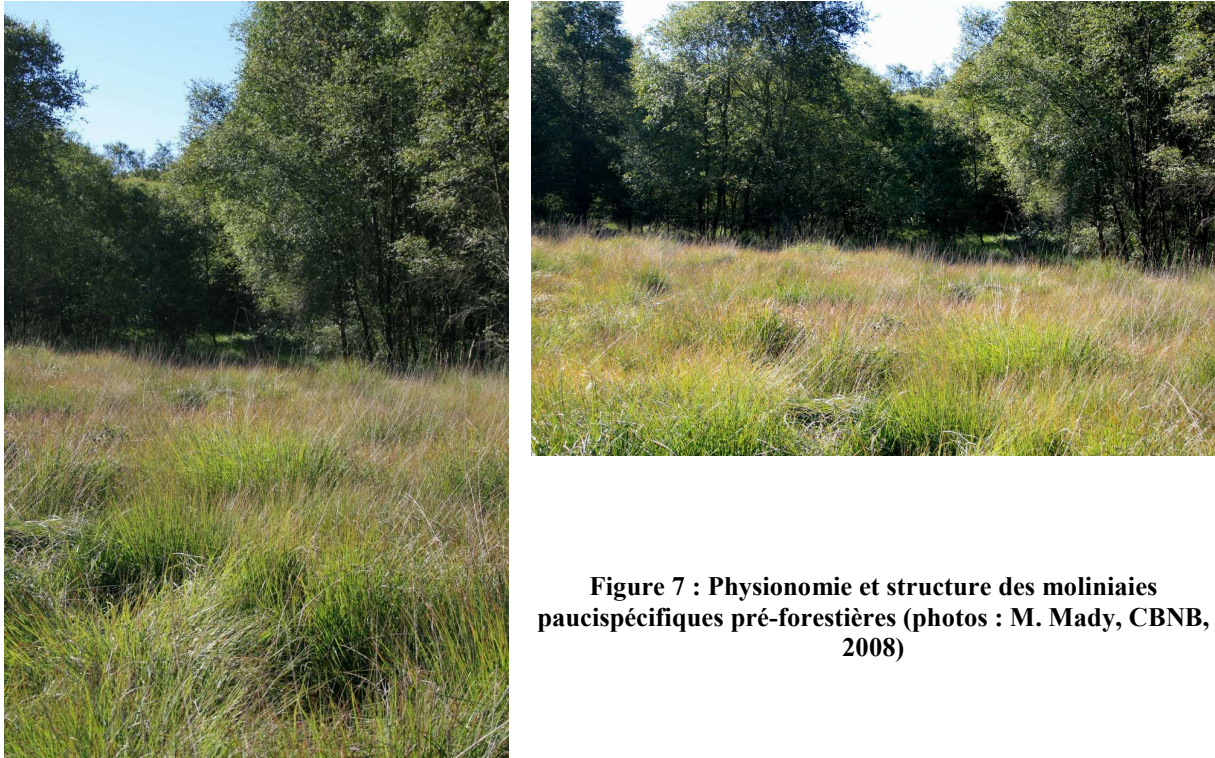


Figure 7 : Physionomie et structure des moliniaies paucispécifiques pré-forestières (photos : M. Mady, CBNB, 2008)

Cortège floristique (Tableau en Annexe 9)

Ce groupement est très paucispécifique et ne possède pas de réelles caractéristiques propres. Les ptéridophytes et ligneux pré-forestiers y semblent mieux représentés que dans les autres groupements mais toujours avec de faibles coefficients d'abondance-dominance et en tant qu'individus juvéniles, indiquant que l'on se trouve toujours en système prairial et non en ourlet ou fourré. Les sphaignes occupent généralement la périphérie des touradons de molinie.

Discussion phytosociologique

Le rattachement phytosociologique de ce groupement est actuellement inconnu. S'agit-il d'une forme très appauvrie du *Caro-Molinietum* ?

Remarque : le terme générique « moliniaies paucispécifiques pré-forestières » est utilisé pour qualifier ces moliniaies en raison de leur caractère plus avancé dans la dynamique de succession végétale (apparition des ligneux et ptéridophytes pré-forestiers). De plus, ces dernières possèdent peu voire pas d'espèces prairiales ou turficoles, ce qui les distingue nettement des groupements prairiaux du *Juncion acutiflori* (*Caro-Juncetum* ou *Caro-Molinietum*).

Causes possibles de l'envahissement par la molinie bleue

Les variations du niveau de la nappe au cours de l'année (inondation hivernale, assèchement estival) favorisent le développement de la molinie en hauts touradons. Les incendies contribuent également à l'implantation de la molinie dans ce type de groupement.

Dynamique de la végétation

La présence de nombreux ligneux indique une évolution vers la saulaie à *Salix atrocinerea* ou *Salix aurita* ou la bétulaie à *Betula pubescens*.

II.3.5. Les moliniaies amphibies

Rattachement phytosociologique		Inconnu. Groupement basal ?
Corine Biotopes	?	?
Habitat élémentaire	?	?
Habitat générique	?	?
Statut		?

Caractéristiques stationnelles

Ce groupement s'installe en bordure des étangs mésotrophes à oligo-mésotrophes, sur des grèves tourbeuses à limoneuses subissant des variations saisonnières du niveau d'eau.

Physionomie et structure (Figure 8)

La molinie joue un rôle structurant très important dans ce groupement. Elle forme des touradons assez élevés (jusqu'à 1,5 m), sur et entre lesquels se développent quelques héliophytes. En périphérie des touradons, se développent les espèces des végétations amphibies des grèves d'étangs oligotrophes à mésotrophes (*Hydrocotyle vulgaris*, *Ranunculus flammula*, *Hypericum elodes*...). La présence de ces espèces s'explique par le contact direct qu'entretient le groupement avec les ceintures héliophytiques ou amphibies des étangs.



Figure 8 : Physionomie et structure des moliniaies amphibies (photos : M. Hardegen, CBNB, 2007)

Cortège floristique (Tableau en Annexe 10)

Ce groupement est très paucispécifique et se distingue des autres moliniaies par la présence d'hélophytes des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae* (*Lycopus europaeus*, *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*, *Equisetum fluviatile*...) et des espèces amphibies de l'*Elodo palustris-Sparganion* (*Hydrocotyle vulgaris*, *Ranunculus flammula*, *Hypericum elodes*, *Juncus bulbosus*, *Potamogeton polygonifolius*...).

Discussion phytosociologique

Le rattachement phytosociologique de ce groupement est actuellement inconnu. CLEMENT B. décrit dans sa thèse sur la végétation des monts d'Arrée (1978) un *Caro-Molinietum* race à *Peucedanum lancifolium* pauvre en espèces, mais la contribution des espèces des *Molinio-Juncetea* dans ce groupement reste assez importante. Dans notre cas, les espèces des *Molinio-Juncetea* sont quasi-absentes. De même, les Ericacées landicoles sont totalement absentes de notre groupement tandis qu'elles sont présentes dans le *Caro-Molinietum* de CLEMENT.

Comparé à la « var. des étangs du *Molinietum atlanticum* » de LEMEE G. (1937) (= *Caro-Molinietum*), il manque dans nos relevés de nombreuses espèces des *Molinio-Juncetea* (*Carum verticillatum*, *Juncus acutiflorus*, *Succisa pratensis*, *Cirsium dissectum*) et les espèces landicoles (*Erica tetralix*, *Calluna vulgaris* et *Potentilla erecta*). De plus, tout comme chez CLEMENT, les hélophytes sont absents dans les relevés de LEMEE.

Pour les relevés P1 et C2 (***Annexe 10***), extrêmement paucispécifiques et dépourvus en espèces des *Phragmiti australis-Magnocaricetea elatae*, plusieurs interprétations sont possibles. Il pourrait s'agir d'un groupement « dérivé » des végétations amphibies de l'*Elodo-Sparganion* ou des *Phragmiti-Magnocaricetea*, dans lequel la molinie joue un rôle physionomique prépondérant, sans signification phytosociologique particulière. Il est également possible que ces relevés correspondent à des faciès appauvris du *Caro-Molinietum* désignés par certains auteurs comme « forme basale ».

Dans l'attente de nouvelles réflexions sur le rattachement phytosociologique des moliniaies amphibies à un syntaxon déterminé, deux hypothèses peuvent être formulées :

- les moliniaies amphibies pourraient être considérées comme une forme très appauvrie et plus mésotrophe du *Caro-Molinietum* et ainsi relever d'un habitat d'intérêt communautaire (6410-9) ;
- certaines moliniaies amphibies oligo-mésotrophes des milieux tourbeux pourraient peut-être se rattacher à l'alliance du *Caricion fuscae* (communautés sur sol tourbeux à paratourbeux, oligotrophe et peu oxygéné). Cette alliance n'est actuellement pas bien connue en Bretagne et nécessite d'être étudiée en détail. Elle n'est pas prise en compte par Natura 2000 (code Corine Biotopes : 54.4).

Causes possibles de l'envahissement par la molinie bleue

Les bordures d'étangs acides oligotrophes soumises à une forte oscillation du niveau de la nappe ne sont peut-être pas favorables à l'installation de roselières ou cariçaies. La molinie, particulièrement adaptée à ces conditions, y remplace peut être les formations précédentes.

Dynamique de la végétation

Ce groupement semble pouvoir évoluer vers la saulaie à *Salix atrocinerea* (ceinture arbustive classique des étangs bretons) en cas d'envasement progressif. Quelques individus juvéniles de *Quercus robur* s'installent dans le groupement mais ne peuvent persister en raison des contraintes écologiques fortes (inondation hivernale, battance de la nappe d'eau importante au cours de l'année).

II.3.6. Le pré tourbeux acide à carvi verticillé et jonc à fleurs aiguës

Rattachement phytosociologique		<i>Caro verticillati-Juncetum acutiflori</i> Oberdorfer in Oberdorfer 1979
Corine Biotopes	37.312	Prairies à Molinie acidiphiles
Habitat élémentaire	6410-6	Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques
Habitat générique	6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)
Statut		Habitat d'intérêt communautaire

Caractéristiques stationnelles et chorologiques

Selon FOUCAULT (de) B., le *Caro-Juncetum* a tous les caractères d'une prairie tourbeuse. L'association se rencontre au voisinage des ruisseaux en tête desquels elle s'installe de manière optimale. Les sols sont engorgés d'eau pendant une grande partie de l'année. L'horizon supérieur du sol est nettement tourbeux et acide.

Il s'agit d'une association à affinité proprement atlantique. Son aire de distribution est essentiellement armoricaine et limousine. En Bretagne péninsulaire, le *Caro-Juncetum* est représenté par une race particulière différenciée par l'ibéro-armoricaine *Peucedanum lancifolium* (CLEMENT B., 1978).

