

L.6714
i
b)

UNIVERSITE DE ROUEN
Laboratoire d'Ecologie végétale

UNIVERSITE DE LILLE II
Laboratoire de Botanique

**Station Internationale de Phytosociologie
de Bailleul**

THESE

présentée à

L'UNIVERSITE DE ROUEN HAUTE-NORMANDIE

pour obtenir le

DOCTORAT D'ETAT ES SCIENCES NATURELLES

par

Bruno DE FOUCAULT

**SYSTEMIQUE, STRUCTURALISME ET SYNSYSTEMATIQUE
DES PRAIRIES HYGROPHILES DES PLAINES ATLANTIQUES FRANCAISES**

TOME II

soutenue le 26 juin 1984

- | | |
|------------------|---|
| FRILEUX, P.N., | Professeur à l'Université de Rouen, Président |
| DELPECH, R., | Professeur à l'I.N.A. Paris-Grignon, Rapporteur |
| GEHU, J.M., | Professeur à l'Université de Paris V,
Directeur de la Station Internationale de Phytosociologie de
Bailleul, Rapporteur |
| PEDROTTI, F., | Professeur à l'Université de Camerino, Rapporteur |
| BOULLARD, B., | Professeur à l'Université de Rouen, Examineur |
| GEHU-FRANCK, J., | Professeur à l'Université de Lille II, Examineur |
| LACOSTE, A., | Professeur à l'Université de Paris XI, Orsay, Examineur. |



Prof. Dr J.-M. GEHU
Hendries F 59270 BAILLEUL

P A R T I E I V

ESSAI DE SYNTHÈSE :
INTRODUCTION A UN
STRUCTURALISME PHYTOSOCIOLOGIQUE

La troisième partie nous a permis de présenter un grand nombre d'associations, dont plusieurs sont nouvelles, et de montrer qu'elles s'organisent en systèmes, c'est-à-dire en ensembles d'éléments en interrelations. Le lecteur attentif et un peu habitué à l'abstraction aura certainement remarqué le parallélisme frappant, les homologies certaines, dans les caractères et le fonctionnement de ces systèmes. Cette quatrième partie sera consacrée à l'analyse de ces homologies entre systèmes hygrophiles et à leurs raisons profondes. La méthode la plus adéquate pour remplir ce programme consiste à utiliser la démarche structuraliste, appliquée avec un certain succès aux sciences humaines et dont l'extension aux sciences naturelles et en particulier à la phytosociologie sera discutée ci-dessous. Un premier paragraphe sera cependant consacré à une présentation du structuralisme considéré en général.

I. LE STRUCTURALISME: UNE LOGIQUE DE LA DIVERSITE

1.1. Généralités sur le structuralisme

Le concept de structure est, de même que celui de système introduit au début de la troisième partie, l'un des plus utilisés dans certaines sciences contemporaines, notamment les sciences humaines et sociales. Cherchant à le définir, et donc en étudiant ses différents sens; il me semble que ce mot recouvre deux idées bien distinctes, mais souvent confondues ou, au moins, mal séparées:

- la structure architecturale (en abrégé A-structure) que je définirai comme l'organisation architecturale d'une forme complexe; comme l'écrit KROEBER, "n'importe quoi, à la condition de ne pas être complètement amorphe, possède une structure" (dans cette phrase, il s'agit de A-structure). C'est donc un fait réel, concret. Dans ce sens, ce concept est utilisé en pédologie (structure d'un horizon), en chimie ou en biologie (structure d'une molécule, d'une enzyme), en géologie (structurologie), en économie. Ce concept est aussi utilisé en phytogéographie; c'est ainsi que l'on parle de la structure d'un groupement végétal, par exemple d'une forêt (stratification,...); il semble correspondre étroitement à la notion de "pattern" qui fait l'objet d'études approfondies par les botanistes-statisticiens anglo-saxons (GREIG-SMITH, 1957). Ainsi, une A-structure s'applique à une forme concrète (A-structures individuelles) ou à la classe d'équivalence d'une forme, au sens de la théorie des ensembles (A-structures collectives). Par exemple, l'analyse de l'interprétation d'une oeuvre musicale est A-structurale; au niveau individuel, elle intéresse le critique musical qui analyse effectivement les visions des différents chefs d'orchestre; au niveau collectif, en négligeant les diverses interprétations, elle intéresse plutôt le musicologue.
- la structure formelle (F-structure) recouvre tout autre chose. Au contraire d'une A-structure, la F-structure est abstraite; c'est une réaction contre une vision compartimentée, atomiste, du monde qui nous entoure. Il s'agit de rechercher des invariants, dits de structure, à travers des systèmes isomorphes, c'est-à-dire ce qui ne change pas quand on passe d'un système à un autre: "par une sorte d'induction, de parallélisme ou de similitude, la mise en place itérée de différents modèles fait apparaître la structure qui les unit analogiquement" (M. SERRES).

A titre d'exemple, on peut expliciter la démarche de C. LEVI-STRAUSS qui a le mieux (mais non le premier) entrepris des analyses F-structurales: dans son travail fondamental de 1949, cet anthropologue a caractérisé un certain nombre de systèmes de parenté (australien, chinois, indien); sa démarche, structuraliste, s'est ensuite portée sur la recherche d'une logique de ces systèmes, a priori fort variables et complexes: il s'agit de "réduire des données apparemment arbitraires à un ordre ..., de rejoindre un niveau où une nécessité se révèle immanente aux illusions de la liberté". Un système s'analyse en soi (par ses éléments et ses relations), une F-structure ne se dégage que par comparaison de plusieurs systèmes isomorphes: "tout le travail structuraliste consistera justement à montrer les passages, à saisir les articulations des divers systèmes... Au delà des formes multiples de l'expérience, il y a les règles fondamentales, structurales qui les régissent" (AUZIAS 1967); "l'analyse cherche à ramener la diversité à un ordre, quel qu'il puisse être. Derrière la diversité, on peut en effet discerner des principes généraux, en nombre limité, qui sont appliqués et combinés de façon diverse" (RATCLIFFE-BROWN). Dans la démarche structuraliste, "nous voulons...extraire d'une richesse et d'une diversité empirique...des constantes qui sont récurrentes en d'autres lieux et en d'autres temps" (LEVI-STRAUSS, l.c.).

Au sens exact du terme, le structuralisme est donc la recherche d'invariants, l'analyse de F-structures. Cependant, pour différents que soient les deux concepts de A-structure et de F-structure, il est clair que des éléments de la structure architecturale d'une forme donnée peuvent se retrouver à travers l'architecture de formes voisines; ces éléments sont donc invariants par le changement de forme et, par là même, peuvent être interprétés comme éléments de F-structure; cette situation, assez fréquente, explique sans doute les confusions entre structure architecturale et structure formelle, qu'il était bon de bien distinguer au départ.

1.2. Sur les fondements du structuralisme

Au long des lignes précédentes, j'ai introduit les termes d' "invariant", "homologie", "isomorphie", dont les fondements sont à rechercher dans quelques chapitres des mathématiques qualitatives.

Deux réalisations concrètes (par exemple deux systèmes) seront dites isomorphes, si elles ne diffèrent que par la nature de leurs éléments, toute propriété vraie dans l'une étant, au moyen de traductions convenables, vraie dans l'autre. Soient donc les deux réalisations isomorphes simplifiées M_1 et M_2 , composées de deux éléments et d'une relation \longrightarrow :

$$M_1: A_1 \longrightarrow B_1$$

$$M_2: A_2 \longrightarrow B_2$$

Au moyen d'une transformation f , on peut associer à tout élément de M_1 un élément correspondant de M_2 : $A_2 = f(A_1)$, $B_2 = f(B_1)$.

Deux éléments qui se correspondent dans une transformation f seront dits "homologues".

L'essentiel est, en fait, que les transformations f forment un groupe mathématique G , c'est-à-dire un ensemble d'éléments f muni d'une opération associative (en l'occurrence le produit des transformations), d'un élément neutre pour cette opération (la transformation identique qui à tout M fait correspondre M lui-même) et tel que tout élément admet un symétrique (la transformation inverse d'une transformation donnée). On dira donc que G est un groupe de transformations dont les éléments f transforment les réalisations les unes

dans les autres. Or, une transformation par certains groupes laisse des invariants, c'est-à-dire des propriétés qui se conservent quand on passe d'une réalisation à une autre. Le structuralisme, c'est justement la recherche de ces invariants par un groupe de transformations. Par exemple, dans le déplacement d'un segment $a b$ en un segment $a' b'$, l'invariant est la distance ab ; un cercle de centre O est invariant par le groupe des rotations de centre O .

Cette introduction aux fondements mathématiques du structuralisme montre la généralisation possible de la démarche et son application à un grand nombre de domaines. On pourrait aussi le montrer en recherchant les raisons d'une telle possibilité. LEVI-STRAUSS avait posé le postulat suivant à la base de ses recherches structuralistes en anthropologie: tous les systèmes humains doivent avoir des propriétés logiques communes (des F -structures) parce qu'ils sont tous, en fin de compte, le produit de l'esprit humain. Pour CAILLOIS (*Cohérences aventureuses*, 1976), "il ne s'agit que de tirer les conséquences correctes du fait que l'univers est un tout et qu'à chacun de ses niveaux, les mêmes lois doivent y trouver, sous des aspects souvent déconcertants, des applications homologues". Sur un plan plus théorique, THOM (1980) replace d'emblée la possibilité du structuralisme dans le cadre de la théorie des catastrophes: "en toute circonstance, la nature réalise la morphologie locale la moins complexe compatible avec les données initiales locales... La théorie des catastrophes explique la répétition morphologique par l'isomorphisme des situations dynamiques de conflits qui les engendrent". Par exemple, les oeuvres musicales d'un compositeur possèdent une structure commune (F -structure) parce qu'elles ont un invariant causal, leur auteur.

1.3. Quelques démarches structuralistes dans les sciences humaines.

Sans avoir utilisé le vocabulaire actuel, c'est probablement MONTESQUIEU qui, le premier, semble-t-il, a abordé une analyse par une démarche structuraliste. En effet, dans le titre de son ouvrage fondamental *L'Esprit des Loix* (1748), l'"esprit" correspond à ce que l'on appellerait actuellement la F -structure, tout comme le mot "âme" dans la phrase suivante, extraite de l'introduction à cet ouvrage, véritable acte de foi structuraliste: "j'ai d'abord examiné les hommes et j'ai cru que, dans cette infinie diversité de lois et de moeurs, ils n'étaient pas uniquement conduits par leur fantaisie... Ce n'est pas le corps des lois que je cherche mais leur âme". On rapprochera la première partie de cette citation de ces mots de LEVI-STRAUSS: "les coutumes d'un peuple... forment des systèmes... Ces systèmes n'existent pas en nombre illimité".

Mais l'engagement structuraliste ne commencera vraiment qu'au XX^{ème} siècle grâce aux travaux déjà plusieurs fois cités de l'anthropologue français LEVI-STRAUSS. C'est, en premier lieu, à propos de l'étude de systèmes de parenté qu'il introduit des idées structuralistes; il les applique ensuite à d'autres thèmes de réflexion, par exemple l'analyse des mythes. Dans *l'Anthropologie structurale* (1958) et d'autres essais, il résume sa pensée qui gagnera ainsi d'autres disciplines. Au delà de l'ethnologie et de l'anthropologie, ces idées s'introduisent dans l'histoire des religions (G. DUMEZIL recherche la structure commune à divers mythes des peuples indo-européens de l'antiquité par leur confrontation), l'histoire des sciences (M. SERRES montre par exemple que tous les savoirs scientifiques d'une époque donnée sont isomorphes), la psychanalyse (J. LACAN pense que celle-ci n'est possible que si l'inconscient est structuré comme un langage et développe les conséquences de cette position).

Jusqu'à présent donc, seules les sciences humaines ont utilisé la démarche structuraliste et l'on peut se demander si l'application aux sciences naturelles et biologiques est possible; en principe, la réponse doit être affirmative

puisque les fondements du structuralisme ne s'y opposent pas.

2. APPLICATION AUX SCIENCES NATURELLES ET PARTICULIEREMENT A LA SOCIOLOGIE VEGETALE

Si le structuralisme est véritablement une démarche générale de l'esprit humain, une pensée universelle, il doit pouvoir être étendu aux sciences naturelles qui sont essentiellement morphologiques, c'est-à-dire descriptives de formes. Le programme est donc d' "améliorer les descriptions de la morphologie empirique en mettant en évidence ses régularités, ses symétries cachées, en exhibant son caractère global...". Pour THOM, l'auteur de cette phrase (1980), l'application du structuralisme en biologie est immédiate. Pour la botanique, si l'on y réfléchit bien, il y a longtemps que la démarche structuraliste s'y est introduite; la systématique végétale est un structuralisme dans la mesure où la construction des genres, familles et unités supérieures se base sur l'analyse des A-structures collectives des espèces et la recherche d'invariants. A cet égard, l'établissement de diagrammes floraux est une démarche purement structuraliste. A la suite des travaux de CUVIER, l'anatomie animale comparée est une analyse structurale et le principe de corrélation des organes est un principe structuraliste.