Physionomie et structure (Figure 9)

Le *Caro-Juncetum* correspond à une végétation herbacée dense et pluristratifiée. La strate inférieure est caractérisée par la présence conjointe d'espèces des bas-marais acidiphiles (*Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Succisa pratensis*...) et d'espèces turficoles (*Viola palustris*, *Wahlenbergia hederacea*, *Epilobium palustre*, *Carex laevigata*, *Carex echinata*, *Scutellaria minor*). La strate supérieure est généralement dominée par le jonc à fleurs aiguës. Dans les stades les plus évolués, une strate muscinale à Sphaignes peut apparaître (léger bombement au centre de la prairie tourbeuse).

Le *Caro-Juncetum* peut-être envahi naturellement par la molinie (CLEMENT B., 1978), par assèchement du milieu ou par abandon d'une fauche d'entretien.



Figure 9 : Physionomie et structure types du *Caro-Juncetum* (photo : C. Bougault, CBNB, 2007)

Cortège floristique (Tableau en Annexe 11)

Combinaison caractéristique : *Juncus acutiflorus*, *Carum verticillatum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Cirsium dissectum*, *Carex echinata*, *Peucedanum lancifolium*

Espèces différentielles : *Scutellaria minor*, *Carex laevigata*, *Viola palustris*, *Walhenbergia hederacea*, *Epilobium palustre*

Confusions possibles

Les faciès dominés par *Molinia caerulea* peuvent être facilement confondus avec les moliniaies du *Caro-Molinietum*. Cette dernière association se distingue du *Caro-Juncetum* notamment par la présence d'espèces des landes humides (*Erica tetralix*, *Gentiana pneumonanthe*, *Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*, *Ulex minor*) et par l'absence des espèces des jonchaies turficoles (*Scutellaria minor*, *Carex laevigata*, *Viola palustris*, *Wahlenbergia hederacea*...).

Causes possibles de l'envahissement par la molinie bleue

Le drainage des prés tourbeux ainsi que leur non-entretien favorisent le développement de la molinie au détriment des espèces de bas-marais acides ainsi que des espèces turficoles.

Dynamique de la végétation (Figure 10)

En Bretagne, le pré tourbeux évolue vers des prairies méso-hygrophiles par assèchement ou drainage (CLEMENT B., 1978). La fauche régulière favorise les espèces méso-hygrophiles prairiales et le surpâturage le transforme en jonchaie à *Juncus effusus*. De plus, selon B. de FOUCAULT (1984), le passage du *Caro-Juncetum* au *Caro-Molinietum* peut s'observer en quelques années, par assèchement du milieu, lequel favorise l'apparition des éricacées. Dans les régions très arrosées comme la Bretagne, en l'absence de perturbation du régime hydraulique d'origine humaine, l'évolution tourbeuse du *Caro-Juncetum* se poursuit jusqu'à la tourbière bombée (*Erico tetralicis-Sphagnetum magellanicum*) (FOUCAULT (de) B., 1984). Le *Caro-Juncetum* peut également évoluer naturellement vers la saulaie à *Salix atrocinerea* ou *Salix aurita*.

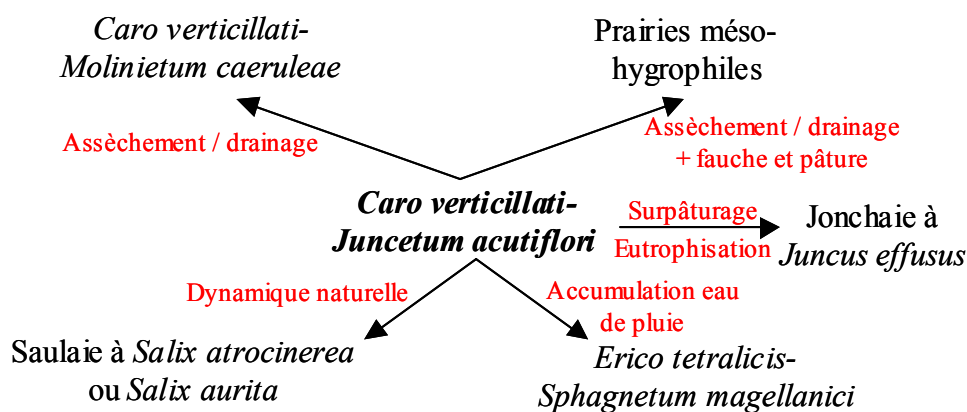


Figure 10 : Dynamique du Caro-Juncetum en Bretagne

II.3.7. Les moliniaies méso-eutrophes

Rattachement phytosociologique		<i>Potentillion anserinae</i> Tüxen 1947 ou <i>Calthion palustris</i> Tüxen 1937 ? ⁽¹⁾
		<i>Caro verticillati-Juncetum acutiflori</i> Oberdorfer in Oberdorfer 1979 ou <i>Caro verticillati-Molinietum caeruleae</i> (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978 ⁽²⁾
Corine Biotopes	37.2 ⁽¹⁾	Prairies humides eutrophes
	37.312 ⁽²⁾	Prairies à Molinie acidiphiles
Habitat élémentaire	Habitat non concerné ⁽¹⁾	
	6410-6 ⁽²⁾	Prés humides et bas-marais acidiphiles atlantiques
Habitat générique	Habitat non concerné ⁽¹⁾	
	6410 ⁽²⁾	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)
Statut	Habitat non concerné ⁽¹⁾	
	Habitat d'intérêt communautaire ⁽²⁾	

⁽¹⁾ : si espèces des *Molinio-Juncetea* mal représentées hormis *Molinia caerulea*, bonne représentation des espèces des *Agrostietea stoloniferae* (*Juncus effusus*, *Cirsium palustre*).

⁽²⁾ : si cortège d'espèces des *Molinio-Juncetea* encore bien représenté et diversifié.

Caractéristiques stationnelles et chorologiques

Ces moliniaies méso-eutrophes s'installent sur des sols modérément riches à riches en nutriments, acides, mouillés à humides, souvent inondés en hiver.

Physionomie et structure (Figure 11)

Les moliniaies méso-eutrophes sont largement dominées par la molinie bleue qui peut se développer en touradon si le site n'est plus géré ou en nappe lorsque le site est régulièrement pâturé ou fauché. Quand ces formations sont pâturées, *Juncus effusus* peut former un faciès. Lorsqu'il y a une plus ou moins longue interruption du fauchage ou du pâturage, *Angelica*

sylvestris et/ou *Cirsium palustre* peuvent former une strate herbacée supérieure assez dense surplombant la molinie bleue, indiquant l'évolution vers la mégaphorbiaie.

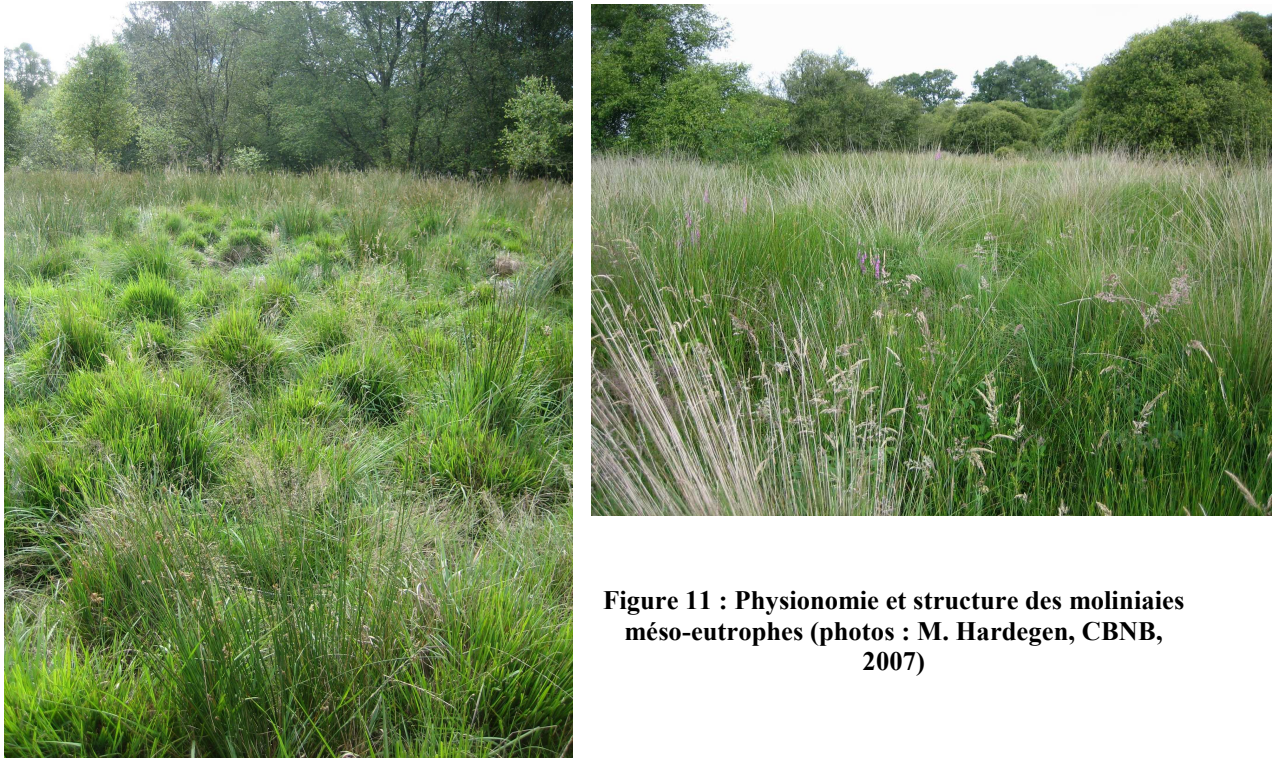


Figure 11 : Physionomie et structure des moliniaies méso-eutrophes (photos : M. Hardegen, CBNB, 2007)

Discussion phytosociologique

Le rattachement des moliniaies méso-eutrophes aux syntaxons phytosociologiques doit s'opérer au cas par cas. Ainsi, il est nécessaire d'établir la balance floristique entre les groupes d'espèces relevant des *Molinio-Juncetea* et ceux relevant des *Agrostietea stoloniferae* afin de trancher en faveur d'un groupement dégradé du *Juncion acutiflori* (*Caro-Juncetum* dans la plupart des cas, *Caro-Molinietum* si quelques espèces transgressives des landes humides sont présentes) ou d'un groupement de prairie humide eutrophe.

Si les espèces des prairies humides eutrophes prennent le pas sur les espèces des prairies humides méso-oligotrophes acidiphiles, le rattachement phytosociologique pourrait s'opérer entre deux alliances non concernées par la Directive Européenne « Habitats-Faune-Flore » :

- *Potentillion anserinae* (communautés piétinées et pâturées collinéennes, mésohygrophiles et eutrophes) ;
- *Calthion palustris* (communautés atlantiques et continentales, acidiclinales, sur sol mésotrophe) : cette alliance, rattachée à l'ordre des *Molinietalia caeruleae*, serait bien indiquée pour classer les moliniaies méso-eutrophes de Bretagne. Cependant, il manque un certain nombre d'espèces caractéristiques de l'alliance dans nos relevés (*Caltha palustris*, *Geum rivale*, *Polygonum bistorta*, *Scirpus sylvaticus*...). Des expertises phytosociologiques complémentaires devraient permettre de vérifier si cette alliance à affinités continentales est valide pour la Bretagne.

Cortège floristique (Tableau en Annexe 12)

Les moliniaies méso-eutrophes sont relativement pauvres en espèces du *Caro-Juncetum* et des *Molinio-Juncetea* (*Molinia caerulea*, *Juncus acutiflorus* et *Agrostis canina* sont les espèces les plus fréquentes). Les espèces des *Agrostietea stoloniferae* sont bien représentées, en particulier *Juncus effusus*, *Angelica sylvestris* et *Cirsium palustre*. *Deschampsia cespitosa* peut aussi former faciès comme les 3 espèces précédentes (cas non présenté dans les relevés mais existant néanmoins en Bretagne).

Causes possibles de l'envahissement par la molinie bleue

L'abandon des pratiques de gestion associé à l'assèchement du milieu par drainage favorisent le développement de la molinie au détriment des autres espèces.

Dynamique de la végétation

L'abandon de la fauche et du pâturage sur les sols riches en nutriments conduit à l'installation d'une mégaphorbiaie (à *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre*, *Eupatorium cannabinum*, *Deschampsia cespitosa*, *Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica*...) au détriment des formations prairiales.

II.3.8. La moliniaie acidiphile à carvi verticillé et molinie bleue

Rattachement phytosociologique	<i>Caro verticillati-Molinietum caeruleae</i> (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978	
Corine Biotopes	37.312	Prairies à Molinie acidiphiles
Habitat élémentaire	6410-9	Moliniaies hygrophiles acidiphiles atlantiques
Habitat générique	6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)
Statut	Habitat d'intérêt communautaire	

Caractéristiques stationnelles et chorologiques

La moliniaie à carvi verticillé et molinie bleue se développe sur des sols hydromorphes à pseudogley. L'hydromorphie est due à une variation verticale de la nappe d'eau. L'association se rencontre dans diverses situations :

- zones surélevées des tourbières ;
- ceintures de végétation des étangs mésotrophes et oligotrophes où elle peut couvrir de vastes surfaces ;
- ourlets des clairières forestières liés à des sols frais et acides.

Le *Caro-Molinietum* est une association centrée sur le bas-limousin, le Perche et le Massif armoricain. En Bretagne, elle est représentée par une race hyperocéanique à *Peucedanum lancifolium* (CLEMENT B., 1978).

Physionomie et structure (Figure 12)

Cette unité de végétation est nettement caractérisée par les touradons de molinie, pouvant atteindre une hauteur de 1 à 1,5 m à un stade évolué. Deux groupes socio-écologiques

composent le *Caro-Molinietum* : les espèces des bas-marais (*Molinia caerulea*, *Juncus acutiflorus*, *Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Succisa pratensis*...) et les chamaephytes transgressives des landes humides (*Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*, *Ulex minor*, *Ulex gallii*...). *Gentiana pneumonanthe* est donnée comme une bonne caractéristique de ce groupement par certains auteurs (LEMEE G., 1937 ; CLEMENT B., 1978 ; FOUCAULT (de) B. (1984). Elle n'est malheureusement pas très fréquente en Bretagne et sa valeur indicatrice en est donc amoindrie. De plus, cette espèce se retrouve également en Bretagne dans les landes humides basses, souvent fauchées. Elle peut donc se retrouver à la fois dans le *Caro-Molinietum* et dans des landes humides riches en molinie bleue.



Figure 12 : Physionomie et structure de la moliniaie acidiphile à carvi verticillé et molinie bleue (photo : M. Hardegen, CBNB, 2007)

Cortège floristique (Tableau en Annexe 13)

Combinaison caractéristique : *Molinia caerulea*, *Juncus acutiflorus*, *Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Erica tetralix*, *Gentiana pneumonanthe*, *Ulex minor*, *Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*

Autres espèces : *Ulex europaeus*, *Genista anglica*, *Potentilla erecta*, *Carex panicea*

Remarque : De nombreux relevés mal typés ou intermédiaires entre le *Caro-Molinietum* et le *Caro-Juncetum* ont été mis en évidence. Ils sont présentés en **Annexe 14**.

Variabilité

LEMEE G. (1937) décrit plusieurs variétés (var. alcaline, var. tourbières acides, var. des étangs, var. acide sylvatique) qui ne sont pas toujours évidentes à distinguer excepté la var. alcaline. Le positionnement des relevés appartenant aux 3 var. acides sur l'AFC (**Figure 3**) montre à quel point il est difficile de les distinguer. Une var. alcaline et littorale a été mise en évidence par HARDY F. (1998) dans les marais du Curnic en Guissény. Très originale, elle combine des espèces de landes (*Erica ciliaris*, *Calluna vulgaris*), de bas-marais acides (*Molinia caerulea*, *Carex nigra*, *Cirsium dissectum/filipendulum*, *Carex pulicaris*, *Dactylorhiza maculata*...), de bas-marais alcalins (*Schoenus nigricans*, *Epipactis palustris*) et

une espèce subhalophile (*Juncus maritimus*). Il s'agit d'un groupement très rare en Bretagne qui n'existe peut-être plus qu'à Guissény actuellement (HARDY F. et MAGNANON S., 1998).

Confusions possibles

Comme vu précédemment, le *Caro-Molinietum* est proche des faciès à *Molinia caerulea* du *Caro-Juncetum*. Le *Caro-Molinietum* peut également être confondu avec les faciès à molinie des landes humides à *Erica tetralix*. Il s'en distingue par la dominance des hémicryptophytes et par la présence d'espèces de bas-marais (*Cirsium dissectum*, *Carum verticillatum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Carex panicea*...). Enfin, le *Caro-Molinietum* se distingue des groupements de tourbière par la présence d'espèces de bas-marais et la plus grande rareté des sphaignes.

Remarques concernant les relevés de CLEMENT B. (1978) : la race à *Peucedanum lancifolium* du *Caro-Molinietum* décrite par CLEMENT B. est très pauvre en espèces (phénomène d'exclusion des autres espèces par la forte vitalité de la molinie). Certains relevés (BC2, BC4, BC5, BC7) ne comportent d'ailleurs pas les espèces transgressives des landes humides (**Annexe 13**) qui sont pourtant données comme différentielles par LEMEE G. (1937) et FOUCAULT (de) B. (1984).

Remarques concernant les relevés de LEMEE G. (1937) : certains relevés comportent peu (GL11, GL13) voire pas d'espèces landicoles (GL4) (**Annexe 13**). C'est donc essentiellement la dominance de la molinie parmi les espèces des *Molinio-Juncetea* et l'absence d'espèces turficoles qui les fait considérer comme appartenant au *Caro-Molinietum*. Certains relevés classés par l'auteur en *Caro-Molinietum* sont très proches des landes humides dominées par la molinie. L'exemple le plus frappant est le relevé GL9 qui en dehors de *Molinia caerulea* et *Potentilla erecta* (espèces transgressives de nombreux syntaxons), ne comporte que *Succisa pratensis* (coefficient +) comme espèce des *Molinio-Juncetea*. Concernant les espèces des *Calluno-Ulicetea*, *Erica tetralix* et *Calluna vulgaris* ont un coefficient d'abondance-dominance de 2. Ce relevé est donc très discutable et s'apparente plus à une lande humide.

Causes possibles de l'envahissement par la molinie bleue

Le battement de la nappe qui provoque une certaine déshydratation du sol en période estivale et une inondation en hiver est favorable au développement de la molinie. Les incendies en période estivale contribuent également à l'implantation de la molinie.

Dynamique de la végétation

Le *Caro-Molinietum* est en relation systémique avec les forêts acides occidentales et s'inscrit dans la dynamique des landes à Ericacées (*Ulici gallii-Ericetum ciliaris*, *Ulici gallii-Ericetum tetralicis*, *Ulici minoris-Ericetum ciliaris* et *Ulici minoris-Ericetum tetralicis*). L'association peut dériver de landes par l'action extensive des incendies, plus rarement du pâturage.

III. SYNTHÈSE

Le tableau synthétique des différents groupements mis en évidence par l'étude est présenté en *Annexe 15*.

III.1. Place des groupements dominés par *Molinia caerulea* en Bretagne dans le synsystème

AGROSTIETEA STOLONIFERAE TH. MÜLL. & GÖRS 1969

Potentillo anserinae-Polygonetalia avicularis Tüxen 1947

Potentillion anserinae Tüxen 1947

Moliniaies méso-eutrophes ?

CALLUNO VULGARIS-ULICETEA MINORIS Braun-Blanq. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadač 1944

Ulicetalia minoris Quantin 1935

Ulicion minoris Malcuit 1929

Ulici minoris-Ericenion ciliaris (Géhu 1975) Botineau stat. nov. hoc loco

Ulici gallii-Ericetum tetralicis (Vanden Berghen 1958) Gloaguen & Touffet 1975

Ulici minoris-Ericetum tetralicis Lemée 1937

Ulici gallii-Ericetum ciliaris Gloaguen & Touffet 1975

Ulici minoris-Ericetum ciliaris (Lemée 1937) Lenormand 1966

MOLINIO CAERULEAE-JUNCETEA ACUTIFLORI Braun-Blanq. 1950

Molinetalia caeruleae W.Koch 1926

Calthion palustris Tüxen 1937

Moliniaies méso-eutrophes ?

Juncion acutiflori Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952

Caro verticillati-Juncenion acutiflori (Br.-Bl. 1967) de Foucault et Géhu 1980

Caro verticillati-Juncetum acutiflori Oberdorfer in Oberdorfer 1979

Caro verticillati-Molinetum caeruleae (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978

Groupement à molinie bleue et piment royal (**uniquement si considéré comme prairie à *Molinia caerulea* et *Myrica gale***) ?