L'application à la phytosociologie exige des développements particuliers qui feront l'objet des prochains paragraphes; la raison doit en être recherchée dans l'universalité et l'isomorphie des facteurs écologiques dans notre monde. Quand on parle de structure en phytosociologie classique, on entend essentiellement l'expression de la distribution spatiale des individus (A-structure d'un groupement selon notre terminologie, "pattern" selon les chercheurs anglo-saxons) et des formes biologiques pour la définition de formations végétales (forêt, prairie, lande,...), donc une structure biologique et physiologique. Je pense qu'on peut affiner beaucoup plus les structures phytosociologiques et, dans de nombreux cas, mettre en évidence des structures systématiques, morphologiques, phénologiques, écologiques, chorologiques, physiologiques, topographiques, dynamiques. Je le montrerai en détail pour les systèmes prairiaux hygrophiles mais je voudrais auparavant appliquer ces idées à des végétations non prairiales pour en montrer toute la richesse et la valeur heuristique. On doit préciser, cependant, que beaucoup de structures phytosociologiques sont statistiques, c'est-à-dire qu'elles présentent des exceptions; nous le verrons sur des exemples.

3. QUELQUES STRUCTURES PHYTOSOCIOLOGIQUES NON PRAIRIALES.

3.1. Structures biologiques

Il me paraît juste de commencer l'étude de quelques structures phytosociologiques par les structures biologiques puisque c'est sur ce thème que, l'un des premiers, RAUNKIAER a introduit des idées structurales en sociologie végétale. Son mémoire de 1905 demeure encore fondamental actuellement car la phytosociologie moderne tend à définir ses objets sur des critères biologiques, surtout au niveau des classes. Initialement, par exemple, la classe des *Salicornietea* rassemblait des groupements chamaephytiques, hémicryptophytiques et thérophytiques (BRAUN-BLANQUET et al. 1952); actuellement, on considère plutôt des classes structurellement homogènes, sur le plan biologique, respectivement *Arthrocnemetea fruticosi*, *Asteretea tripolii*, (*Thero-*) *Salicornietea strictae*. En appliquant de tels principes, REJMANEK (1977) montre que la classe des *Betulo-Adenostyletea* est structurellement hétérogène, puisqu'elle réunit des fourrés et manteaux subalpins et des mégaphorbiaies. Il propose d'isoler les premiers dans une classe de nanophanérophytes, les *Betulo carpaticae-Alnetea viridis*. Par ailleurs, il justifie aussi la proposition de DOING de séparer en une classe particulière, les *Urtico-Sambucetea*, les manteaux

Epilobietea angustifolii, à côté des végétations herbacées de coupes. Il s'agit là, cependant, d'un excès méthodologique, car ces manteaux ont la structure des groupements des *Rhamno-Prunetea spinosae* et, s'il existe des espèces communes, il n'y a aucune raison de créer une classe nouvelle; une synthèse récente a montré qu'il en est effectivement ainsi (GEHU et al. 1983).

Un autre exemple de structure biologique très originale est donné par les phanérophytes scapeux que l'on peut rencontrer dans les hautes montagnes tropicales de l'Afrique (*Dendrosenecio*, *Lobelia*) et de l'Amérique du sud (*Espeletia*, *Puya*, *Culcitium*, *Pourretia*). Toutes ces structures biologiques sont de bons exemples de A-structures devenues des F-structures par invariance.

3.2. Structures phytogéographiques

Il existe effectivement des structures phytogéographiques qui deviendront des structures phytosociologiques lorsque les milieux correspondants auront été étudiés sous cet angle. Le tableau suivant montre la répétition sous des systèmes isomorphes de l'association de Gymnospermes et d'Ericacées dans les forêts montagnardes supérieures du monde.

Région du monde	Gymnospermes	Ericaceae
Alpes	<i>Abies</i> , <i>Picea</i> , <i>Larix</i> , <i>Pinus</i>	<i>Rhododendron</i> , <i>Vaccinium</i>
Himalaya	<i>Larix</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Pinus</i> , <i>Cedrus</i>	<i>Rhododendron</i>
Insulinde	<i>Pinus</i> , <i>Podocarpus</i> , <i>Araucaria</i>	Ericaceae
Indochine	<i>Pin</i> Kashya, <i>Agathis</i> , <i>Podocarpus</i>	<i>Rhododendron</i> , <i>Vaccinium</i>
Canaries, Açores, Madère	<i>Pinus canariensis</i> , <i>Juniperus</i> <i>cedrus</i> , <i>J. brevifolia</i>	<i>Erica azorica</i> , <i>E. scoparia</i> <i>Daboecia</i> , <i>Vaccinium</i> <i>maderense</i>
Mexique	Gymnospermes	<i>Bejaria</i> , <i>Vaccinium</i> , <i>Arbutus</i>
Amérique du sud	<i>Araucaria</i> , <i>Fitzroya</i>	Ericaceae

3.3. Structures systématiques.

On peut maintenant aborder l'analyse de structures plus spécifiquement phytosociologiques.

Il existe, par exemple, des structures systématiques évidentes, c'est-à-dire des relations entre un groupe d'espèces végétales et un type de végétation: entre la classe des *Potametea* et les familles de monocotylédones aquatiques (*Potamogetonaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Najadaceae*), entre les végétations halophiles et la famille des *Chenopodiaceae* (*Salicornia*, *Suaeda*, *Halimione*, *Beta*, *Arthrocnemum*, *Halocnemum*, *Atriplex*, *Salsola*), entre les groupements chasmophytiques (*Asplenieta rupestris*) et quelques familles telles que *Aspleniaceae*, *Saxifragaceae*, *Crassulaceae*. On pourrait prendre encore l'exemple des mangroves tropicales et les Myrtales (*Rhizophoraceae*: *Rhizophora*, *Ceriops*, *Bruguiera*, *Kandelia*; *Combretaceae*: *Conocarpus*, *Laguncularia*, *Lumnitzera*; *Sonneratiaceae*). Le rôle des *Rosaceae* dans les manteaux préforestiers est bien connu (*Rubus*, *Rosa*, *Prunus*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Amelanchier*, *Sorbus*, *Mespilus*). Si l'on considère une unité systématique plus élevée, le super ordre des *Rosidae*, incluant les Rosales (*Rosaceae*, *Chrysobalanaceae*), les Fabales (*Mimosaceae*, *Caesalpinaceae*, *Fabaceae*), les Myrtales (*Myrtaceae*, *Melastomaceae*), cette structure peut être généralisée à de nombreux manteaux, par exemple les groupements tropicaux, dans lesquels entrent en effet les genres arbustifs *Acacia*, *Haematoxylon*, *Leucaena*, *Chrysobalanus*, *Myrcia*, *Eugenia*, et des *Fabaceae* lianes-

centes. Plus généralement, le rôle même des *Rosidae* semble déterminant dans les lisières, y compris les ourlets préforestiers; parmi les meilleures caractéristiques des *Trifolio-Geranietea*, on connaît des espèces des genres *Lathyrus*, *Vicia*, *Trifolium*, *Astragalus*, *Potentilla*, *Agrimonia*.

Signalons que VAN DER MAAREL (1972) a déjà recherché par d'autres méthodes des relations entre groupements végétaux européens et systématique végétale.

3.4. Les végétations de plantes flottantes

La structure de la classe des *Lemnetea minoris* est bien connue et peut se résumer ainsi: minuscules plantes flottantes, à floraison très discrète (*Lemnaceae*, famille clé de cette structure) ou nulle (Hydroptéridales, *Ricciaceae*). C'est là que sont réunies les plus petites phanérogames du monde. Cette structure se retrouve sur les plans d'eau d'Amérique tropicale, d'Asie, d'Afrique, d'Australie (SCOPPOLA, 1982). Sur le plan purement structural, on peut donc comprendre qu'on tende à en séparer des espèces telles que *Hydrocharis morsus-ranae* ou *Pistia stratiotes*, qui n'ont pas la structure des espèces précédentes, bien que ces deux plantes puissent apparaître dans de tels groupements.

3.5. Les végétations phanérogamiques marines

Dans le cas des végétations phanérogamiques marines, on remarque d'abord une structure systématique puisque les espèces relèvent de deux ou trois familles seulement de monocotylédones, selon les systématiciens. On remarque ensuite des structures morphologiques caractéristiques: feuilles rubanées ou filiformes. C'est ce que l'on observe dans la classe des *Zosteretea marinae* ou, encore, dans les végétations tropicales homologues, par exemple le *Cymodoceo-Thalassietum testudini* de la mer des Caraïbes et du golfe du Mexique (DE FOUCAULT 1983).

3.6. La structure des *Adiantetea*

La petite classe des *Adiantetea* rassemble des végétations de rochers calcaires suintants, de tufs humides, en conditions climatiques thermophiles. Elle est surtout développée dans les régions méditerranéennes et j'en ai personnellement observé quelques éléments dans une montagne saharienne (environs de Tamanrasset). Sa structure se rapproche de celle des *Asplenietea*, végétation plus ou moins chasmophytique, riche en fougères. Je ne crois pas, par contre, que le groupement tuffeux à *Schoenus nigricans* et *Scirpus holoschoenus* décrit par P. DUVIGNEAUD (1949) relève de cette classe; structurellement et floristiquement (présence de *Molinia coerulea*, *Schoenus nigricans*, *Anagallis tenella*), il s'apparente aux bas-marais alcalins. Dans les Causses (VANDEN BERGHEN 1963), au contact de groupements à *Adiantum capillus-veneris*, on peut observer un groupement tuffeux à *Molinia coerulea*, *Schoenus nigricans*, *Pinguicula longifolia*, *Equisetum variegatum*, *Cirsium tuberosum*, *Eriophorum latifolium*, *Epipactis palustris*, *Parnassia palustris*, qui a des affinités évidentes avec les associations du *Caricion davallianae*. Par ailleurs, la présence de bas-marais sur rochers suintants n'est pas toujours en relation avec les *Adiantetea*, comme le montre l'étude du *Soncho maritimi-Schoenetum* (III-11-2).

3.7. Les grandes roselières

Statistiquement parlant, les espèces des roselières sont de grandes monocotylédones dressées, atteignant plus d'un mètre de hauteur, à feuilles étroites, à floraison discrète, à pollinisation anémophile. En Europe, ce sont les *Typha*, *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Cladium mariscus*, *Sparganium erectum*, *Glyceria maxima*, *Scirpus lacustris*, *S. maritimus*, *S. tabernaemontani*, *Acorus calamus*, les grands *Carex* (*C. hudsoni*, *riparia*, *acutiformis*,...). Quelques monocotylédones peuvent avoir des floraisons brillantes: *Iris pseudacorus*, *Butomus*

umbellatus. Il faut ajouter que quelques dicotylédones participent à ces groupements: *Sium latifolium*, *Cicuta virosa*, *Ranunculus lingua*, *Lysimachia thyrsoflora*, *Galium palustre elongatum* (non *G. p. palustre* qui n'a pas la structure correspondante). Ces exceptions justifient le qualificatif de stactistique attribué à cette structure. Le *Scirpetum maritimi* a bien la structure des grandes roselières. Pour cette raison, il ne doit pas être rangé dans la classe des *Asteretea tripolii*, à structure prairiale, comme le pensent WESTHOFF et DEN HELD (1969), mais dans les *Phragmitetea* ou une classe autonome de roselières saumâtres (*Bolboschoenetes maritimi*).

Une telle structure se retrouve dans les roselières du Japon: *Oenanthe-Phalaridetum*, *Miscanthetum sacchariflori*, *Caricetum dispalatae* (MIYAWAKI et OKUDA 1972). Les roselières d'Amérique du Nord ont une structure équivalente: elles ont été rangées dans une classe autonome, les *Scolochloo-Phragmitetea* (LOOMAN 1982), qui n'est cependant probablement pas distincte des *Phragmitetea* eurasiatiques. Dans les roselières tropicales, on peut observer *Leersia hexandra*, *Rhynchospora corymbosa*, *Fuirena umbellata*,... En Guadeloupe, j'ai pu observer un *Cladietum jamaicensis*, un groupement à *Montrichardia arborescens* qui existe aussi en Amazonie (DE FOUCAULT 1983). En Afrique équatoriale, les groupements homologues sont dominés par des *Cyperus* (SCHMITZ 1963), alors que dans les Andes péruviennes, les rives du lac Titicaca sont occupées par une roselière à *Scirpus riparius* qui a véritablement la structure du *Scirpo-Phragmitetum* eurosibérien.