OXYCCOCO PALUSTRIS-SPHAGNETEA MAGELLANICI Braun-Blanq. & Tüxen ex V.West., Dijk & Paschier 1946

Erico tetralicis-Sphagnetalia papilloso Schwick. 1940

Oxycocco palustris-Ericenion tetralicis Nordh. ex Tüxen 1937

Sphagno plumulosi-Nartheccietum ossifragi Touffet 1969

Erico tetralicis-Sphagnetum magellanicum (Moore 1964) Touffet 1969

Erico tetralicis-Sphagnetum acutifolii Touffet 1969

III.2. Tableau de synthèse des végétations dominées par *Molinia caerulea* de Bretagne

		Tourbières hautes dégradées	Landes humides	Landes mésophiles	Caro verticillati- <i>Molinietum caeruleae</i>	Caro verticillati- <i>Juncetum acutiflori</i>	Groupe à <i>Myrica gale</i> et <i>Molinia caerulea</i>	Moliniaies méso- eutrophes	Moliniaies amphibies	Moliniaies paucispécifiques pré-forestières
Physionomie préférentielle de <i>Molinia caerulea</i>		En nappe ou en touradon	En nappe	En nappe	En touradon	En nappe	En touradon	En touradon ou en nappe	En touradon	En touradon
Espèces différentielles des groupements dominés par <i>Molinia caerulea</i>	<i>Sphagnum</i> pl. sp., <i>Narthecium ossifragum</i>									
	<i>Drosera rotundifolia</i> , <i>Scirpus cespitosus</i>									
	<i>Erica tetralix</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Ulex gallii/Ulex minor</i>									
	<i>Erica ciliaris</i> , <i>Agrostis curtisii</i> , <i>Ulex gallii/Ulex minor</i>									
	<i>Gentiana pneumonanthe</i>									
	<i>Scutellaria minor</i> , <i>Carex laevigata</i> , <i>Viola palustris</i> , <i>Wahlenbergia hederacea</i> , <i>Carex echinata</i> , <i>Epilobium palustre</i> ...									
	<i>Myrica gale</i>									
	<i>Juncus effusus</i> , <i>Cirsium palustre</i> , <i>Angelica sylvestris</i>									
	<i>Lycopus europaeus</i> , <i>Hydrocotyle vulgaris</i> , <i>Galium palustre</i> , <i>Scutellaria galericulata</i> ...									
<i>Betula pubescens</i> , <i>Salix atrocinerea</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Rubus gr. Fruticosus</i> , <i>Blechnum spicant</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> ...										
Espèces à plus large amplitude	Espèces des prairies humides oligotrophes : <i>Carum verticillatum</i> , <i>Juncus acutiflorus</i> , <i>Cirsium dissectum</i> , <i>Peucedanum lancifolium</i> , <i>Succisa pratensis</i> , <i>Agrostis canina</i> , <i>Hydrocotyle vulgaris</i>									
Codes Natura 2000 ou C.B.		7120-1	4020*-1	4030-8	6410-9	6410-6	6410-9 ?	37.2	?	?

 Optimum

 Espèces transgressives (plus faible représentation)

 Absence

III.3. Clé de détermination simplifiée des végétations dominées par *Molinia caerulea* de Bretagne

En rouge : espèces caractéristiques du groupement

1 Forte proportion des espèces des **prairies humides acides oligotrophes atlantiques** (*Cirsium dissectum*, *Carum verticillatum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Agrostis canina*, *Juncus acutiflorus*, *Succisa pratensis*, *Luzula multiflora*, *Potentilla erecta*, *Carex panicea*...). Généralement plus de 10 espèces dans l'aire minimale du relevé. Moliniaies généralement à structure basse (40 cm à 80 cm), en « nappe » ou en touradon, exceptionnellement à structure haute (touradons de 1 à 1,5 m) pour les moliniaies les plus évoluées..... **2**

Espèces des prairies humides acides oligotrophes atlantiques (*Caro verticillarti-Juncenion acutiflori*) modérément présentes à absentes. Généralement pas plus d'une dizaine d'espèces vasculaires dans l'aire minimale du relevé. Moliniaies à structure toujours haute..... **3**

2 Très bonne représentation des espèces turficoles et des espèces de bas-marais acides (*Scutellaria minor*, *Carex laevigata*, *Viola palustris*, *Wahlenbergia hederacea*, *Epilobium palustre*...). Espèces des landes humides atlantiques absentes ou très rares. Espèces des prairies humides mésotrophes à eutrophes (*Agrostietea stoloniferae*) généralement bien représentées (*Lotus uliginosus*, *Juncus effusus*, *Cirsium palustre*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus repens*...). Molinie généralement en « nappe », peut être absente ou faiblement présente dans le groupement ***Caro verticillati-Juncetum acutiflori***

Pré tourbeux acide à carvi verticillé et jonc à fleurs aiguës

Espèces turficoles et espèces des bas-marais acides moins abondantes et moins fréquentes. Espèces des landes humides atlantiques bien représentées (*Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*, *Ulex gallii*, *Ulex minor*, *Gentiana pneumonanthe*). Espèces des prairies humides mésotrophes à eutrophes peu présentes. Molinie souvent en touradon, toujours présente et généralement largement dominante dans le groupement.....

..... ***Caro verticillati-Molinietum caeruleae***

Moliniaie acidiphile à carvi verticillé et molinie bleue

3 Quasi absence des espèces des prairies humides acides oligotrophes atlantiques et généralement absence des espèces des landes humides atlantiques. Moliniaies très pauvres en espèces avec **structure de la molinie en touradons plus ou moins développés**. Souvent présence de ptéridophytes (*Osmunda regalis*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata*...) et de ligneux pré-forestiers (*Betula pubescens*, *Salix atrocinerea*, *Salix aurita*, *Quercus robur*, *Frangula alnus*...)..... **4**

Espèces des prairies humides acides oligotrophes atlantiques généralement présentes mais de manière très discrète. Espèces des landes humides atlantiques généralement présentes.

Molinie souvent structurée en « nappe »..... **6**

4 Co-dominance de *Myrica gale* avec *Molinia caerulea*. Physionomie de **moliniaie dense**, avec *Myrica gale* qui se développe entre les touradons de cette dernière. Développement éventuel des Ericacées sur les touradons de molinie, mais en présence très faible. Des saules juvéniles sont souvent présents dans le groupement (*Salix aurita*, *Salix atrocinerea*).....

..... **Groupement à molinie bleue et piment royal**

Myrica gale absent ou rare **5**

5 Moliniaies de bordures d'étangs acides mésotrophes à oligo-mésotrophes. **Présence d'hélophytes sur et entre les touradons de molinie** (*Lycopus europaeus*, *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*, *Lythrum salicaria*, *Iris pseudacorus*, *Equisetum fluviatile*...). Développement des espèces des grèves des étangs et des zones humides oligotrophes à mésotrophes (*Elodea palustris*-*Sparganium*) entre les interstices des touradons de molinie (*Hydrocotyle vulgaris*, *Ranunculus flammula*, *Hypericum elodes*, *Juncus bulbosus*, *Potamogeton polygonifolius*...)

..... **Moliniaies amphibies**

Moliniaies de fonds de vallons ou en retrait des bordures d'étangs acides oligotrophes à mésotrophes. Très bonne représentation des sphaignes entre les touradons. Présence de ptéridophytes épars (*Osmunda regalis*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris carthusiana*, *Oreopteris limbosperma*...). Evolution du milieu vers le boisement indiquée par la **présence de nombreux ligneux** : *Betula pubescens*, *Salix atrocinnerea*, *Quercus robur*, *Rubus* groupe *fruticosus*... .. **Moliniaies paucispécifiques pré-forestières**

6 Espèces des prairies hygrophiles à mésohygrophiles, oligotrophes à mésotrophes (*Molinio caeruleae*-*Juncetea acutiflori*), modérément présentes et essentiellement représentées par *Juncus acutiflorus*, *Peucedanum lancifolium*, *Scorzonera humilis*, *Agrostis canina*

..... **7**

Espèces des prairies hygrophiles à mésohygrophiles, oligotrophes à mésotrophes (*Molinio caeruleae*-*Juncetea acutiflori*), généralement absentes à l'exception de *Juncus acutiflorus*. Bonne représentation des sphaignes..... **8**

7 Physionomie co-imprimée par la molinie et les Ericacées (*Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*). Bonne représentation des Fabacées landicoles (*Ulex gallii*, *Ulex minor*, *Ulex europaeus*). Espèces des prairies inondables, mésotrophes à eutrophes, sur sol minéral (*Agrostietaea stoloniferae*) absentes. Molinie en « nappe » plus ou moins dense.....

..... **Faciès à molinie bleue des landes humides et mésophiles**
..... **(plusieurs associations concernées)**

Ericacées absentes ou rares. Espèces des *Agrostietaea stoloniferae* bien représentées, en particulier *Juncus effusus* ou *Deschampsia cespitosa* qui peuvent former faciès avec la molinie. Présence des espèces de mégaphorbiaies dans les stades les plus avancés (surtout *Angelica sylvestris* et *Cirsium palustre*, *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Phalaris arundinacea*, *Solanum dulcamara*...)..... **Moliniaies méso-eutrophes**

8 Espèces des **landes humides** systématiquement présentes (*Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Erica ciliaris*) mais avec de faibles coefficients d'abondance-dominance (1, + ou r). *Narthecium ossifragum* absent mais *Eriophorum angustifolium* subsiste entre les touradons....

..... **Faciès à molinie bleue des landes humides**

Espèces des landes humides discrètes. Physionomie en dehors de la molinie marquée par des espèces des **tourbières acides** (*Narthecium ossifragum*, *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum* pl. sp.). Coussins colorés et plus ou moins discontinus de *Sphagnum* pl. sp.....

..... **Faciès à molinie bleue des tourbières**
..... **(détermination des sphaignes recommandée)**

CONCLUSION

L'étude a montré le rôle physiologique et structural joué par la molinie dans 9 groupements méso-hygrophiles à hygrophiles en Bretagne. Si la question de l'existence de groupements autonomes a été soulevée (moliniaies amphibies, moliniaies paucispécifiques pré-forestières), la molinie semble la plupart du temps former des faciès dans différents groupements décrits dans la bibliographie. Dans certains cas, la forte vitalité de la molinie exprime même une dégradation du groupement d'origine (incendies dans les landes, drainage des prairies humides oligotrophes ou des tourbières, eutrophisation des prairies humides acides oligotrophes).

Afin d'établir un diagnostic phytosociologique correct des végétations dominées par la molinie, il paraît essentiel de relativiser la part occupée par cette espèce dans le groupement et de se focaliser sur les autres espèces constitutives du cortège floristique. Dans les situations complexes, la réalisation puis l'analyse de relevés phytosociologiques est une étape incontournable. L'idéal semble être de ne pas tenir compte dans un premier temps des coefficients d'abondance-dominance mais plutôt de travailler en présence/absence des espèces caractéristiques de telle ou telle classe phytosociologique (notamment *Molinio-Juncetea*, *Calluno-Ulicetea*, *Oxyccoco-Sphagnetum*...). La balance floristique ainsi établie devrait permettre par exemple de rapprocher une végétation dominée par la molinie vers des groupements de prairies hygrophiles à mésohygrophiles, sur sol acide, oligotrophe à mésotrophe (*Caro-Juncetum*, *Caro-Molinietum*), des groupements de landes méso-hygrophiles à hygrophiles (*Ulici gallii-Ericetum tetralicis*, *Ulici minoris-Ericetum tetralicis*, *Ulici gallii-Ericetum ciliaris*, *Ulici minoris-Ericetum ciliaris*) ou des groupements de tourbières acides (*Sphagno plumulosi-Narthecietum ossifragi*, *Erico tetralicis-Sphagnetum magellanici*, *Erico tetralicis-Sphagnetum acutifolii*).

L'étude a également montré la variabilité du *Caro-Molinietum* suivant la conception des différents auteurs. Ainsi, le *Caro-Molinietum* race à *Peucedanum lancifolium* de CLEMENT B. (1978) est très pauvre en espèces (la molinie s'implante avec beaucoup de vigueur et empêche les autres espèces de se développer). Certains de ses relevés ne comportent d'ailleurs pas les espèces transgressives des landes humides qui sont pourtant données comme différentielles par LEMEE G. (1937) et FOUCAULT (de) B. (1984). Certains relevés de LEMEE G. lui même ne comportent d'ailleurs pas ou peu d'espèces landicoles tandis que d'autres sont très comparables aux landes humides riches en molinie et restent très discutables. De telles divergences par rapport à la définition de cette association (combinaison de deux groupes sociologiques d'espèces : espèces des bas-marais acides atlantiques et chamaephytes transgressives des landes atlantiques) expliquent l'ambiguïté qui règne actuellement vis à vis de son interprétation. Les réflexions sur la bonne définition du *Caro-Molinietum* devront ainsi être poursuivies, en les ouvrant à d'autres régions et en privilégiant des échanges avec des experts scientifiques et d'autres Conservatoires Botaniques Nationaux.

Des relevés de terrain complémentaires sont nécessaires pour améliorer la connaissance des moliniaies de Bretagne, notamment en ce qui concerne les groupements les plus pauvres en espèces (moliniaies amphibies notamment). La détermination des bryophytes au niveau spécifique pourrait peut-être dans certains cas apporter des éclaircissements pour discriminer certains groupements. Dans tous les cas, la problématique des moliniaies paucispécifiques dépasse le cadre régional et des échanges avec les experts nationaux sont à poursuivre (Conservatoires Botaniques Nationaux, Universitaires...).

BIBLIOGRAPHIE

- BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G., TOUFFET J., 2004. - *Prodrome des végétations de France*, Paris, MNHN (Patrimoines Naturels, 61), 171 p.
- BENSETTITI F., (coord.), 2002. - *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 : habitats humides.*, La Documentation Française, 457 p.
- BENSETTITI F., (coord.) , 2005. - *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 : habitats agropastoraux, volume 2.*, La Documentation Française, 487 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L., sous la direction de RAMEAU J.C., 1997. - *Corine Biotope, Version originale, types d'habitats français*, ENGREF, 219 p.
- BALIGA M.-F., BASSO F., BEDOUET F., CATTEAU E., CORNIER T., DUHAMEL F., MORA F., TOUSSAINT B., VALENTIN B., 2006. – *Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais.* – Tome 1 : végétations aquatiques et hygrophiles. Centre Régional de Phytosociologie agréé Conservatoire Botanique National de Bailleul, Direction Régionale de l'Environnement du Nord-Pas de Calais, 359 p.
- CLEMENT B., 1978. – *Contribution à l'étude phytoécologique des Monts d'Arrée – Organisation et cartographie des biocénoses – Evolution et productivité des landes.* – Thèse, Université de Rennes, 260 p.
- DELASSUS L., 2008. - *Caractérisation des formations herbeuses hygrophiles oligotrophes sur calcaire, argile et tourbe relevant de la Directive Habitat (UE 6410) en Basse-Normandie.* - Conservatoire Botanique National de Brest, Antenne de Basse-Normandie, 48 p.
- DURFORT J. et al., 2007. - *Les tourbières de Bretagne.* - Edition Biotope, FCBE, Conseil Régional de Bretagne, Collection Les Cahiers Naturalistes de Bretagne, 176 p.
- DELPECH R., FRILEUX P.-N., 1978. - « Aperçu phytosociologique sur les prairies hygrophiles de la Brenne. ». - *Coll. Phytosoc.*, vol. 5, p. 51-56
- FOUCAULT (de) B., 1986. - *Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste.* - Amiens, Société Linnéenne du Nord de la France, 47 p.
- FOUCAULT (de) B., 1984. - *Systémique, structuralisme et synsystème des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises.* - Université de Rouen-Université de Lille et Station Internationale de Phytosociologie de Bailleul, Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences naturelles, Rouen, 675 p.
- FOUCAULT (de) B., GEHU J.-M., 1978. - « Essai synsystème et chorologique sur les prairies à *Molinia caerulea* et *Juncus acutiflorus* de l'Europe occidentale. ». - *Coll. Phytosoc.*, vol. 7, p. 135-164
- FRILEUX P.-N., 1978. - « Aperçu phytosociologique sur les prairies hygrophiles du Pays de Bray (Seine-Maritime et Oise - France). ». - *Coll. Phytosoc.* , vol. 5, p. 303-320
- GHESTEM A., VILKS A., 1978. - « Premières données phytosociologiques sur les formations prairiales hygrophiles du Limousin et de la Marche (Nord-Ouest du Massif Central - France). ». - *Coll. Phytosoc.* , vol. 5, p. 153-165
- GUILLEMOT V., 2007. - *Inventaire systématique des grands types d'habitats de 40 communes de l'est du département des Côtes d'Armor - Cartographie des habitats de 18 sites patrimoniaux.* – Conseil Général des Côtes d'Armor.

- GUINOCHET M., 1973. – *Phytosociologie*. – Masson, Paris, 275 p.
- HARDY F., MAGNANON S., 1998. - *Flore et végétation des marais du Curnic en Guissény (Finistère)*. - Brest, Conservatoire Botanique National de Brest, Union Européenne, Conservatoire du Littoral et des Rivages Lacustres, Municipalité de Guissény, 72 p.
- JULVE Ph., 1983. – *Les groupements de prairies humides et de bas-marais : étude régionale et essai de synthèse à l'échelle de l'Europe occidentale*. – Thèse 3^{ème} Cycle, Doc. Univ. Orsay, Paris-Sud, 225 p.
- KOPECKY K., HEJNY S., 1978. – Die Anwendung einer « deduktiven methode syntaxonomischer klassifikation » bei der bearbeitung der strassenbegleitenden pflanzengesellschaften nordostböhmens. – *Vegetatio* 36 : 43-51
- LAHONDERE C., 1997. - « Initiation à la phytosociologie sigmatiste ». - *Bull. Soc. Bot. du Centre Ouest* , série NSp16, n° 16, p. 1-47
- LEMEE G., 1937. - *Recherches écologiques sur la végétation du Perche*. - Paris, Librairie Générale de l'Enseignement, Thèse ès-Sciences naturelles de l'Université de Paris, 388 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, 34 p.
- ROYER J.-M., FELZINES J.-C., MISSET C., THEVENIN S., 2006. - Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. - *Bull. Soc. Bot. du Centre Ouest* , série SP, vol. 25, p. 1-394
- TILY A., 2007. – *Site Natura 2000 FR5300037 « Forêt de Lorge, Landes de Lanfains, Cime de Kerchouan » : Inventaire et cartographie des habitats naturels terrestres et des espèces végétales*. – Tome I : notice descriptive des habitats et des espèces. – Biotope, Agence Loire / Bretagne, 60 p. + annexes

Annexe 1 : Codes des taxons utilisés pour les AFC

Taxons	Id. taxon
<i>Eleocharis multicaulis</i>	Emu
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Ean
<i>Carex rostrata</i>	Cro
<i>Hypericum elodes</i>	Hel
<i>Narthecium ossifragum</i>	Nos
<i>Viola palustris</i>	Vpa
<i>Myrica gale</i>	Mga
<i>Wahlenbergia hederacea</i>	Whe
<i>Epilobium palustre</i>	Epa
<i>Molinia caerulea</i>	Mca
<i>Potentilla erecta</i>	Per
<i>Calluna vulgaris</i>	Cvu
<i>Erica ciliaris</i>	Eci
<i>Erica tetralix</i>	Ete
<i>Salix repens</i>	Sre
<i>Ulex minor</i>	Umi
<i>Ulex gallii</i>	Uga
<i>Danthonia decumbens</i>	Dde
<i>Erica cinerea</i>	Ecn
<i>Juncus acutiflorus</i>	Jac
<i>Carex laevigata</i>	Cla
<i>Ranunculus flammula</i>	Rfl
<i>Agrostis canina</i>	Aca
<i>Carex panicea</i>	Cpa
<i>Peucedanum lancifolium</i>	Pla
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Hvu
<i>Carum verticillatum</i>	Cve
<i>Cirsium dissectum</i>	Cdi
<i>Carex echinata</i>	Cec
<i>Carex demissa</i>	Cde
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Dma
<i>Scorzonera humilis</i>	Shu
<i>Carex nigra</i>	Cni
<i>Luzula multiflora</i>	Lmu
<i>Succisa pratensis</i>	Spr
<i>Scutellaria minor</i>	Smi
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jco
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	Gpn
<i>Genista anglica</i>	Gan
<i>Galium uliginosum</i>	Gul

Taxons	Id. taxon
<i>Juncus effusus</i>	Jef
<i>Lotus uliginosus</i>	Lul
<i>Agrostis stolonifera</i>	Ast
<i>Angelica sylvestris</i>	Asy
<i>Cirsium palustre</i>	Cpl
<i>Lychnis flos-coculi</i>	Lfl
<i>Salix atrocinerea</i>	Sat
<i>Rubus gr. fruticosus</i>	Rfr
<i>Ulex europaeus</i>	Ueu
<i>Betula pubescens juv.</i>	Bpu
<i>Quercus robur juv.</i>	Qro
<i>Pteridium aquilinum</i>	Paq
<i>Frangula alnus</i>	Fal
<i>Salix aurita</i>	Sau
<i>Betula pendula</i>	Bpe
<i>Holcus lanatus</i>	Hla
<i>Dactylis glomerata</i>	Dgl
<i>Poa trivialis</i>	Pti
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Aod
<i>Rumex acetosa</i>	Rac
<i>Lycopus europaeus</i>	Leu
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sga
<i>Mentha aquatica</i>	Maq
<i>Galium palustre</i>	Gpa
<i>Achillea ptarmica</i>	Apt
<i>Lythrum salicaria</i>	Lsa
<i>Juncus bulbosus</i>	Jbu
<i>Athyrium filix-femina</i>	Afi
<i>Digitalis purpurea</i>	Dpu
<i>Blechnum spicant</i>	Bsp
<i>Dryopteris dilatata</i>	Ddi
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Dca
<i>Osmunda regalis</i>	Ore
<i>Agrostis curtisii</i>	Acu
<i>Epilobium tetragonum</i>	Ett
<i>Polygala serpyllifolia</i>	Pse
<i>Carex binervis</i>	Cbi
<i>Cladonia sp.</i>	Csp
<i>Polytrichum commune</i>	Pco
<i>Sphagnum sp.</i>	Ssp
<i>Autres bryophytes</i>	Bry