Pourtant au sein de la classe actuelle des *Phragmitetea*, il existe une alliance qui n'a pas la structure des grandes roselières, telle qu'on vient de la décrire, le *Sparganio-Glycerion*. Les groupements correspondants sont caractérisés par de petites herbes aquatiques, rampantes, souvent basses, qui forment des prairies flottantes plus que des roselières: *Glyceria plicata*, *G. fluitans*, *Apium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*, *Veronica beccabunga*, *Berula erecta*, *Catabrosa aquatica*, certaines formes de *Myosotis scorpioides*. D'ailleurs, les liaisons floristiques entre cette alliance et le reste des *Phragmitetea* sont faibles comme le montrent des observations courantes de terrain ainsi que les tableaux de OBERDORFER (1977-78) et de WATTEZ (1975b). Les quelques espèces des *Phragmitetea* qu'on peut y observer ont souvent une vitalité réduite par rapport à ce que l'on note dans les grandes roselières. Par ailleurs, ce n'est pas *Galium palustre elongatum* mais *G. p. palustre* qui participe à ces prairies flottantes; cette sous-espèce n'est absolument pas caractéristique des *Phragmitetea*. Il faut placer ces végétations à structure particulière dans une classe autonome, les *Nasturtietea officinalis*, nom que l'on trouve dans un ouvrage sur la végétation du Moyen-Orient (ZOHARY 1973). La synsystème de cette classe est donc:

Nasturtietea officinalis Zohary 1973

Nasturtio-Glycerietalia Pign. 1953

Sparganio-Glycerion Br.-Bl. et Siss. 1942

Elle atteint quelques montagnes du Soudan (BRUNEAU DE MIRE 1960) et l'Afghanistan en un groupement à *Nasturtium officinale* et *Berula orientalis* (GILLI 1971, tb VI). En Afrique équatoriale, des prairies flottantes homologues constituent l'alliance de l'*Echinochloion tropicale* (LEONARD 1951-52).

3.8. Les *Littorelletea uniflorae*

D'une manière générale, la classe des *Littorelletea*, probablement subholarctique, rassemble les végétations vivaces amphibies des sites oligotrophes. La structure des espèces est souvent caractéristique: petites plantes dressées, parfois rampantes, à feuilles subulées (*Subularia aquatica*, *Littorella uniflora*, *Pilularia globulifera*, *Lobelia dortmanna*, *Isoetes* sp. pl., *Juncus heterophyllus*, *J. bulbosus*, *J. subtilis* -au Québec-, *Ranunculus reptans*, *Scirpus fluitans*,...); les espèces sans feuilles sont filiformes ou aciculaires (*Eleocharis acicularis*,...). La structure aciculaire d'*E. acicularis* se retrouve chez quelques

Eleocharis des dépressions humides altitudinales de la Guadeloupe: *E. maculosa*, *E. flavescens* (DE FOUCAULT 1983; remarquons que ces espèces ont pour nom local "herbe-cheveux", ce qui est structurellement très expressif). Les paléobotanistes nous enseignent que les *Rhynia*, ptéridophytes de l'ère primaire, aux organes végétatifs réduits à des axes filiformes, vivaient sur les grèves vaseuses de marécages.

La structure à feuilles subulées des espèces amphibies peut encore s'observer dans les marécages des montagnes tropicales, par exemple les Monts Nimba, en Afrique (SCHNELL 1951-52), où voisinent *Eriocaulon pumilum*, *Xyris straminea*, *Pycnus capillifolius*. Plus généralement, les familles des *Eriocaulaceae*, *Xyridaceae*, *Centrolepidaceae*, *Mayacaceae* renferment des végétaux ayant la structure et l'écologie des espèces européennes des *Littorelletea*. Il est remarquable de retrouver cette structure encore chez quelques ombellifères (ou *Amniaceae*) du genre *Lilaeopsis*; à l'appui de nos idées, GEHU (1975b) a montré que *L. attenuata* s'associe à des espèces des *Littorelletea uniflorae* dans les stations d'Espagne nord-occidentale où elle est naturalisée.

Cette structure à feuilles subulées si particulière à ces groupements semble liée au caractère amphibie de leurs stations. On la reconnaît en effet dans d'autres groupements n'appartenant pas à la classe des *Littorelletea*, mais qui possèdent ce caractère amphibie, c'est-à-dire qui ont leur optimum dans les sites soumis à des variations horizontales de la nappe d'eau. Ainsi le *Deschampsio-Agrostietum caninae* que j'ai étudié en III-17-2-1 est riche en espèces à feuilles très étroites: *Agrostis canina*, *Deschampsia setacea*, *Veronica scutellata*, *Galium debile*, *Eryngium viviparum*; d'autres espèces prennent des morphoses à feuilles étroites: *Scorzonera humilis* (var. *angustifolia* D.C.), *Cirsium dissectum* (var. *angustifolia* Rouy).

3.9. Les *Isoeto-Nanojuncetea*

L'écologie des groupements de cette classe rappelle un peu celle des *Littorelletea* par leur caractère amphibie en conditions oligotrophes. Toutefois le substrat est minéral, ce qui n'est pas toujours le cas pour les *Littorelletea*. Sur le plan des structures biologiques, la classe est hétérogène. Elle inclut d'abord des végétations thérophytiques ("*Nanojuncetea*") de petites espèces annuelles à feuilles souvent étroites (*Eleocharis* annuels, *Myosurus minimus*, *Ranunculus nodiflorus*, *Limosella aquatica*, *Centaureum littorale*, *Lythrum hyssopifolium*, *Juncus* annuels, ...) ou filiformes (*Cicendia filiformis*), structures architecturales qui les rapprochent des espèces des *Littorelletea*. Des associations homologues pourraient être étudiées en Guadeloupe, où quelques chemins inondables et bords de mare hébergent *Rhynchospora micrantha* et *Rotala ramosior*, en Amérique du nord-ouest (gr. à *Lilaea scilloides*, ... LOOMAN 1982). On pourrait définir cette structure comme des "*Littorelletea* thérophytiques".

Classiquement, les *Isoeto-Nanojuncetea* incluent aussi les associations géophytiques ou hémicryptophytiques à *Isoetes* sp. pl. et *Ophioglossum* sp. pl. des mares temporaires méditerranéennes: association à *I. velata* (ou sa var. *adspersa* dans le Tell algérien), *I. durieui* et *O. lusitanicum*; association pré-vernale à *I. hystrix*-*O. lusitanicum* des falaises franco-ibériques. Biologiquement, ce sont des "*Nanojuncetea* vivaces"; on peut donc les rapprocher d'une structure de *Littorelletea* puisqu'on vient de proposer l'interprétation des "*Nanojuncetea*" comme "*Littorelletea* thérophytiques". C'est une hypothèse de travail, à étayer ou à abandonner par la suite, que d'interpréter l'*Isoetion* comme le vicariant méditerranéen des *Littorelletea*, ceux-ci étant surtout limités à l'Europe tempérée et boréale. Il existe d'ailleurs entre ces deux unités d'intéressantes homologues floristiques au niveau des *Isoetes* (*I. velata*, *hystrix*, *delilei*, *durieui* dans l'*Isoetion*; *I. lacustris*, *echinospermum*, *brochoni* dans les *Littorelletea*) et des *Pilularia* (*P. minuta* dans le premier, *P. globulifera* dans les seconds), voire les *Marsilea* (*M. pubescens*, *M. quadrifoliata*).

La présence de thérophytes dans les vides laissés par les espèces vivaces ne va pas forcément contre cette interprétation: quelques associations des *Littorelletea* sur substrat minéral sont elles-mêmes intriquées avec des associations thérophytiques relevant des "*Nanojuncetea*" oligotrophes ou des *Bidentetea* plus eutrophes (voir, par exemple, les tableaux de J.M. ROYER 1974). Ces végétations constituent en fait un type de "mosaïque ouverte", concept qui sera introduit surtout en IV-10. Un autre argument renforce cette hypothèse structurale: il est intéressant de remarquer qu'une espèce comme *Isoetes tenuissimum*, endémique du centre et du centre-ouest de la France, admet selon les situations un comportement d'espèce des *Littorelletea* ou d'espèce de l'*Isoetion*. Elle se localise d'une part sur les rives sablonneuses des étangs à niveau d'eau variable, en s'associant à *Eleocharis acicularis*, *Baldellia ranunculoides*, *Potamogeton polygonifolius* (premier comportement); elle se rencontre d'autre part sur des croupes rocheuses suintantes en hiver et au printemps, asséchées en été (observations personnelles sur les rochers d'Argenton-Château -79), où elle s'associe à des vivaces (*Scilla autumnalis*, *Ranunculus paludosus*) et des thérophytes (*Montia perna*). Cette structure méditerranéenne se généralise à quelques régions tropicales: RAYNAL-ROQUES et JEREMIE (1980) ont étudié un marécage guyanais saxicole à *Isoetes ovata* et *Ophioglossum ellipticum*. JAEGER (1968) cite des mares temporaires à *Isoetes melanotheca* et *Marsilea* sp. au Mali. ADJANOHOUN (1964) a retrouvé un groupement homologue à *Isoetes nigrifolia* et *Ophioglossum gomezianum*, *costatum*, *thomasi* en Côte d'Ivoire. Ces marécages constituent encore des mosaïques ouvertes où se mêlent thérophytes, géophytes et hémicryptophytes. Parmi les vivaces, il semble que l'on puisse observer quelques espèces caractéristiques des "*Littorelletea* tropicaux" (voir IV-3-8) ce qui renforcerait l'hypothèse interprétative de l'*Isoetion* comme "*Littorelletea* méditerranéens".

Enfin, aux *Isoeto-Nanojuncetea* classiques, est rattachée l'alliance méditerranéenne du *Preslion cervinae*, riche aussi en espèces vivaces, à commencer par *Mentha cervina* (= *Preslia* c.) elle-même, ainsi que *Eleocharis palustris*, *Oenanthe silaifolia*, *Mentha pulegium*. Il me semble qu'il s'agisse plutôt d'une unité située à la charnière des *Phragmitetea* ayant la structure de certaines prairies inondables: dans la partie V, on la comparera aux associations à *Eleocharis palustris* comme celles qui ont été étudiées dans la partie III.

Ces réflexions posent l'hypothèse d'un démembrement de la classe des *Isoeto-Nanojuncetea* en une classe recouvrant l'*Isoetion*, vicariante méditerranéenne des *Littorelletea* et une classe thérophytique ("*Nanojuncetea*"), le *Preslion* étant rattaché aux prairies hygrophiles.

3.10. Les *Montio-Cardaminetea*

Bien que tout aussi conditionnées par l'eau, comme les précédentes classes, les végétations de sources ont une structure bien différente: ce n'est pas la morphologie subulée que l'on rencontre dans les espèces, mais plutôt la forme à feuilles ou folioles arrondis: *Cardamine raphanifolia*, *amara*, *asariifolia*, *Lysimachia nemorum*, *Ranunculus hederaceus*, *Sibthorpia europaea*, *Chrysosplenium alternifolium*, *oppositifolium*, *americanum* (au Québec), *Caltha minor*, *laeta*, *Saxifraga rotundifolia*.

Cette structure réapparaît dans deux plantes caractéristiques des sources et suintements en conditions sciaphiles et d'hygrométrie élevée, en Guadeloupe: *Lindernia rotundifolia* (= *L. microcalyx*; DE FOUCAULT 1983) et *Pilea nimmulariae* *folia*.

3.11. Les *Sedo-Scleranthetea*

Dans leur sens primitif et structural, les *Sedo-Scleranthetea* constituent une classe réunissant des végétations xérophiles vivaces de plantes crassulentes et succulentes (*Sedum*, *Sempervivum*). Ce sens a été ultérieurement déformé puisqu'on y a longtemps inclus des végétations thérophytiques (*Thero-Airion*). Récemment, et avec raison, RIVAS-MARTINEZ (1978) a rapproché le *Thero-Airion* d'une classe à structure thérophytique, les *Helianthemetea annuae*.

La structure de plantes crassulentes se retrouve couramment dans le nouveau monde: groupements à *Cactaceae*, caatinga brésilienne. Aux îles Canaries, ce sont les *Euphorbiaceae* (*E. aphylla*, *canariensis*, *handiensis*), les *Asclepiadaceae* (*Ceropegia dichotoma*, *hians*, *Caralluma burchardi*), les *Crassulaceae* (*Aeonium*, *Monanthes*) qui structurent les groupements homologues.

3.12. Les *Calluno-Ulicetea* et les landes

La structure chamaephytique des landes est une donnée classique en phytogéographie et en phytosociologie: à côté des landes atlantiques (*Calluno-Ulicetea*), on observe une structure analogue dans les landes méditerranéennes (*Cisto-Laxnduletea*, *Ononido-Rosmarinetea*, Phryganes de Grèce), continentales (*Vaccinio-Genistetalia*), californiennes (le chaparral rappelle fortement certaines landes méditerranéennes). Plusieurs espèces ont une assimilation continue soit par les feuilles persistantes (beaucoup d'*Ericaceae*), soit par des tiges chlorophylliennes (*Vaccinium myrtillus*, *Sarothamnus scoparius*). Cette structure physiologique est renforcée par une structure systématique; il est remarquable de constater l'importance des Ericales dans ces végétations: *Ericaceae* (*Erica*, *Calluna*, *Daboecia*, *Vaccinium*, *Arctostaphylos*, *Loiseleuria*, *Rhododendron*, *Cassiope*, *Phyllodoce*), *Empetraceae* (*Empetrum*, *Corema*), *Diapensiaceae*, *Pyrolaceae*. En Australie et en Nouvelle-Zélande, ce sont encore des Ericales qui structurent les landes (*Epacridaceae*), de même en Afrique du sud (*Ericaceae*, *Grubbiaceae*). Toutefois, d'autres familles végétales jouent un grand rôle dans certains types de landes.

3.13. Les tourbières bombées

Les tourbières bombées holarctiques de la classe des *Oxycocco-Sphagnetea* ont une structure très particulière qui leur confère une grande originalité: souvent de petites phanérogames sous-ligneuses rampantes sur des coussins très denses de Sphaignes. Dans l'hémisphère nord, ces phanérogames sont *Rubus chamaemorus*, *Betula nana* et surtout plusieurs *Ericaceae*: *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia*, *A. glaucophylla*, *Kalmia polifolia*, *Ledum palustre*, *L. groenlandicum*, *Chamaedaphne calyculata*, *Kalmia angustifolia*, *Gaylussacia baccata*; les Sphaignes sont essentiellement *S. magellanicum* et *S. fuscum*.

Cette remarquable structure basée sur l'association d'Ericacées et de Sphaignes se retrouve sur quelques montagnes tropicales: au Chili, OBERDORFER (1960) a observé une tourbière à *Gaultheria cespitosa* et *Sphagnum magellanicum*. Moi-même, j'ai observé, sur les plus hauts sommets de l'île de la Guadeloupe (pourtant d'altitude modeste, 1467 mètres à la Soufrière), de petites tourbières à *Gaultheria swartzii* et *Sphagnum erythrocalyx*, accrochées aux vires des parois volcaniques. Sur des vires analogues des volcans des Îles Galapagos, une autre éricacée, *Pernettya howellii* rampe sur *Sphagnum erythrocalyx* (ITOW et WEBER 1974). Dans les tourbières australes, les Ericacées sont en partie remplacées par d'autres Ericales, les *Epacridaceae*, comme en Australie (groupements à *Epacris paludosa* et Sphaignes, BEADLE 1981).

Ces quelques exemples montrent la réalité de structures phytosociologiques répétitives dans le monde végétal en général. D'autres structures apparaîtront aussi dans les systèmes prairiaux, mais avant de les aborder, je voudrais pré-

senter un dernier thème de réflexion.

3.14. Structure et vicariance

En lisant les lignes précédentes, le lecteur aura certainement laissé venir en lui l'idée de vicariance. Quels sont donc les rapports entre ce concept et les structures?

L'idée de vicariance s'applique à deux ou plusieurs taxons (espèces, sous-espèces, écotypes) génétiquement parents qui se remplacent dans des domaines disjoints (vicariance géographique) ou des milieux différents (vicariance écologique: exemple de *Carex curvula* et de *C. c. rosae*). Au sens initial de VIERHAPPER, cette idée implique donc la parenté génétique des taxons et ne peut donc, en principe, s'appliquer à des associations végétales; FAVARGER, qui rappelle cette précision (*in* SCHAEER et al. 1972), propose alors le terme d' "associations équivalentes" pour refléter cette idée de remplacement. Il aurait simplement pu choisir le qualificatif "homologue", souvent employé en structuralisme. En fait, aucun de ces deux adjectifs n'est véritablement entré dans le vocabulaire courant des phytosociologues, alors que l'idée de vicariance est souvent employé, dans un sens élargi.

Appliquée à la sociologie végétale, cette idée de vicariance concerne donc des groupements qui se remplacent dans des domaines géographiques distincts; avec ce sens, beaucoup de groupements structuralment homologues sont donc vicariants. Mais la vicariance n'est qu'un concept chorologique et dire que deux groupements sont vicariants ne renseigne en rien sur leur structure commune quand elle existe. L'idée de vicariance rejoint donc celle de structure, mais cette dernière est plus riche dans son contenu.

4. STRUCTURES DANS LES MEGAPHORBIAIES.

4.1. Structures biologiques.

J'ai montré que, dans un certain nombre de systèmes prairiaux, la végétation se différencie à partir d'associations primitives hygrophiles, à caractère de mégaphorbiaie (exception notable: les systèmes sub-halophiles). C'est ainsi que j'ai étudié le *Junco-Filipenduletum*, le *Cirsio oleracei-Filipenduletum*, le *Thalictro-Althaeetum*, l'*Euphorbio-Filipenduletum*, le *Lathyro-Lysimachietum*. La structure biologique de ces groupements peut être ainsi résumée: formations de grandes herbes luxuriantes, essentiellement des dicotylédones à feuilles larges, à inflorescences vives et pollinisation entomophile (différences par rapport à la structure des grandes roselières). Il est très remarquable de retrouver au moins une partie de cette structure chez des cryptogames vasculaires telles que *Equisetum telmateia* (dans l'*Epilobio-Equisetetum*), *Matteucia struthiopteris* ou encore *Athyrium distentifolium* (celle-ci dans les mégaphorbiaies subalpines).

Des mégaphorbiaies planitiaires, cette structure se généralise aussitôt aux mégaphorbiaies montagnardes et subalpines (alliance de l'*Adenostylion alliariae*) d'Europe occidentale et centrale. Des groupements homologues s'observent aussi dans le Caucase (*Heracleum mantegazzianum*, *Cicerbita macrophylla*), l'Altaï, à l'ouest du lac Baïkal (*Aconitum septentrionale*, *barbatum*, *napellus*, *anthora*, *volubile*, *Geranium sibiricum*, *Heracleum barbatum*, *Veratrum album*), le nord de la Sibérie (*Delphinium*, *Aconitum*, *Geranium erianthum*, *pseudosibiricum*, *Conioselinum univittatum*, *Pleurospermum uralense*), les montagnes himalayennes (*Rheum*, *Delphinium brunonianum*, *Aconitum*, *Caltha*), le Kamtchatka (*Heracleum*, *Angelica*, associés à *Spiraea kamtchatika*), les montagnes du nord de l'Iran (*Rumex obtusifolius subalpinus*, *Geum rivale*, *Heracleum persicum*, *Ligularia persica*).

Certaines espèces, classiquement considérées comme caractéristiques des mégaphorbiaies subalpines, n'ont manifestement pas la structure des espèces de ces milieux, ainsi *Viola biflora*, petite plante atteignant au maximum dix centimètres de hauteur. Par ses feuilles rondes et sa petite taille, elle possède en revanche la structure des espèces des sources (*Montio-Cardaminetea*) telle que je l'ai dégagée antérieurement (IV-3-10). On sait, par ailleurs, que de tels groupements entrent en contact privilégié avec les mégaphorbiaies: contact simple (cas des sources éclairées, espèces héliophiles) ou superposition (cas des espèces sciaphiles qui profitent de leur petite taille pour se développer à la base et à l'ombre des grandes herbes, où la concurrence est faible). Ce dernier cas est celui de *Viola biflora* (observation conforme à celles de FAVARGER, in FAVARGER et ROBERT 1956-58), mais aussi des *Chrysosplenium* (voir, par exemple, la mégaphorbiaie à *Ch. alternifolium*-*Chaerophyllum cicutaria* décrite par GOBAT, 1981), de *Cardamine amara* (voir le *Cardamino-Scirpetum sylvatici* de BERSSET, 1969), de *Saxifraga rotundifolia*. Au fond, les structures biologiques des *Montio-Cardaminetea* et des mégaphorbiaies ne sont-elles pas voisines, entre les feuilles rondes des espèces des premiers et les feuilles larges des grandes herbes? Seule la taille différencie les deux structures. Une plante telle que *Caltha palustris* recouvre un complexe de formes dont les "petites" (en taille), à feuilles rondes, sont plus ou moins inféodées aux sources (*Caltha minor* en montagne, petites formes mal connues en plaine), et les "grandes", à feuilles larges, sont surtout inféodées aux mégaphorbiaies. Ce contact entre végétation de sources et mégaphorbiaies constitue une intéressante structure physiographique qui s'observe aussi dans les Montagnes Rocheuses américaines (KOMARKOVA 1979). D'ailleurs, reconnaissant ces relations, HADAC (1962-63) propose une classe unique réunissant mégaphorbiaies et sources:

- Aconito-Cardaminetea* Hadac 1956
Montio-Cardaminetalia Pawl. 1928
Calamagrostietalia villosae Pawl. 1928
Calamagrostion villosae Pawl. 1928
Adenostylion alliariae Br.-Bl. 1925
Seslerietalia tatrae Hadac 1962

On doit faire remarquer, aussi, que, par leur structure biologique, les mégaphorbiaies se rapprochent de certaines végétations rudérales vivaces de la classe des *Artemisietea* (*Arctium* sp. pl., *Rumex obtusifolius*, *Chaerophyllum aureum*, *Ch. bulbosum*, *Aegopodium podagraria*, *Sambucus ebulus*, les grands *Cirsium*). Plusieurs de celles-ci évoquent clairement des mégaphorbiaies, par exemple le *Calystegio-Angelicetum heterocarpae* des rives des fleuves de l'ouest de la France (Loire, Charente, Gironde) baignées par la marée (J.M. et J. GEHU 1978), le groupement à *Oenanthe crocata-Angelica archangelica* qui remplace celui-ci en baie de Seine (FRILEUX et GEHU 1976). Par son espèce caractéristique, le *Petasitetum hybridi* évoque aussi nettement certaines mégaphorbiaies montagnardes à *Petasites albus* et *P. albifrons*. D'ailleurs, jusque récemment, (GUINOCHE et DE VILMORIN 1973), ces végétations nitrophiles étaient réunies aux mégaphorbiaies planitiaires dans l'alliance du *Filipendulo-Petasition*.

4.2. Structures écologiques

Les caractères édaphiques occupent une place déterminante dans la définition des mégaphorbiaies. Ces formations se distinguent des roselières par un atterrissement très prononcé, même si des associations planitiaires à *Filipendula ulmaria* possèdent souvent des transgressives des *Phragmitetea* telles *Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*. Des relations entre roselières et mégaphorbiaies sont connues aussi de l'étage montagnard du Jura (GALLANDAT 1982). Il me paraît, dès lors, très remarquable de rappeler que, dans un système étudié précédemment (III-7), où la mégaphorbiaie classique ne s'exprime pas, sa place est prise par une roselière très atterrie, le *Carici-Cyperetum longi*.

Les mégaphorbiaies constituent par ailleurs des groupements mésotrophes à eutrophes, ce qui les distingue fondamentalement des bas-marais et tourbières. Le sol, profond et épais, est enrichi annuellement par les débris organiques des pousses de l'année, et, de par la taille des espèces, cet apport est conséquent. Cette structure écologique s'observe aussi pour les mégaphorbiaies subalpines: le sol est enrichi par les eaux de percolation et les sédiments apportés par les avalanches. Dans tous ces milieux, la minéralisation de l'azote est intense.

Ces caractères écologiques rapprochent les formations à grandes herbes de certaines végétations vivaces de la classe des *Artemisietea*, en particulier les ourlets nitrophiles. On se souvient avoir déjà rapproché ces deux types de végétation sur une structure biologique commune. Il paraît clair que les structures écologiques expliquent la structure biologique: il existe une relation directe entre la taille des espèces et la richesse du milieu en éléments nutritifs. A titre d'exemple, les mégaphorbiaies planitiaires sont souvent en relation avec les associations de l'ordre hygronitrophile des *Calystegietalia sepium* (*Calystegia sepium*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*,...). Ainsi, VIGO (1979) décrit un *Artemisio-Epilobietum hirsuti*, association charnière entre *Artemisietea* et *Filipendulion*. Dans certains cas, les relations structurales et floristiques peuvent être dynamiques: un excès d'eutrophisation sur une mégaphorbiaie typique tend à accroître l'importance et le pouvoir concurrentiel des grands nitrophytes; ces formations dégradées ne sont pas loin d'appartenir aux *Artemisietea vulgaris*. Par exemple, l'*Eupatorietum cannabini* décrit par TÜXEN et réétudié récemment par MERIAUX (1978) est encore une asso-

ciation charnière entre *Filipendulion* et *Artemisietea* et correspond dans beaucoup de cas à des mégaphorbiaies planitiaires dégradées. Des relations homologues existent à l'étage montagnard, où des passages entre *Filipendulion* à *Chaerophyllum hirsutum*, *Myrrhis odorata* et *Artemisietea* à *Chaerophyllum bulbosum*, *aureum* sont observables. Par exemple, HADAC (1981) étudie des mégaphorbiaies montagnardes situées à la limite des végétations rudérales comme le *Chaerophyllo hirsuti-Urticetum dioicae*. Des plateaux d'Ardenne orientale, nous (DE FOUCAULT, SCHUMACKER et al. 1983) avons étudié un "ourlet" nitrophile à *Heracleum sphondylium*, qui combine des espèces du *Filipendulion* (*Geranium sylvaticum*, *Polygonum bistorta*, *Deschampsia cespitosa*) et des espèces des *Artemisietea* (*Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius*, *Anthriscus sylvestris*, *Lamium album*, ...).