Annexe 2 : Relevés rattachés au groupement à molinie bleue et piment royal

n°relevé	P13	BDF11	M14	BC41	moy.
Nombre espèces phan.	8	8	4	14	9
Combinaison caractéristique					%
<i>Molinia caerulea</i>	4	5	4	5	100
<i>Myrica gale</i>	4	2	3	3	100
Espèces transgressives des <i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>					
<i>Erica tetralix</i>	1	2		+	75
<i>Erica ciliaris</i>	1			+	50
<i>Potentilla erecta</i>		1		+	50
<i>Calluna vulgaris</i>				1	25
Espèces compagnes et accidentelles					
<i>Salix atrocinerea</i>			i	1	50
<i>Salix aurita</i>				1	25
<i>Narthecium ossifragum</i>	1				25
<i>Scorzonera humilis</i>		1			25
<i>Peucedanum lancifolium</i>				+	25
<i>Juncus acutiflorus</i>				+	25
<i>Carex echinata</i>	+				25
<i>Quercus robur</i>		+			25
<i>Rubus gr. fruticosus</i>			i		25
Bryophytes					
<i>Sphagnum sp.</i>	1				25

M14 : C. Bougault, M. Mady ; 30/07/08 ; Botmeur ; Kernévez

P13 : A. Tily ; 18-23/07/07 ; Etangs de la Forêt de la Perche, La Perche

BC41 : B. Clément ; Thèse 1978 ; Groupement à *Myrica gale*, Tableau 31

BDF11 : B. de Foucault ; Thèse 1984 ; Groupement à *Myrica gale* et *Molinia caerulea*, Tableau 66

Annexe 3 : Relevés rattachés aux groupements de tourbières dominés par *Molinia caerulea*

n°relevé	P22	BC00	BC45	BC56	moy.
Nombre espèces phan.	7	6	10	7	8
Especies des <i>Calluna vulgaris-Ulicetea minoris</i>					%
<i>Molinia caerulea</i>	4	4	5	3	100
<i>Erica tetralix</i>		2	1	1	75
<i>Ulex gallii</i>			1	+	50
<i>Calluna vulgaris</i>				2	25
<i>Erica ciliaris</i>		+			25
<i>Potentilla erecta</i>				+	25
Especies des <i>Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanicum</i>					
<i>Narthecium ossifragum</i>	2	+	2	+	100
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	2			50
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+			+	50
<i>Myrica gale</i>	+				25
<i>Hypericum elodes</i>	+				25
<i>Scirpus cespitosus</i>			+		25
Especies des <i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>					
<i>Dactylorhiza maculata</i>			1		25
<i>Carex panicea</i>			1		25
<i>Cirsium dissectum</i>		+			25
<i>Carum verticillatum</i>			+		25
<i>Pedicularis sylvatica</i>			+		25
<i>Scorzonera humilis</i>			+		25
<i>Carex echinata</i>	+				25
Bryophytes					
<i>Sphagnum</i> pl. sp.	3	3	5	5	100

P22 : A. Tily ; 30/07/07 ; Etangs de la Forêt de la Perche, La Perche

BC45 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Sphagno plumulosi-Narthecietum ossifragi*, Tableau 17

BC56 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Erico tetralicis-Sphagnetum magellanicum*, Tableau 19

BC00 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Erico tetralicis-Sphagnetum acutiflori*, Texte page 100

Sphaignes du relevé BC45 : *Sphagnum inundatum* (5)

Sphaignes du relevé BC56 : *Sphagnum magellanicum* (5)

Sphaignes du relevé BC00 : *Sphagnum papillosum* (3) ; *Sphagnum molle* (2)

Annexe 4 : Relevés de transition entre les landes tourbeuses à sphaignes et les tourbières à narthécie et sphaignes

n°relevé	O44	M17	
Nombre espèces phan.	4	6	%
Espèces des <i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>			
<i>Molinia caerulea</i>	5	4	100
<i>Erica ciliaris</i>	2	2	100
<i>Erica tetralix</i>		2	50
<i>Erica cinerea</i>	1		50
Autres espèces			
<i>Narthecium ossifragum</i>	2	1	100
<i>Eriophorum angustifolium</i>		2	50
<i>Juncus acutiflorus</i>		r	50
Bryophytes			
<i>Sphagnum</i> pl. sp.		1	50

O44 : M. Hardegen ; 09/08/05 ; Site Natura 2000 Elorn

M17 : C. Bougault, M. Mady ; 30/07/08 ; Botmeur ; Kernévez

Annexe 5 : Relevés rattachés à l'*Ulici gallii-Ericetum tetralicis*

n° relevé	BC105	BC109	BC107	BC117	L19	L20	O37	moy.
Nombre espèces phan.	7	14	6	7	10	8	4	8
Espèces des <i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>								
<i>Molinia caerulea</i>	4	5	4	4	4	5	5	V
<i>Erica tetralix</i>	3	3	3	2	3	2	2	V
<i>Ulex gallii</i>	1	2	2	1	2	1	1	V
<i>Calluna vulgaris</i>	1	3	1	+	+	1		V
<i>Erica ciliaris</i>	1	+	1	1	2	2		V
<i>Potentilla erecta</i>	+	2	+		+			III
<i>Salix repens</i>		1						I
<i>Polygala serpyllifolia</i>				+				I
<i>Erica cinerea</i>	+							I
Espèces des <i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>								
<i>Scorzonera humilis</i>		1	+					II
<i>Juncus acutiflorus</i>						+		I
<i>Scutellaria minor</i>					+			I
<i>Carum verticillatum</i>		+						I
<i>Succisa pratensis</i>		+						I
<i>Carex panicea</i>					+			I
<i>Genista anglica</i>		1						I
<i>Carex binervis</i>		+						I
Espèces des <i>Oxyccoco palustris-Sphagnetes magellanici</i>								
<i>Narthecium ossifragum</i>					+	i	+	III
<i>Eriophorum angustifolium</i>						+		I
<i>Scirpus cespitosus</i>				+				I
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>								
<i>Myrica gale</i>							1	I
<i>Betula pubescens</i> juv.		+						I
<i>Salix aurita</i>		+						I
Autres espèces								
<i>Pteridium aquilinum</i>					+			I
<i>Cirsium filipendulum</i>		+						I
Bryophytes								
Autres bryophytes		1	1	+				III
<i>Cladonia</i> pl. sp.	3		1	1				III

BC105 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Ulici gallii-Ericetum tetralicis typicum* ; Tableau 13
 BC109 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Ulici gallii-Ericetum tetralicis typicum* ; Tableau 13
 BC107 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Ulici gallii-Ericetum tetralicis typicum* ; Tableau 13
 BC117 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Ulici gallii-Ericetum tetralicis typicum* ; Tableau 13
 L19 : A. Tily ; 18-23/07/07 ; Kerchouan
 L20 : A. Tily ; 18-23/07/07 ; Kerchouan
 O37 : C. Bougault ; 07/07/05 ; Site Natura 2000 Elorn

Annexe 6 : Faciès à molinie bleue des landes humides

n° relevé	C5	M18	49	K1	M3	M6	M5	M4	M16	moy.
Nombre espèces phan.	8	11	8	6	7	5	3	4	6	6
Espèces des <i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>										
<i>Molinia caerulea</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	V
<i>Erica tetralix</i>	+	+	+	+	1	r		r	r	V
<i>Calluna vulgaris</i>	+	r	+	1		+	+			IV
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	+		+					III
<i>Erica ciliaris</i>	+	r		+						II
<i>Salix repens</i>			+		+					II
Espèces des <i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>										
<i>Juncus acutiflorus</i>		r	1		1		r		+	III
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1									I
<i>Carex panicea</i>					r					I
<i>Juncus conglomeratus</i>									+	I
<i>Carex nigra</i>		r								I
<i>Dactylorhiza maculata</i>			+							I
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae</i>										
<i>Eriophorum angustifolium</i>		+		1	1			+	+	III
<i>Carex rostrata</i>		+								I
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>										
<i>Betula pubescens</i> juv.	+									I
<i>Frangula alnus</i>						i				I
<i>Salix aurita</i>								r		I
<i>Athyrium filix-femina</i>		i								I
Autres espèces										
<i>Juncus effusus</i>		r	+			+			+	III
<i>Eleocharis multicaulis</i>				2						I
Espèces pré-forestières et des clairières forestières										
<i>Rubus gr. fruticosus</i>	+					i				II
<i>Quercus robur</i> juv.	+									I
Bryophytes										
<i>Sphagnum</i> pl. sp.	2			2	2			r		III

C5 : V. Guillemot ; 06/07 ; Trébédan, Le Chalonge

M18 : C. Bougault, M. Mady ; 30/07/08 ; Botmeur

49 : E. Quéré ; 03/07/07 ; Site Natura 2000 Ellé

K1 : M. Hardegen, J. Durfort ; 08/07/08 ; Glomel, Klesseven

M3 : M. Mady ; 22/07/08 ; Botmeur ; Kernévez

M6 : M. Mady ; 22/07/08 ; Botmeur ; Kernévez

M5 : M. Mady ; 22/07/08 ; Botmeur ; Kernévez

M4 : M. Mady ; 22/07/08 ; Botmeur ; Kernévez

M16 : C. Bougault, M. Mady ; 30/07/08 ; Botmeur ; Kernévez

Annexe 7 : Relevés rattachés à l'*Ulici gallii-Ericetum ciliaris*

n° relevé	BC49	BC53	BC52	moy.
Nombre espèces phan.	9	8	7	8
Espèces des <i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>				%
<i>Molinia caerulea</i>	5	5	4	100
<i>Erica ciliaris</i>	3	3	3	100
<i>Ulex gallii</i>	2	2	3	100
<i>Agrostis curtisii</i>	2	2	+	100
<i>Potentilla erecta</i>	1	+	+	100
<i>Polygala serpyllifolia</i>	+	+	+	100
<i>Erica cinerea</i>		+	+	67
<i>Erica tetralix</i>		+		33
<i>Calluna vulgaris</i>	+			33
<i>Carex caryophylla</i>	+			33
Espèces des <i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>				
<i>Scorzonera humilis</i>	1			33
Bryophytes				
Autres bryophytes		+	2	67

BC 49 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Ulici gallii-Ericetum ciliaris typicum* ; Tableau 11

BC 53 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Ulici gallii-Ericetum ciliaris typicum* ; Tableau 11

BC 52 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Ulici gallii-Ericetum ciliaris typicum* ; Tableau 11