Cette structure relationnelle entre mégaphorbiaie et végétation nitrophile s'étend enfin à l'étage subalpin. Au voisinage des fermes d'altitude ou des reposoirs, là où la nitrification est très intense (FAVARGER et ROBERT 1956-58), on peut remarquer des communautés à grandes herbes, biologiquement et floristiquement proches des mégaphorbiaies subalpines. Elles relèvent de l'alliance du *Rumicetum alpini* qui se range, selon les auteurs, dans les *Betulo-Adenostyletea* (PUSCARU et al. 1981) ou, plus classiquement, dans les *Artemisietea*. Ainsi, le *Cirsietum spinosissimi* constitue véritablement un passage des *Adenostyletalia* aux *Artemisietea*. Il est intéressant, à cet égard, de rappeler l'hypothèse de BOSCAIU et TAUBER (1980): étudiant des relations entre mégaphorbiaies et végétation nitrophile, ils émettent l'idée que les mégaphorbiaies subalpines seraient des communautés nitrophiles d'ourlets d'anciennes forêts tertiaires.

Revenons un instant sur la structure du *Rumicetum alpini* et de son association type, le *Rumicetum alpini*: il est très remarquable d'observer, dans les plaines du nord-ouest de la France, un groupement ayant la structure physiographique (voisinage de fermes), physionomique (aspect de mégaphorbiaie) et floristique (charnière entre *Artemisietea* et *Filipendulion*) du *Rumicetum alpini*. Il s'agit d'une association très répétitive à *Rumex obtusifolius* (homologue de *R. alpinus*), *Urtica dioica*, *Heracleum sphondylium*, *Lamium album*, plus rarement *Symphytum officinale*, friche nitrophile rurale, méconnue malgré sa grande fréquence, dont le tableau 148 réunit 19 relevés. Cet *Heracleo sphondylii-Rumicetum obtusifolii* ass. nov. (rel. type: 5/148) est souvent en contact avec des fourrés nitrophiles à *Ulmus campestris*, *Sambucus nigra*, *Clematis vitalba*; une variation provisoire, à valeur de phase, différenciée par *Sambucus nigra*, *Solanum dulcamara* et *Clematis vitalba* précise cette dynamique. En Italie, il est remplacé par l'*Heracleo ternati-Rumicetum obtusifolii* (HRUSKA 1982), à caractère plus thermophile (*Heracleum sph. ternatum*, *Silybum marianum*; *Conium maculatum*) et montagnard (*Chaerophyllum aureum*). En définitive, le groupement ardennais à *Geranium sylvaticum* évoqué plus haut appartient bien à cet ensemble de "friches rurales" qui se succèdent de l'*Heracleo sphondylii-Rumicetum obtusifolii* au *Rumicetum alpini*, et qui relèvent tous de la classe des *Artemisietea vulgaris*.

Finalement, les mégaphorbiaies comptent parmi les groupements prairiaux les plus eutrophes. Cela est clairement démontré dans le cas particulier du Jura: GALLANDAT (1982) présente une analyse factorielle des correspondances sur l'ensemble de ses relevés; l'axe 1 a une signification trophique. Les mégaphorbiaies (*Aconito-Filipenduletum*, *Aconito-Chaerophylletum*) se placent à l'extrémité la plus eutrophe de l'axe, non loin d'une association nitrophile, le *Petasitetum hybridi*. Viennent ensuite, au centre de l'axe, la prairie de fauche hygrophile (*Trollio-Cirsietum*) et, à l'extrémité oligotrophe, moliniaie (*Trollio-Molinietum*), bas-marais (*Caricetum davallianae*) et tourbière bombée (*Sphagnetum magellanicum*).

4.3. Structures dynamiques

4.3.1. Les mégaphorbiaies considérées comme végétations primitives.

Les mégaphorbiaies planitiaires et montagnardes constituent des formations secondaires dérivant de forêts hygrophiles. NEUHAUSL et NEUHAUSLOVA-NOVOTNA (1975) notent qu'elles se développent surtout à partir d'actions humaines, les communautés primitives apparaissant à la charnière de la forêt alluviale et de formations non forestières. Dans ces forêts, en plaine et basse montagne, *Alnus glutinosa* joue un rôle de premier plan. Il existe d'ailleurs une remarquable structure phytogéographique et dynamique entre les mégaphorbiaies et le genre *Alnus*, comme le montre le tableau suivant:

plaines d'Europe	még. à <i>Filipendula ulmaria</i> ...	<i>Alnus glutinosa</i>
montagnes d'Europe (en partie)	még. à <i>Adenostyles alliariae</i>	<i>Alnus viridis</i>
montagnes corses (GAMISANS 1977)	még. à <i>Adenostyles briqueti</i>	<i>Alnus suaveolens</i>
Alaska	még. à <i>Delphinium glaucum</i> , <i>Polygonum alaskanum</i> , <i>Veratrum viride</i> , <i>Aconitum</i> , <i>Angelica</i>	<i>Alnus crispa</i>
Laponie (observations personnelles)	még. à <i>Filipendula ulmaria</i> ...	<i>Alnus incana kolaensis</i>
Groenland	még. à <i>Angelica archangelica</i>	<i>Alnus crispa</i>
Sibérie (GUINOCHET 1982)	még. à <i>Crepis sibirica</i>	<i>Alnus viridis sibirica</i>

Les mégaphorbiaies sont donc des formations à caractère primitif, c'est-à-dire dérivant directement d'une forêt et n'ayant pas subi de pressions d'exploitation par l'agriculteur ou le bétail. J'ai d'ailleurs montré, dans la partie III, que les mégaphorbiaies primitives des divers systèmes occidentaux sont dépourvues d'espèces prairiales banales, guère à leur place dans ces milieux étouffants. Celles-ci n'apparaissent que dans des individus exploités extensivement, en pâturage ou en fauche. Je montrerai (en IV-13-2) qu'on peut généraliser ces remarques à la plupart des mégaphorbiaies d'Europe occidentale et centrale et que, finalement, la présence d'espèces prairiales y est d'origine secondaire (ce que GALLANDAT -1982- a déjà observé à propos de l'*Aconito-Filipenduletum*, par exemple). Il est bien connu que les agriculteurs de montagne, pour des raisons économiques, fauchent périodiquement des mégaphorbiaies facilement accessibles aux outils afin de s'assurer une bonne réserve de litière, utilisée durant le long hiver montagnard, dans ces régions où les céréales manquent. La réduction de la puissance, de la vitalité, du pouvoir concurrentiel des grandes herbes facilite la pénétration des espèces prairiales, mais celle-ci est secondaire et anthropozoogène.

L'analyse synfloristique des mégaphorbiaies primitives montre, en revanche, la présence plus ou moins fidèle d'espèces des ourlets eutrophes (*Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Calystegia sepium*, *Glechoma hederacea*, ce qui prouve une fois de plus des relations avec les *Artemisietaea*) ou mésotrophes (*Galium mollugo*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*). On peut même y trouver *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* (par exemple dans l'*Epilobio-Equisetetum telmateiae*) qui doivent être considérées ici comme espèces des ourlets mésophiles mésotrophes (elles sont fidèles au *Trifolion medii*) et non comme espèces prairiales des "*Molinio-Arrhenatheretea*". Enfin, deux espèces, considérées comme prairiales existent dans les mégaphorbiaies primitives, milieux qui pourraient constituer l'une de leurs stations primaires: *Poa trivialis* et *Rumex acetosa* (à

propos de cette dernière, rappelons qu'une espèce très proche, *R. arifolius*, croît habituellement dans les mégaphorbiaies subalpines et qu'une sous-espèce, *R. acetosa lapponum*, vit dans les mégaphorbiaies norvégiennes, (NORDHAGEN 1943). Les relations entre formations primitives et ourlets préforestiers sont normales et habituelles, si l'on considère les liaisons (dynamiques et floristiques) entre:

Brometalia erecti et *Geranion sanguinei*, *Trifolion medii* p.p.
Arrhenatheretalia (primitif) et *Trifolion medii* p.p.
Nardo-Galium saxatilis et *Teucrium scorodoniae*

Seules des formations, non seulement primitives, mais aussi primaires ne possèdent pas de telles relations (pelouses alpines, quelques pelouses du *Xerobromion* et des *Sedo-Scleranthetea*).

Les ourlets préforestiers en contact avec les mégaphorbiaies planitiaires sont encore mal connus; ils se situent, comme on l'a vu, à la charnière des *Trifolio-Geranietaea*, des *Artemisietaea* et du *Filipendulion*. Un bon exemple est donné par le *Brachypodio-Festucetum giganteae* (DE FOUCAULT et FRILEUX 1983) dont les affinités synsystématiques ne sont pas encore claires. On doit, à ce niveau, rappeler la proposition de PASSARGE (1975) de créer une classe particulière (*Lathyro-Vicietaea craccaea*) pour réunir ces ourlets méso-eutrophes; l'auteur, ayant bien vu l'indépendance des mégaphorbiaies vis-à-vis des végétations prairiales exploitées, propose aussi d'y rattacher les formations à grandes herbes. Pour en finir avec ces relations ourlets préforestiers-mégaphorbiaies, on doit faire mention des recherches d'OBERDORFER (1977-78) et de RAMEAU et SCHMITT (1983) sur quelques ourlets montagnards thermophiles des *Trifolio-Geranietaea* dans la combinaison floristique desquels entrent quelques espèces de l'*Adenostylion alliariae* (*Knautietum sylvaticae* par exemple).

4.3.2. Les mégaphorbiaies considérées comme associations initiales de séries évolutives hygrophiles

Tant que l'exploitation pastorale de la mégaphorbiaie reste modérée, la formation reste structurée, même si quelques espèces prairiales y pénètrent plus facilement. Une exploitation plus intensive de ces milieux, éminemment fragiles de par leur architecture, les déstructure complètement et les transforme en prairies hygrophiles méso-eutrophes. Les mégaphorbiaies apparaissent ainsi comme les premiers éléments, les associations initiales, des séries évolutives hygrophiles. Selon l'ancienneté de l'exploitation, les grandes herbes sont diversement présentes, en vitalité réduite et floraison parfois nulle, jusqu'à disparaître complètement si l'exploitation est ancienne. Pour divers systèmes atlantiques, j'ai mis en évidence les relations suivantes (avec les flèches \rightarrow : traitement en fauche; \curvearrowright : traitement en pâture):

Junco-Filipenduletum \rightarrow *Oenantho-Brometum racemosi*
 \curvearrowright *Junco-Cynosuretum*

Thalictro-Althaeetum | \rightarrow *Senecio-Oenanthetum mediae occidentale*
Euphorbio-Filipenduletum | \curvearrowright *Pulicario-Juncetum inflexi* thermo-atlantique

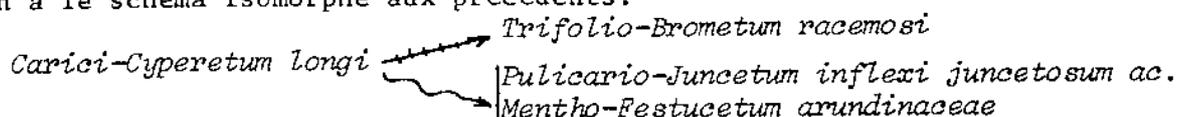
Cirsio oler.-Filipenduletum \rightarrow *Senecio-Brometum racemosi* ?
 \curvearrowright *Pulicario-Juncetum inflexi* nord-atlantique

Junco-Filipenduletum epilobietosum hirsuti \curvearrowright *Pulicario-Juncetum inflexi juncetosum* ac.

Junco-Filipenduletum \rightarrow pré de fauche à *Oenanthe pimpinelloides*
 \curvearrowright *Mentho-Festucetum arundinaceae*

Epilobio-Equisetetum tel. \curvearrowright *Pulicario-Juncetum inflexi*

On notera, fait remarquable, que, dans le système alluvial à *Cyperus longus*, la mégaphorbiaie ne s'exprime pas; sa place est prise par le *Carici-Cyperetum longi*, aussi bien dans le paysage que dans la série dynamique, puisqu'on a le schéma isomorphe aux précédents:

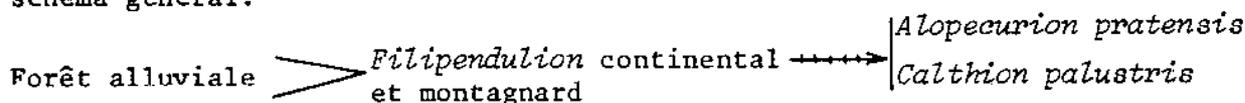


La structure de toutes ces observations se dégage facilement par le schéma relationnel:



en attribuant à la flèche $\begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix}$ la valeur de relation dynamique régressive. Tous les cas précédents sont des réalisations concrètes isomorphes de cette structure.