Annexe 8 : Relevés rattachés à l'*Ulici minoris-Ericetum tetralicis* et à l'*Ulici minoris-Ericetum ciliaris*

n°relevé	VN3	L3	L2	moy.
Nombre espèces phan.	11	11	7	10
Espèces des <i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>				%
<i>Molinia caerulea</i>	4	4	4	100
<i>Erica ciliaris</i>	1	1	2	100
<i>Ulex minor</i>	1	1	1	100
<i>Calluna vulgaris</i>	1	+	+	100
<i>Salix repens</i>	+	+	+	100
<i>Erica tetralix</i>	1	1		67
<i>Potentilla erecta</i>	+			33
<i>Ulex europaeus</i>	+			33
Espèces des <i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>				
<i>Juncus acutiflorus</i>		+		33
<i>Scorzonera humilis</i>		+		33
<i>Dactylorhiza maculata</i>		+		33
Autres espèces				
<i>Pteridium aquilinum</i>	1			33

VN3 et L3 : *Ulici minoris-Ericetum tetralicis*

L2 : *Ulici minoris-Ericetum ciliaris*

VN3 : V. Guillemot ; 07/07 ; Trébédan, La Ville Nouvelle

L3 : V. Guillemot ; 07/07 ; Trébédan, Les Landes

L2 : V. Guillemot ; 07/07 ; Trébédan, Les Landes

Annexe 9 : Moliniaies paucispécifiques pré-forestières

n° relevé	M15	M1	M2	PNF1	moy.
Nombre espèces phan.	4	7	5	9	6
Espèces des <i>Molinia caeruleae</i>-<i>Juncetea acutiflori</i>					
<i>Molinia caerulea</i>	5	5	5	5	100
<i>Juncus acutiflorus</i>		r			25
<i>Luzula multiflora</i>				+	25
<i>Festuca filiformis</i>				+	25
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>					
<i>Betula pubescens</i> juv.		r	+	1	75
<i>Blechnum spicant</i>		r	+		50
<i>Dryopteris dilatata</i>		+	r		50
<i>Salix atrocinerea</i>		r			25
<i>Salix aurita</i>	1				25
<i>Osmunda regalis</i>		i			25
Espèces pré-forestières et des clairières forestières					
<i>Rubus gr. fruticosus</i>		+	r	+	75
<i>Quercus robur</i> juv.			i	+	50
<i>Lonicera periclymenum</i>				1	25
Autres espèces					
<i>Juncus effusus</i>	2			2	50
<i>Carex canescens</i>				+	25
<i>Eriophorum angustifolium</i>	+				25
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				1	25
Bryophytes					
<i>Sphagnum</i> pl. sp.		1	+	+	75
Autres bryophytes				+	25

M15 : C. Bougault, M. Mady ; 30/07/08 ; Botmeur ; Kernévez

M1 : M. Mady, 22/07/08 ; Edern, Kermaria

M2 : M. Mady, 22/07/08 ; Edern, Kermaria

PNF1 : P.-N. Frileux, 1978 ; prairies hygrophiles du Pays de Bray

Annexe 10 : « Moliniaies amphibies »

n° relevé	K4	75	M22	M21	M20	P1	C2	moy.
Nombre espèces phan.	6	10	8	7	10	4	5	7
Espèces des <i>Molinia caeruleae</i>-<i>Juncetea acutiflori</i>								
<i>Molinia caerulea</i>	5	5	5	5	5	5	5	V
<i>Juncus acutiflorus</i>		1						I
<i>Peucedanum lancifolium</i>	+							I
Espèces des <i>Phragmiti australis</i>-<i>Magnocaricetea elatae</i>								
<i>Lycopus europaeus</i>	+	1	1	+	r			IV
<i>Galium palustre</i>	+	1						II
<i>Scutellaria galericulata</i>	1			+				II
<i>Equisetum fluviaatile</i>		1						I
<i>Lysimachia vulgaris</i>			+					I
<i>Iris pseudacorus</i>			+					I
Espèces des <i>Littorelletea uniflorae</i>								
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		1	2	1	2		+	IV
<i>Ranunculus flammula</i>	+		+		i			III
<i>Juncus bulbosus</i>					+	+		II
<i>Hypericum elodes</i>		1						I
<i>Potamogeton polygonifolius</i>		+						I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>								
<i>Juncus effusus</i>		+	+			i		III
<i>Agrostis stolonifera</i>					1		1	II
<i>Polygonum amphibium</i> (terr.)					r			I
<i>Eleocharis palustris</i>			r					I
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>								
<i>Betula pubescens</i> juv.				1	2	r		III
<i>Salix atrocinerea</i>		1		+	1		+	III
Espèces pré-forestières								
<i>Quercus robur</i> juv.				i	+		+	III
Bryophytes								
<i>Sphagnum</i> pl. sp.		1				+	+	III

K4 : M. Hardegen, J. Durfort ; 08/07/08 ; Glomel, Klesseven
 75 : E. Quéré ; 13/07/07 ; Site Natura 2000 Ellé
 M22 : M. Mady ; 29/07/08 ; Trébédan, Le Chalonge
 M21 : M. Mady, 209/07/08 ; Brusvilly, Etang du Bosreux
 M20 : M. Mady, 209/07/08 ; Brusvilly, Etang du Bosreux
 P1 : H. Guitton, M. Mady ; 07/07/08 ; Priziac ; Etang du Bel-Air
 C2 : V. Guillemot ; 06/07 ; Trébédan, Le Chalonge

Annexe 11 : Relevés rattachés au *Caro verticillati-Juncetum acutiflori*

n°relevé	M12	BC24	BC29	M8	BC17	BC16	moy.
Nombre espèces phan.	22	20	14	21	20	21	20
Espèces des <i>Molinia caeruleae</i>-<i>Juncetea acutiflori</i>							
<i>Molinia caerulea</i>	5	3	3	4	2	3	V
<i>Juncus acutiflorus</i>	1	3	4	2	3	3	V
<i>Potentilla erecta</i>	r	+	2		+	+	V
<i>Scutellaria minor</i>		+	+	r	+	1	V
<i>Carex laevigata</i>	r			3	1	+	IV
<i>Peucedanum lancifolium</i>	+	2	1		1		IV
<i>Carum verticillatum</i>	+	+	2	+			IV
<i>Cirsium dissectum</i>	+	1			+	+	IV
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>				1	4	2	III
<i>Agrostis canina</i>		1			3	1	III
<i>Succisa pratensis</i>	r	+	2				III
<i>Luzula multiflora</i>		1		+			II
<i>Ranunculus flammula</i>	+			1			II
<i>Carex echinata</i>	+	+					II
<i>Carex demissa</i>				2			I
<i>Serratula tinctoria</i>			1				I
<i>Scorzonera humilis</i>			1				I
<i>Dactylorhiza maculata</i>				+			I
<i>Carex nigra</i>	+						I
<i>Salix repens</i>			+				I
<i>Gentiana pneumonanthe</i>			+				I
<i>Juncus conglomeratus</i>	r						I
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i>-<i>Caricetea fuscae</i>							
<i>Viola palustris</i>		1	+		+	+	IV
<i>Wahlenbergia hederacea</i>		1			2	+	III
<i>Epilobium palustre</i>	+	+					II
<i>Carex rostrata</i>		2					I
<i>Menyanthes trifoliata</i>		2					I
<i>Eriophorum angustifolium</i>			+				I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>							
<i>Lotus uliginosus</i>	+	+		+	1	1	V
<i>Juncus effusus</i>	+				+	1	III
<i>Lychnis flos-coculi</i>				r	1	+	III
<i>Angelica sylvestris</i>	2	+				1	III
<i>Cirsium palustre</i>		+			1	1	III
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	+					II
<i>Ranunculus repens</i>						+	I
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>							
<i>Holcus lanatus</i>	1			+	+	1	IV
<i>Rumex acetosa</i>				r	+	1	III
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				+		+	II
<i>Poa trivialis</i>				+			I
<i>Dactylis glomerata</i>	+						I
<i>Plantago lanceolata</i>				r			I
<i>Cerastium fontanum</i>				r			I
Espèces des <i>Phragmiti australis</i>-<i>Magnocaricetea elatae</i>							
<i>Galium palustre</i>	1				1		II
<i>Lycopus europaeus</i>	+						I
<i>Mentha aquatica</i>	2						I
<i>Carex paniculata</i>				+			I
Autres espèces							
<i>Epilobium tetragonum</i>					+	2	II
<i>Myrica gale</i>			+				I
<i>Eleocharis multicaulis</i>				+			I
<i>Stellaria alsine</i>						+	I
<i>Rubus gr. fruticosus</i>					+		I
<i>Holcus mollis</i>						+	I
Bryophytes							
Autres bryophytes		3	+		1	1	IV
<i>Sphagnum</i> pl. sp.		3	3				II
<i>Polytrichum commune</i>		1					I

Relevés M8 et M12 : M. Mady, M. Goret ; 23/07/08 ; Saint-Nicodème

Relevés BC24, BC29, BC17 et BC16 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Peucedano lancifolii*-*Juncetum acutiflori* ; Tableau 22

Annexe 12 : Moliniaies méso-eutrophes

n° relevé	K2	M19	M7	26	17	PNF3	moy.
Nombre espèces phan.	17	15	9	7	16	15	13
Espèces des <i>Molinia caeruleae</i>-<i>Juncetea acutiflori</i>							
<i>Molinia caerulea</i>	2	4	5	5	4	4	V
<i>Juncus acutiflorus</i>	2	1		1	+	3	V
<i>Agrostis canina</i>	3	2	1		+		IV
<i>Peucedanum lancifolium</i>		1	i	2			III
<i>Juncus conglomeratus</i>	1					1	II
<i>Ranunculus flammula</i>	2				+		II
<i>Carum verticillatum</i>				+			I
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		1					I
<i>Carex demissa</i>					+		I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>							
<i>Juncus effusus</i>	2	3	1	2	2	+	V
<i>Cirsium palustre</i>		i	r		+	2	IV
<i>Angelica sylvestris</i>	2	1		i			III
<i>Lotus uliginosus</i>					+	1	II
<i>Agrostis stolonifera</i>	2						I
<i>Galium palustre</i>	1						I
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i>-<i>Caricetea fuscae</i>							
<i>Epilobium palustre</i>				+	+	+	III
<i>Viola palustris</i>					+		I
<i>Carex rostrata</i>	+						I
<i>Eriophorum angustifolium</i>		r					I
Espèces pré-forestières et des clairières forestières							
<i>Quercus robur</i> juv.		i	r		+		III
<i>Rubus</i> gr. <i>fruticosus</i>			+		1		II
<i>Digitalis purpurea</i>					+	+	II
<i>Agrostis capillaris</i>					1		I
<i>Holcus mollis</i>						1	I
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>							
<i>Athyrium filix-femina</i>	+	r	+			2	IV
<i>Betula pubescens</i> juv.					1	+	II
<i>Blechnum spicant</i>		r					I
<i>Salix atrocinerea</i>						+	I
<i>Dryopteris carthusiana</i>						1	I
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>							
<i>Holcus lanatus</i>	2	+			1		III
<i>Dactylis glomerata</i>	+		+				II
<i>Poa trivialis</i>	1						I
Autres espèces							
<i>Urtica dioica</i>	+					+	II
<i>Eupatorium cannabinum</i>	+						I
<i>Phalaris arundinacea</i>		r					I
<i>Erica tetralix</i>		r					I
<i>Crepis capillaris</i>	+						I
<i>Hypochaeris radicata</i>	+						I
<i>Sphagnum</i> pl. sp.						+	I
<i>Solanum dulcamara</i>						+	I