Jusqu'à quel point ce schéma peut-il être étendu aux systèmes centre-européens et montagnards? Il est difficile de répondre car, comme je l'ai déjà écrit, les groupements prairiaux me semblent avoir été rarement considérés comme éléments de systèmes dans ces domaines. Il paraît clair, cependant, que les prairies hygrophiles des alliances de l'*Alopecurion pratensis* et du *Calthion* correspondent à des mégaphorbiaies dégradées par des pratiques agricoles (BALATOVÁ 1978, 1978c). Plusieurs espèces soit-disant caractéristiques du *Calthion* (à commencer par *Caltha palustris* elle-même) sont véritablement des espèces de mégaphorbiaies persistant dans les prairies dérivées. On aurait le schéma général:



Ce schéma se trouve explicitement posé, à titre d'hypothèse, pour un système hygrophile du haut Jura (GALLANDAT 1982); j'ai seulement donné une signification précise à la flèche relationnelle:



Le problème est que, souvent, la mégaphorbiaie initiale et la prairie dérivée sont sociologiquement mal séparées. Ainsi, l'*Aconito-Filipenduletum* a été décrit par GALLANDAT, alors que le *Trollio-Cirsietum* est connu depuis bien plus longtemps (OBERDORFER, 1957). Il est évident que, sous les noms de *Filipendulo-Geranietum palustris*, *Polygono-Scirpetum sylvatici*, *Polygono-Cirsietum oleracei*, on mélange une mégaphorbiaie primitive, une mégaphorbiaie enrichie en prairiales et une prairie hygrophile dérivée où persistent les grandes herbes. Inversement, de plusieurs prairies de fauche hygrophiles, on ne connaît pas la mégaphorbiaie initiale. Si le schéma structural est valable en toute généralité, on peut prévoir l'existence, au moins potentielle, de telles formations primitives, qu'il serait intéressant de retrouver.

Outre la fauche, le pâturage des mégaphorbiaies favorise aussi l'apparition d'espèces hygrophiles indicatrices de sols tassés et une régression corrélative des grandes herbes fragiles. Le schéma relationnel

Cirsio oleracei-Filipenduletum \rightsquigarrow *Pulicario-Juncetum inflexi*
doit trouver son homologue en Europe centrale:

mégaphorbiaie initiale
(?*Polygono-Cirsietum oler.*) \rightsquigarrow *Junco-Menthetum longifoliae*

L'on peut, dans certains cas, saisir le passage entre les deux éléments. Ainsi le *Junco inflexi-Filipenduletum*, décrit de Suisse par BERSET (1969) ne me paraît pas être une mégaphorbiaie primitive, mais plutôt une association monta-

gnarde dégradée par le pâturage extensif, où apparaissent *Juncus inflexus*, *Mentha longifolia*, pionnières du *Junco-Menthetum longifoliae*, qui finira par devenir optimal si la dégradation de la mégaphorbiaie se poursuit.

Il est tentant de monter encore d'un étage et de rechercher des schémas homologues pour les mégaphorbiaies subalpines. En fait, celles-ci se développent souvent en des sites inaccessibles à l'outil de l'agriculteur ou au bétail et conservent leur caractère primitif. La généralisation ne paraît pas possible directement mais semble potentielle. Signalons simplement que O. RATIU (1966) a étudié une mégaphorbiaie du *Calamagrostion arundinaceae* (à *Rumex arifolius*, *R. alpinus*, *Leucanthemum rotundifolium*, *Calamagrostis arundinacea*, *Geum rivale*) riche en espèces indicatrices de pratiques secondaires (*Ranunculus repens*, *Potentilla anserina*, *Plantago major*, *Juncus effusus*, *Leontodon autumnalis*).

4.3.3. Retour des mégaphorbiaies sur les prairies hygrophiles délaissées

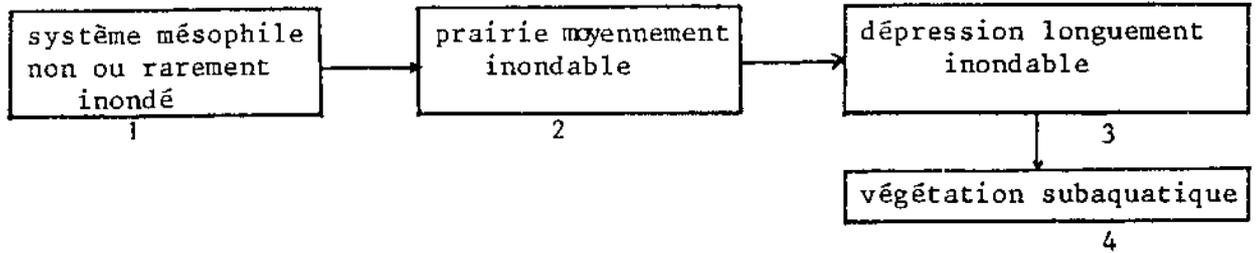
Les prairies hygrophiles dérivées de mégaphorbiaies primitives ne peuvent se maintenir que sous l'effet d'exploitations répétées. Si, par abandon des prairies, ces actions cessent, les espèces de la mégaphorbiaie vont se développer à nouveau, soit à partir d'individus présents dans la prairie elle-même, soit à partir de mégaphorbiaies primitives demeurées à l'abri des actions anthropiques. Peu à peu, la formation initiale va se restructurer. Les espèces prairiales vont se maintenir un moment, mais un grand nombre vont disparaître par suite de la concurrence étouffante des grandes herbes ayant retrouvé leur vitalité normale. Des exemples de cette évolution progressive ont été observés dans quelques systèmes de France occidentale. GALLANDAT (1982) montre qu'il en est de même dans le haut Jura, où l'abandon du *Trollio-Cirsietum* prépare le retour de l'*Aconito-Filipenduletum*.

4.4. Conclusion sur les mégaphorbiaies

Ainsi, pour résumer toutes les observations qui viennent d'être discutées, les mégaphorbiaies planitiaires étudiées dans les systèmes atlantiques français possèdent les structures statiques (biologiques, physiographiques, écologiques) et dynamiques des mégaphorbiaies montagnardes et subalpines. Si l'on peut généraliser le fait que la présence d'espèces prairiales banales dans les associations du *Filipendulion* est secondaire, et donc que ces groupements sont indépendants des prairies hygrophiles proprement dites (ce qui sera discuté en IV-13-2), leur classification synsystématique devra être revue et une comparaison synfloristique devra être faite avec les mégaphorbiaies subalpines et subboréales, ce qui sera réalisé dans la cinquième partie.

5. STRUCTURES TOPOGRAPHIQUES DANS LES SYSTEMES HYGROPHILES

Les structures topographiques sont certainement les plus évidentes, donc les plus simples à dégager, puisqu'elles se rattachent au concept de transect spatial. On peut dès maintenant extraire le schéma structural, la flèche ayant la signification d'une relation topographique (pointe tournée vers les niveaux inférieurs):



Diverses réalisations isomorphes, présentées dans la partie III, illustrent cette structure:

niveau 1	numéro du système	niveau 2	niveau 3	niveau 4
S Y S T E M E S M E S O P H I L E S	2-3	<i>Oenanthe-Brometum racemosi</i> <i>Junco-Cynosuretum</i>	<i>Eleocharo-Oenanthetum</i> <i>fist. juncetosum acut.</i>	P N H A R S A T
	4	<i>Senecio-Oenanthetum mediae</i>	<i>Gratiolo-Oenanthetum fist.</i> <i>Eleoch.-Oenanthetum fist.</i> <i>typicum</i>	G U M R
	5	<i>Senecio-Oenanthetum mediae</i> <i>juncetosum acutiflori</i>	<i>Eleoch.-Oenanthetum fist.</i> <i>juncetosum acutiflori</i>	I T
	7	<i>Trifolio patentis-Brometum</i> <i>racemosi</i>	<i>Eleoch.-Oenanthetum fist.</i> <i>juncetosum acutiflori</i>	T I E E
	8	<i>Trifolio squamosi-Oenanthe-</i> <i>tum silaifoliae</i>	<i>Ranunculo ophioglossif.-</i> <i>Oenanthetum fist.</i>	T T E E
	9	<i>Junco gerardi-Agrostietum</i> <i>albae</i> <i>Pulicario-Juncetum inflexi</i>	<i>Eleoch.-Oenanthetum fist.</i> <i>typicum subhalophile</i>	A A
	13	<i>Teucrio scordioidis-</i> <i>Agrostietum stoloniferae</i>	g. à <i>Eleocharis palustris-</i> <i>Agrostia stolonifera</i>	

5.1. Les systèmes non inondables (niveau 1)

Tous les systèmes hygrophiles étudiés ici se différencient au sein de végétations prairiales dans lesquelles l'eau ne joue pas de rôle écologique majeur. Elles peuvent être très diverses: groupements dunaires mésoxérophiles, (*Galio-Koelerion albescentis*, *Euphorbio-Helichrysion stoechadis*), pelouses aérohalines (*Critmo-Armerion*) dans le cas de falaises suintantes, pelouses calcicoles. Cependant, les prairies mésophiles occidentales les plus couramment rencontrées sont constituées par un ensemble de communautés réunies sous l'étiquette de "pré à Flouve et Crételle" par l'école parisienne (ALLORGE, GAUME, ...). Cet ensemble est caractéristique de la France occidentale (et probablement aussi de l'Espagne du nord-ouest), y prenant la place, sur des substrats acides à neutres, des prairies de l'*Arrhenatherion elatioris*, surtout centre-européennes et calcicoles. Pour autant qu'on les connaisse, leur combinaison floristique les place à la charnière de plusieurs unités phytosociologiques occidentales: ourlets (*Teucrium scorodoniae*: *Arrhenatherum elatius bulbosum*, *Centaurea nigra*, *Conopodium majus*, ...), pelouses hémicryptophytiques plus ou moins acides (*Nardo-Galion saxatilis*: *Pedicularis sylvatica*, *Hieracium pilosella*, *H. lactucella*, *Luzula campestris*, ...), pelouses thérophytiques surtout en cas de surpâturage (*Thero-Airion*: *Aira*, *Vulpia*, *Moenchia erecta*). Cette combinaison originale relève d'une structure observable aussi dans l'*Arrhenatherion* centre-européen, unité située à la charnière des ourlets calcicoles mésophiles (*Trifolium medii*, homologue du *Teucrium scorodoniae*) et des pelouses calcicoles (*Mesobromion*, homologue du *Nardo-Galion*). Quelques espèces sont nettement caractéristiques de ces prés mésophiles occidentaux: *Serapias lingua*, *S. vomeracea*, *S. cordigera*, *Saxifraga granulata*, *Linum bienne*, *Oenanthe pimpinelloides*. L'étude phytosociologique de ces milieux est très loin d'être complète; le pré basque à *Linum bienne-Serapias lingua* évoqué en III-6-2 s'y rattache incontestablement, ainsi que son vicariant dans l'ouest et le nord-ouest de la France, le pré à *Orchis morio-Saxifraga granulata* évoqué en III-5-1. Peut-être, sur le plan synsystématique, ces prairies se rattachent-elles, au moins en partie, au *Brachypodio-Centaureion nemoralis* (BRAUN-BLANQUET 1965-67). Elles devraient faire l'objet d'études plus approfondies dans les années à venir. Ce sont elles-même des éléments de systèmes autonomes et donc, si possible, à étudier comme tel. L'un de ces systèmes mésophiles a fait l'objet d'une partie de ma thèse de troisième cycle (Bocage virois, généralisable à une grande partie du Massif armoricain, DE FOUCAULT 1980).

Ces contacts entre systèmes hygrophiles et systèmes mésophiles ou mésoxérophiles le long de gradients topographiques peuvent naturellement être étendus aux systèmes prairiaux d'Europe centrale (dans lesquels *Arrhenatheretalia* et *Festuco-Brometea* constituent des contacts privilégiés). Dans les régions boréales et alpines, ce sont les pelouses primaires des *Caricetea curvulae* ou des *Elyno-Seslerietea* (= *Carici-Kobresietea bellardi*) qui entrent en contact avec les bas-marais. Sur les plus hauts sommets de la Guadeloupe, c'est au milieu de pelouses culminales primaires à *Lobelia flavescens* et *Bromeliaceae* (*Pitcairnia bifrons*, *Guzmania plumieri*) que s'individualisent les végétations hygrophiles, *Juncetum guadalupensis* et *Gaultherio-Sphagnetum erythrocalicis* (DE FOUCAULT 1983).