K2 : M. Hardegen, J. Durfort ; 08/07/08 ; Glomel, Klesseven
M19 : C. Bougault, M. Mady ; 30/07/08 ; Brennilis
M7 : M. Mady ; 22/07/08 ; Botmeur ; Kernévez
26 : M. Hardegen ; 01/08/07 ; Site Natura 2000 Ellé
17 : M. Hardegen ; 01/08/07 ; Site Natura 2000 Ellé
PNF3 : P.-N. Frileux, 1978 ; prairies hygrophiles du Pays de Bray

Annexe 14 : Relevés intermédiaires entre le *Caro-Juncetum* et le *Caro-Molinietum*

n°relevé	BC7	GV20	M9	DF2	36	M13	DF4	28	24	BC2	BC5	GV1	BC4	GV24	PN F2	moy.
Nombre espèces phan.	14	10	10	13	12	15	9	7	13	14	9	14	12	5	5	11
Espèces des <i>Molinia caeruleae</i>-<i>Juncetea acutiflori</i>																
<i>Molinia caerulea</i>	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	V
<i>Juncus acutiflorus</i>	2	2	1		+	2		2	1	2	+		1	+	2	IV
<i>Carum verticillatum</i>	1	+	r	+	2	r	1	1	1		+	+		+		IV
<i>Potentilla erecta</i>	+	+		1				1	1	+	+	1	+		+	IV
<i>Cirsium dissectum</i>	2	+	+	2			2	+	+	+						III
<i>Peucedanum lancifolium</i>	1		+		+			2	2	1	+		1			III
<i>Agrostis canina</i>	2	+			1		1					+				II
<i>Scutellaria minor</i>	+								+		1		1			II
<i>Ranunculus flammula</i>				+	2	+	+									II
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+	2				1										I
<i>Carex panicea</i>	+			2			2									I
<i>Scorzonera humilis</i>		+								+		+				I
<i>Succisa pratensis</i>	+								+							I
<i>Juncus conglomeratus</i>			r													I
<i>Luzula multiflora</i>												+				I
<i>Carex laevigata</i>			+													I
<i>Carex nigra</i>															1	I
<i>Carex demissa</i>						1										I
<i>Carex echinata</i>														+		I
<i>Peucedanum palustre</i>				1												I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>																
<i>Lotus uliginosus</i>	1	+	r	+					1	1		+	1			III
<i>Angelica sylvestris</i>	+					+		i		+		+	2			II
<i>Juncus effusus</i>			1		+				1					+		II
<i>Cirsium palustre</i>										+		+	+			I
<i>Agrostis stolonifera</i>				+		+							1			I
<i>Deschampsia cespitosa</i>			+						+							I
<i>Lychnis flos-coculi</i>										+						I
<i>Prunella vulgaris</i>										+						I
<i>Eleocharis uniglumis</i>							2									I
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>																
<i>Salix atrocinerea</i>		+				+					+					I
<i>Dryopteris carthusiana</i>															+	I
<i>Frangula alnus</i>												+				I
<i>Salix aurita</i>											+					I
<i>Salix cinerea</i>												+				I
Espèces des <i>Phragmiti australis</i>-<i>Magnocaricetea elatae</i>																
<i>Galium palustre</i>	+				1	+	+									II
<i>Mentha aquatica</i>				1	1	1										I
<i>Lycopus europaeus</i>					+	r										I
<i>Achillea ptarmica</i>				1												I
<i>Lythrum salicaria</i>							1									I
Espèces des <i>Scheuchzerio palustris</i>-<i>Caricetea fuscae</i>																
<i>Epilobium palustre</i>									+	+						I
<i>Viola palustris</i>												1				I
<i>Narthecium ossifragum</i>											+					I
<i>Eriophorum angustifolium</i>						1										I
<i>Carex rostrata</i>						3										I
<i>Potentilla palustris</i>						2										I
Autres espèces																
<i>Holcus lanatus</i>				1					+						+	I
<i>Rumex acetosa</i>															+	I
<i>Festuca rubra</i>				+												I
<i>Rubus gr. fruticosus</i>															+	I
<i>Erica cinerea</i>												1				I
<i>Epilobium tetragonum</i>										+						I
<i>Stachys officinalis</i>										+						I
<i>Myosotis secunda</i>					+											I
<i>Callitriche sp.</i>					+											I
<i>Epilobium obscurum</i>												+				I
Bryophytes																
<i>Sphagnum pl. sp.</i>	2	1												+	1	II
Autres bryophytes	2	1								1						I
<i>Polytrichum commune</i>															1	I

BC7 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* race à *Peucedanum lancifolium* ; Tableau 23
GV20 : A. Ghestem, A. Vilks ; 1978 ; prairies hygrophiles du Limousin
M9 : M. Mady, M. Goret ; 23/07/08 ; Saint-Nicodème
DF2 : R. Delpéch, P.-N. Frileux ; 1978 ; prairies hygrophiles de la Brenne
36 : M. Hardegen ; 03/07/07 ; Site Natura 2000 Ellé
M13 : M. Mady, M. Goret ; 23/07/08 ; Saint-Nicodème
DF4 : R. Delpéch, P.-N. Frileux ; 1978 ; prairies hygrophiles de la Brenne
28 : M. Hardegen ; 01/08/07 ; Site Natura 2000 Ellé
24 : M. Hardegen ; 01/08/07 ; Site Natura 2000 Ellé
BC2 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* race à *Peucedanum lancifolium* ; Tableau 23
BC5 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* race à *Peucedanum lancifolium* ; Tableau 23
GV1 : A. Ghestem, A. Vilks ; 1978 ; prairies hygrophiles du Limousin
BC4 : B. Clément ; Thèse 1978 ; *Caro verticillati-Molinietum caeruleae* race à *Peucedanum lancifolium* ; Tableau 23
GV24 : A. Ghestem, A. Vilks ; 1978 ; prairies hygrophiles du Limousin

Annexe 15 : Tableau synthétique des groupements dominés par *Molinia caerulea* mis en évidence par l'étude

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Nombre de relevés	4	4	7	3	7	4	6	37	6
Nombre d'espèces vasculaires moyen :	7	8	9	8	7	6	20	13	13
Espèces transgressives des landes humides, tourbières, bas-marais et prairies hygrophiles									
<i>Molinia caerulea</i>	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Potentilla erecta</i>	III	II	III	V	.	.	V	V	.
Combinaison caractéristique du <i>Caro verticillati-Juncetum acutiflori</i>									
<i>Scutellaria minor</i>	.	.	I	.	.	.	V	I	.
<i>Cirsium dissectum</i>	.	II	.	.	.	.	IV	IV	.
<i>Carex laevigata</i>	.	.	.	.	.	.	IV	.	.
<i>Carum verticillatum</i>	.	II	I	.	.	.	IV	IV	I
<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	.	.	IV	.	I
<i>Wahlenbergia hederacea</i>	.	.	.	.	.	.	III	.	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	.	.	.	.	IV	I	III	II	I
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	III	III	IV
<i>Carex echinata</i>	II	II	.	.	.	.	II	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	II	I	III
Espèces des <i>Molinio caeruleae-Juncetea acutiflori</i>									
<i>Juncus acutiflorus</i>	II	;	I	.	I	I	V	V	V
<i>Peucedanum lancifolium</i>	II	.	.	.	I	.	IV	I	III
<i>Succisa pratensis</i>	.	.	I	.	.	.	III	II	.
<i>Scorzonera humilis</i>	II	II	II	II	.	.	I	II	.
<i>Carex panicea</i>	.	II	I	.	.	.	.	II	.
<i>Luzula multiflora</i>	.	.	.	.	.	I	II	II	.
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	III	II	I	I	II
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	.	.	.	.	.	.	I	III	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	I	I	II
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	II	.	.	.	.	I	II	.
Espèces des <i>Calluno vulgaris-Ulicetea minoris</i>									
<i>Erica tetralix</i>	IV	IV	V	II	.	.	.	V	I
<i>Calluna vulgaris</i>	II	II	V	II	.	.	.	IV	.
<i>Erica ciliaris</i>	III	II	V	V	.	.	.	II	.
<i>Ulex gallii</i>	.	III	V	V	.	.	.	I	.
<i>Salix repens</i>	.	.	I	.	.	.	I	I	.
<i>Polygala serpyllifolia</i>	.	.	I	V	.	.	.	.	.
<i>Ulex minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Ulex europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.
<i>Erica cinerea</i>	.	.	I	IV	.	.	.	.	.
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	.
<i>Agrostis curtisii</i>	.	.	.	V	.	.	.	.	.
Espèces des <i>Oxyccoco palustris-Sphagneteta magellanici</i>									
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	III	I	.	.	II	I	I	I
<i>Narthecium ossifragum</i>	II	V	III	.	.	.	.	I	.
<i>Sphagnum pl. sp.</i>	II	V	.	.	III	IV	II	II	.
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus cespitosus</i>	.	I	I	.	.	.	.	.	.
Espèces différentielles des moliniaies amphibies									
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	IV	.	I	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	II	.	II	I	I
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.
<i>Juncus bulbosus</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>									
<i>Betula pubescens juv.</i>	.	.	I	.	III	IV	.	I	I
<i>Salix atrocinerea</i>	III	.	.	.	III	II	.	I	I
<i>Myrica gale</i>	V	II	I	.	.	.	I	.	.
<i>Salix aurita</i>	II	.	I	.	.	II	.	.	.
<i>Blechnum spicant</i>	.	.	.	.	.	III	.	I	I
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	.	.	III	.	.	.
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>									
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	V	II	II
<i>Juncus effusus</i>	.	.	I	.	III	III	III	I	V
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	III	I	III
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	III	I	IV
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	I	.	II	.	I
Autres espèces									
<i>Quercus robur juv.</i>	II	.	.	.	III	III	.	I	III
<i>Rubus gr. fruticosus</i>	II	.	.	.	.	IV	I	I	II
Autres bryophytes	.	.	III	IV	.	II	IV	I	.

- A : Groupement à molinie bleue et piment royal
- B : Groupements de tourbières dominés par la molinie bleue
- C : Landes humides (*Ulici gallii-Ericetum tetralicis*)
- D : Landes mésophiles (*Ulici gallii-Ericetum ciliaris*)
- E : Moliniaies amphibies
- F : Moliniaies paucispécifiques pré-forestières
- G : *Caro verticillati-Juncetum acutiflori*
- H : *Caro verticillati-Molinietum caeruleae*
- I : Moliniaies méso-eutrophes