5.2. Les dépressions longuement inondables (niveau 3)

Les groupements qui occupent les niveaux topographiquement les plus bas, dans les systèmes hygrophiles, sont naturellement ceux qui sont les plus longuement submergés. Physiographiquement, ces niveaux correspondent à la dépression marginale du lit majeur des grands fleuves, à de petites dépressions

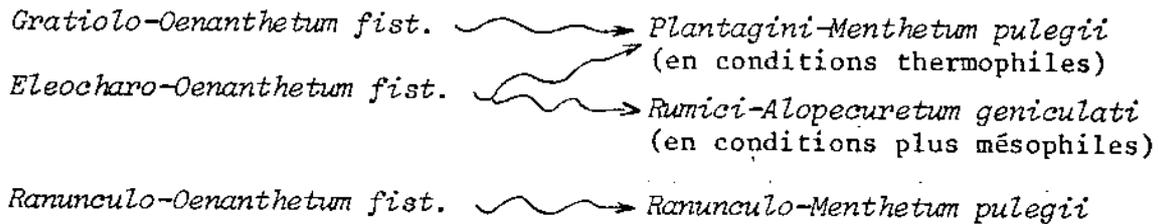
dans les vallées de moindre importance ou les marais, ou encore à des ceintures d'étangs présentant des battements de nappe. Des conditions de vie aussi particulières ne peuvent être supportées que par des espèces bien adaptées. Pour l'ouest de la France, j'ai montré que ces groupements possèdent en commun quelques espèces caractéristiques comme *Oenanthe fistulosa*, *Eleocharis palustris*, *E. uniglumis*, *Myosotis cespitosa*,... En Europe centrale, jusque dans l'est de notre pays, de telles dépressions sont occupées par les groupements du *Cnidion venosi* (BALATOVA' 1965b). En effet, bien que je ne la connaisse autrement que sur publications, il me semble que cette alliance n'est pas bien interprétée quand on la rapproche du *Molinion coeruleae*. Comme les végétations à *Oenanthe fistulosa*, ce sont des groupements-charnières entre les grandes roselières (*Phragmitetea*), voire les prairies flottantes (*Nasturtietea*) et les prairies inondables de niveau plus élevé. Ils représentent véritablement le "passage du monde aquatique au monde terrestre", selon une heureuse expression due à PROVOST (in BRUNET et al. 1980). Ces milieux ont bien quelques espèces en commun avec les *Phragmitetea* (*Phragmites australis*, *Phalaris arundinacea*, *Poa palustris*,...), les *Nasturtietea* (surtout les *Glyceria*), le *Filipendulion* dont ils peuvent dériver (*Filipendula ulmaria*, *Thalictrum flavum*, *Veronica longifolia*,...). Mais leur structure biologique n'est plus celle de roselières (il est clair, par exemple, que *Eleocharis palustris*, souvent cité comme caractéristique des *Phragmitetea*, n'a pas la structure biologique d'une espèce de grande roselière), de prairie flottante, de mégaphorbiaies. Formés en grande partie de plantes basses, souvent rampantes ou stolonifères, ils ont la structure de véritables prairies. La présence élevée de *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera*, *Lysimachia nummularia*, *Potentilla reptans*,... incite à les rapprocher d'autres prairies inondables. Ces aspects synsystématiques seront développés dans la cinquième partie.

5.3. Les prairies inondables de niveau moyen (niveau 2)

Au dessus des dépressions longuement inondables, on observe des prairies de fauche de moindre durée d'inondation, comme charnières entre celles-ci et les systèmes mésophiles. Dans l'ouest de la France, elles sont caractérisées par *Bromus racemosus*, *Orchis laxiflora*, *Hordeum secalinum*, *Senecio aquaticus*, *Oenanthe silaifolia*, *O. peucedanifolia*, plus rarement (pays basque), *O. pimpinelloides* (en ajoutant à ces trois dernières espèces *O. fistulosa*, on a une belle structure systématique avec le genre *Oenanthe* pour les prairies inondables de France occidentale). Toutes ces espèces se combinent diversement en associations originales homologues: *Oenanthe peucedanifoliae*-*Brometum racemosi*, *Senecio-Oenanthe-tum mediae occidentale*, *Trifolium squamosi*-*Oenanthe-tum silaifoliae*, *Trifolium patentis*-*Brometum racemosi*, gr. à *Juncus acutiflorus*-*Oenanthe pimpinelloides*. Dans les systèmes hygrophiles subatlantiques, on observe des associations homologues: *Senecio-Oenanthe-tum mediae subcontinental*, *Senecio-Brometum racemosi*. Dans les systèmes hygrophiles d'Europe centrale, les associations homologues relèvent des alliances de l'*Alopecurion pratensis* ou du *Calthion palustris*; c'est la deuxième fois que l'on rapproche ces deux noms; l'analyse synsystématique devra préciser si, finalement, la première alliance n'est pas simplement la version est-européenne, la seconde, la version allemande d'une même unité.

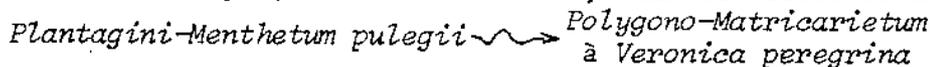
6. STRUCTURES BIOTIQUES DE PATURAGE ET DE PIETINEMENT

Le traitement des prairies en fauche est souvent peu contraignant pour les espèces (sauf cas des mégaphorbiaies); il est même source de plus grande diversité. En revanche, le pâturage par le bétail a un effet beaucoup plus sélectif, essentiellement par le piétinement qui ne peut en être séparé. Les espèces fragiles disparaissent peu à peu: c'est le cas notamment de *Eleocharis palustris*, *E. uniglumis*, *Oenanthe fistulosa* dans les dépressions longuement inondables. On a vu, par exemple, les schémas relationnels suivants:



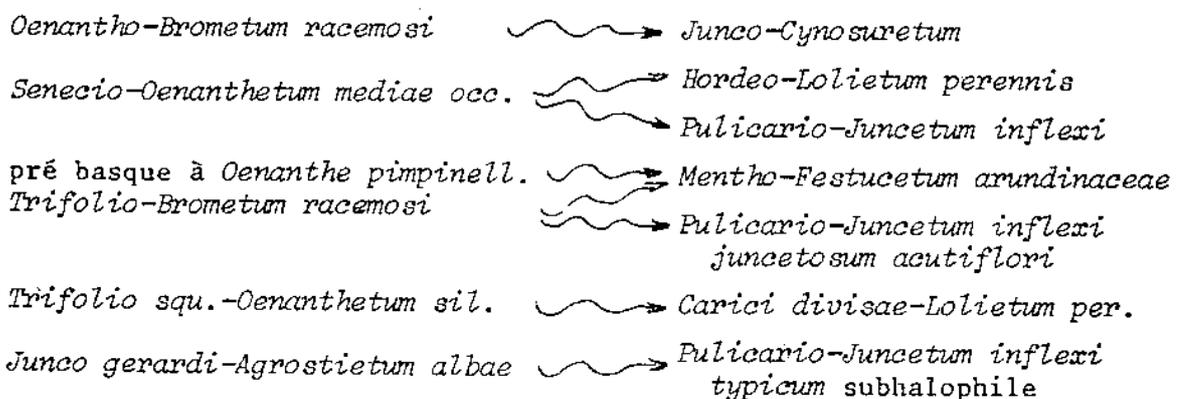
Dans toutes les associations dérivées, on note la présence de *Plantago major* qui a donc une valeur indicatrice précieuse. Les communautés sont généralement ouvertes, ce qui permet la pénétration fréquente de thérophytes, ou simplement, leur maintien (cas de *Ranunculus ophioglossifolius*). Dans les dépressions inondables, ces thérophytes relèvent de plusieurs groupes sociologiques affines à des classes précises:

- transgressives des *Polygono-Poetea annuae*: surtout *Poa annua*, moins souvent *Polygonum aviculare*. On doit faire remarquer aussi que, si l'intensité du piétinement augmente, les hémicryptophytes tendent eux-mêmes à disparaître, la structure biologique du groupement devenant à dominance thérophytique. Il passe alors à la classe des *Polygono-Poetea annuae*. On a, par exemple, le schéma suivant, dans la vallée de la Loire:



- transgressives des *Isoeto-Nanojuncetea*, bien adaptées aux milieux ouverts soumis à des conditions amphibies; dans l'ouest, ce sont surtout *Lythrum hyssopifolium*, *Damasonium alisma*, *Myosurus minimus*.
- transgressives des *Bidentetea*, en milieu plus eutrophe: *Bidens tripartita*, *Chenopodium album*, *Atriplex hastata*, plus rarement *Pulicaria vulgaris*.

Dans les prairies inondables de niveau moyen, on observe aussi des relations biotiques du même ordre:



On notera le rôle important de *Juncus inflexus* dans les systèmes neutres ou alcalins, lorsque l'humidité est suffisante. On doit remarquer aussi que les thérophytes se maintiennent bien dans quelques prairies pâturées: *Bromus racemosus* dans l'*Hordeo-Lolietum* ou le *Carici-Lolietum* avec *Trifolium squamosum* et *T. resupinatum*.

Toutes ces associations possèdent encore une structure de prairie. Un piétinement plus intense sélectionne encore des espèces et la prairie se dégrade. Elle tend à devenir une pelouse basse, ouverte, où apparaît *Plantago major*; par exemple, j'ai observé le schéma suivant:

Carici divisae-Lolietum perennis → *Plantagini-Trifolietum resupinati*

Là encore, les thérophytes se maintiennent bien dans les groupements dérivés.

On rapprochera ces observations sur les systèmes hygrophiles d'autres cas isomorphes:

végétation des chemins de landes
plus ou moins hygrophiles

(*Lobelio-Agrostietum caninae*,
Carici binervis-Agrostietum
caninae, Radiolo-Cicendietum)

Agrostio-
Anthemidetum
nobilis

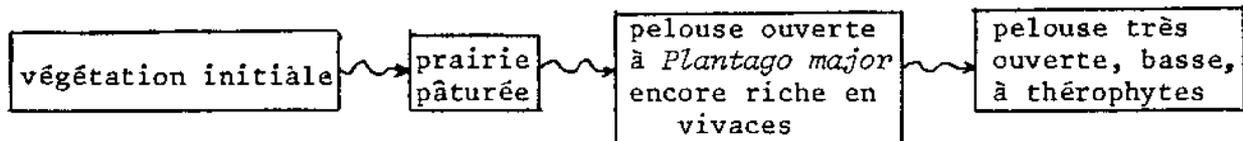
Poo-
Plantaginetum
coronopi

prairie mésophile
(*Lolio-Cynosuretum*)

→ *Lolio-Plantaginetum*
majoris

→ *Polygono-*
Matricarietum
matricarioidis

La structure de toutes ces observations se dégage aisément, à partir des différentes réalisations isomorphes, sous le schéma suivant:



7. LE PASSAGE DES PRAIRIES HYGROPHILES MESO-EUTROPHES AUX BAS-MARAI
OLIGOTROPHES: PREMIERE STRUCTURE DE MOLINION

7.1. Aspects systématiques

Les prairies hygrophiles dérivant des mégaphorbiaies primitives ont un caractère mésotrophe ou eutrophe. Toutefois, de multiples observations dans presque tous les systèmes occidentaux montrent que, sous certaines conditions écologiques sur lesquelles je reviendrai, ces prairies peuvent évoluer vers des groupements hygrophiles oligotrophes, plus ou moins riches en espèces des bas-marais. Le tableau suivant résume les observations faites dans la partie III:

n° de système	prairie méso-eutrophe	⇒	prairie oligotrophe dérivée	⇒	bas-marais
2,4,5 (eu-atl.)	. <i>Eleocharo-O. fistulosae</i> . <i>Gratiolo-O. fistulosae</i>		<i>Oenantho-Agrostietum caninae</i>		<i>Deschampsio-Agrostietum caninae</i>
13	group ¹ dunaire à <i>Eleocharis palustris</i>		<i>Potentillo-Caricetum fuscae</i>		
2	. <i>Oenantho-Brometum racemosi</i> . <i>Juncos-Cynosuretum</i>		<i>Cirsio dissecti-Scorzonaretum</i>		<i>Caro-Juncetum acutiflori</i>
3	<i>Juncos-Cynosuretum</i>		gr. à <i>Ranunculus repens</i> <i>Juncus acutiflorus</i>		<i>Comaro-Juncetum acutiflori</i>
4	<i>Senecio-O. mediae occid.</i>		<i>Blackstonio-Silaetum</i>		<i>Cirsio-Schoenetum</i>
5	<i>Senecio-O. mediae occid. juncetosum acutiflori</i>		. <i>Cirsio-Scorzonaretum festucetosum</i> . <i>Succiso-Silaetum occid.</i>		
4	<i>Pulicario-Juncetum infl.</i>		<i>Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi</i>		<i>Cirsio-Schoenetum</i>
5	<i>Pulicario-Juncetum infl. juncetosum acutiflori</i>		<i>Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi</i> à <i>Agr. canina</i> gr. à <i>Ranunculus repens</i> - <i>J. acutiflorus</i> - <i>Carex flacca</i>		<i>Caro-J. acutiflori j. subnodulosi</i>
6	<i>Mentho-F. arundinaceae</i>		gr. à <i>Lychnis flos-cuculi</i> <i>Carum verticillatum</i>		<i>Caro-J. acutiflori basque</i>
12			. <i>Calamagrostio-Juncetum obtusiflori</i> . <i>Ophioglossa-Calamagr.</i>		gr. à <i>Carex trinervis</i> - <i>Schoenus nigricans</i>
13	<i>Teucrio-A. stoloniferae</i>		<i>J. maritimi-Schoenetum</i>		<i>J. mar.-Schoenetum molinietosum</i>
11	<i>Samolo-C. vikingensis occid. f. pruinosa</i>		<i>Soncho-Schoenetum</i>		

De telles évolutions se réduisent seulement à des tendances dans le cas du système subhalophile thermo-atlantique (système 8). On remarquera que le premier stade évolutif est un groupement oligotrophe sur sol minéral à paratourbeux; le stade plus évolué est un bas-marais tourbeux.

La généralisation à d'autres systèmes est difficile, non pas que les exemples manquent; mais il reste à savoir s'il s'agit vraiment de relations dynamiques... le structuralisme autorise à poser l'hypothèse. Quelques cas extraits de plusieurs types de systèmes européens peuvent être discutés ici.

7.1.1. Le cas des dépressions inondables

Il semble bien, tout d'abord, que de tels phénomènes s'observent en Europe centrale. Les groupements oligotrophes sur sol minéral à paratourbeux relèvent de l'alliance du *Molinion coeruleae*. Par exemple, le *Cnidio venosi-Juncetum acutiflori* dérive manifestement d'une association du *Cnidion venosi*. Le schéma dynamique groupement du *Cnidion* \implies *Cnidio-Juncetum* est homologue d'un schéma observé dans le système alluvial ligérien:

Gratiolo-Oenanthetum fist. \implies *Oenantho-Agrostietum caninae*
(homologue du *Cnidion*) (homologue du *Cnidio-Juncetum*)

(pour mieux voir encore l'homologie, on doit rappeler que *Agrostis canina* est constant dans le *Cnidio-Juncetum*).

Dans le lit majeur du Dniepr, en U.R.S.S., une association territoriale du *Cnidion venosi* comporte assez fréquemment *Agrostis canina*, *Galium boreale*, *Ranunculus flammula*, *Carex ovalis* (SHELYAG-SOSONKO et al. 1981). Des espèces telles que *Veronica scutellata*, *Stellaria palustris*, *Ranunculus flammula*, que l'on rencontre aussi bien dans le *Cnidion venosi* que dans les groupements homologues atlantiques sont les pionnières de ce passage vers les bas-marais.

Un cas similaire existe dans les dépressions inondables du midi de la France: le *Junco-Galietum constricti*, décrit par BRAUN-BLANQUET et al. (1952), paraît dériver d'un groupement local, subhalophile, à *Leucoium aestivum*, *Oenanthe fistulosa*, *Carex divisa*, (d'ailleurs décrit sous le nom erroné de "*Caricetum divisa*" par DONKER et STEVELINK 1962). Si on se rappelle que, dans l'ouest de la France, le *Gratiolo-Oenanthetum fistulosae* ou l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* évoluent vers l'*Oenantho-Agrostietum caninae*, riche en *Galium debile* (= *G. constrictum*) et que, parfois, *Juncus anceps* apparaît dans l'*Oenantho-Agrostietum*, il est difficile de ne pas voir dans le *Junco-Galietum constricti* franco-méditerranéen l'homologue de l'*Oenantho-Agrostietum* eu-atlantique.

Un autre exemple peut être emprunté aux observations de CORTINI-PEDROTTI et al (1973, tb 2: rel. 13 à 30); ces auteurs décrivent un groupement à *Carex acuta* (= *C. gracilis*), charnière avec les *Phragmitetea*, riche en *Carex ovalis*, *buxbaumii*, *paricea*, *Veronica scutellata*, *Ranunculus flammula*, *Eleocharis quinqueflora*, *Galium debile*,... qui rappelle quelque peu l'*Oenantho-Agrostietum*. Il est à noter que *C. buxbaumii* peut apparaître aussi dans l'évolution de certains groupements du *Cnidion venosi*, tel le *Cnidio-Violetum* (PHILIPPI 1960).

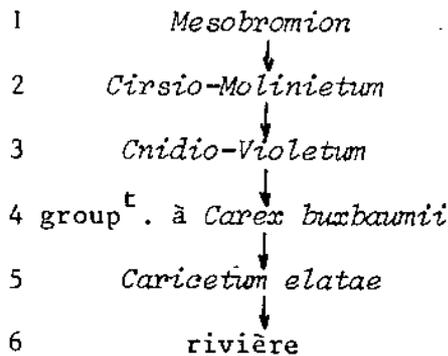
Un dernier exemple sera donné par le *Serratulo-Plantaginetum altissimae* étudié par BALATOVA (1969b): l'existence d'une sous-association *molinietosum* différenciée par *Eriophorum angustifolium*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*, *Carex hostiana*, *flava*, *davalliana*, *Linum catharticum* semble prouver le passage d'un groupement inondable vers un bas-marais.

7.1.2. Cas des prairies inondables de niveau moyen

Les prairies inondables de niveau moyen ont aussi tendance à s'enrichir en espèces hygrophiles oligotrophes dans certaines conditions écologiques, ainsi que plusieurs exemples l'ont montré en France occidentale. En Europe centrale, on observe des évolutions homologues et les associations dérivées

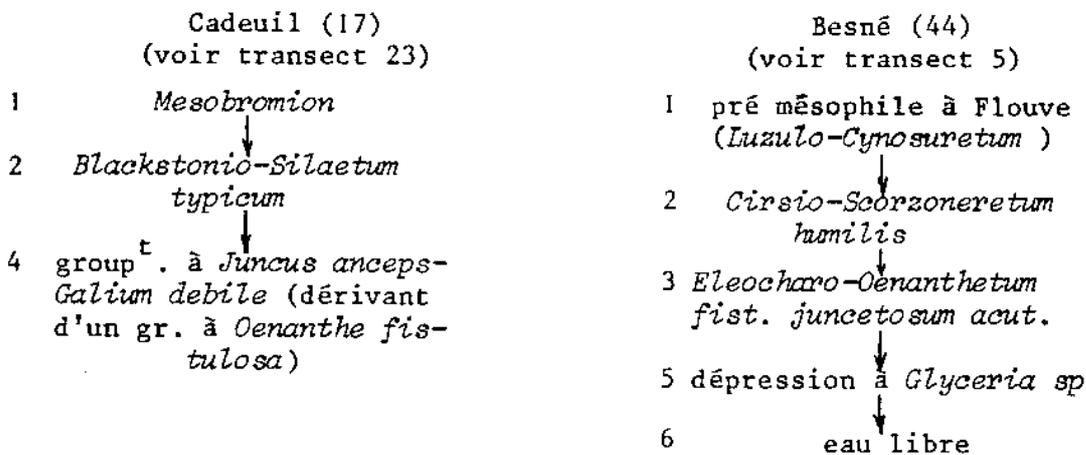
appartiennent encore à l'alliance du *Molinion*. Par exemple, RUZICKOVÁ (1971) a étudié une sous-association à *Galium boreale* d'un *Cnidio-Alopecuretum pratensis*, en haut d'une vallée fluviale, homologue du *Senecio-Oenanthetum mediae occidentalis silaetosum silai* du haut de la vallée de la Loire.

Dans un transect dressé par PHILIPPI (1960), le *Cirsio tuberosi-Molinietum* apparaît comme une charnière entre une dépression longuement inondable (*Cnidio-Violetum*) et un groupement non inondable (*Mesobromion*), à la place donc d'une prairie inondable de niveau moyen qui aurait évolué vers le *Molinietum*:

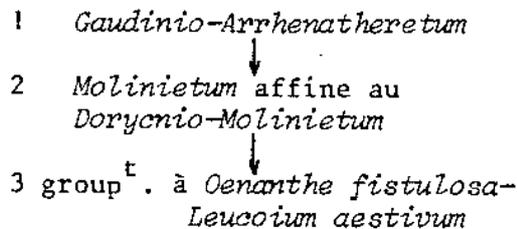


(la flèche indique une relation topographique, pointe tournée vers les niveaux inférieurs).

On comparera ce transect spatial avec deux autres étudiés dans l'ouest de la France (le parallélisme est signifié par les mêmes numéros -1 à 6- pour les groupements homologues):



ou encore avec celui-ci (DONKER et STEVELINK 1962):



Dans le domaine ibéro-atlantique, un groupement inondable à *Trifolium resupinatum-Scirpus holoschoenus* présente une variation à *Scutellaria minor*, *Carex verticillata* qui précise un passage possible vers un bas-marais de l'*Anagallido-Juncion*, l'*Hyperico undulati-Holoschoenetum* (RIVAS-GODAY 1964, p. 264,278).

Il est plus étonnant encore d'observer des passages possibles entre des communautés subhalophiles et des bas-marais. Ainsi VICHEREK (1973) a mis en

évidence une sous-association à *Primula farinosa*, *Taraxacum palustre*, dans le *Junco-Scorzoneretum parviflorae*. Le *Glaucio-Trichophoretum pumili* mêle des espèces halophiles (*Triglochin maritimum*, *Glaux maritima*, *Plantago maritima salsa*) et des espèces du *Caricion davallianae* (*Scirpus pumilus*, *Primula farinosa*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*,...). On peut encore noter de tels passages sur le littoral de Suède, où un groupement halophile à *Glaux maritima*, *Triglochin maritimum*, *Plantago maritima* s'enrichit en *Schoenus nigricans*, *Carex panicea*, *Molinia coerulea*, *Succisa pratensis*, *Linum catharticum* (TYLER 1980). Celà existe, à un degré moindre, dans l'ouest de la France, où le *Soncho maritimi-Schoenetum* dérive du *Samolo-Caricetum vikingensis occidentale*.

7.1.3. Cas des mégaphorbiaies

On a montré antérieurement que les mégaphorbiaies, formations eutrophes primitives, constituent les associations initiales de la plupart des séries évolutives hygrophiles. Sous l'action d'exploitations régulières, elles se dégradent en prairies hygrophiles méso-eutrophes, lesquelles peuvent évoluer vers des groupements oligotrophes ou des bas-marais. Ainsi trois groupes sociologiques (espèces des mégaphorbiaies, des prairies hygrophiles, des bas-marais) peuvent s'additionner dans un relevé de prairie; un bon exemple est donné par le *Trifolio patentis-Calthetum palustris* décrit par KUYPER et al. (1978), association difficile à classer par suite de sa complexité floristique.

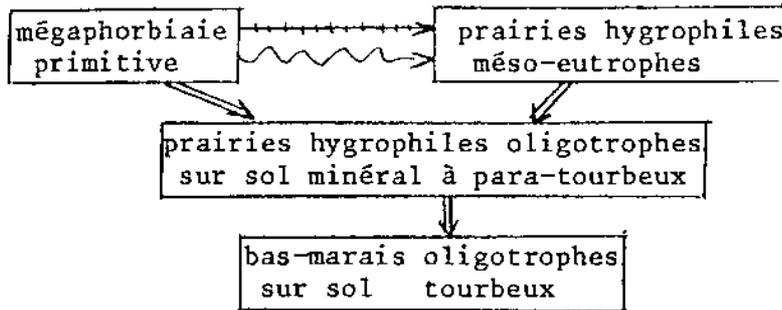
Mais des relations floristiques directes entre mégaphorbiaies et bas-marais peuvent exister. Il n'est toutefois pas toujours facile de savoir s'il s'agit d'une dégradation de la mégaphorbiaie sous l'action de facteurs biotiques ou d'un retour de celle-ci sur des bas-marais abandonnés. J'ai observé ce dernier phénomène, quoique rarement, dans le nord de la France (où le *Cirsio oleracei-Filipenduletum* repeuple un *Hydrocotylo-Juncaetum subnodulosi* délaissé) et dans le Massif armoricain (à partir d'une lisière protégée, le *Junco-Filipenduletum* repeuple un *Cirsio-Scorzoneretum*; voir transect 12). Cela se généralise aux mégaphorbiaies montagnardes: GALLANDAT (1982) précise que l'abandon du *Trollio-Molinietum* favorise le retour de l'*Aconito-Filipenduletum*, sous sa variation *succisetosum pratensis*, différenciée par des relictuelles de la moliniaie. DE SLOOVER et LEBRUN (1978) ont montré que, sur les hauts plateaux ardennais, l'abandon des prairies tourbeuses, exploitées auparavant en fauche, favorise le retour de *Angelica sylvestris*; il se recrée ainsi une formation végétale à structure de mégaphorbiaie, mais riche en espèces des bas-marais. Cette évolution est stable ou précède le retour des manteaux arbustifs.

On peut généraliser enfin aux mégaphorbiaies boréo-subalpines. JENIK et al. (1980) décrivent une association provisoire, le *Violo biflorae-Molinietum*, mêlant des espèces de bas-marais (*Molinia coerulea*, *Carex nigra*, *Parnassia palustris*,...) et des espèces de mégaphorbiaies (*Trollius altissimus*, *Viola biflora*, *Veratrum lobelianum*, *Aconitum hians*, *Crepis paludosa*,...). PERSSON (1961) rapporte des relevés d'une mégaphorbiaie boréale où *Angelica archangelica*, *A. sylvestris*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Viola biflora* côtoient *Bartsia alpina*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Carex capillaris*, *dioica*, *nigra*, *Equisetum variegatum*, *Eriophorum angustifolium*. On peut faire une remarque analogue pour des relevés effectués par KALELA (1939), à *Trollius europaeus*, *Viola biflora*, *Cirsium helenioides*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale* d'une part, *Bartsia alpina*, *Equisetum variegatum*, *Tofieldia pusilla*, *Pinguicula vulgaris* d'autre part. Enfin, une mégaphorbiaie du *Calamagrostion villosae*, le *Carici-Festucetum porcii* étudié par PAWLOWSKI et WALAS (1948) est riche en *Carex flava*, *Valeriana simplicifolia*, *Epilobium palustre*, *Carex echinata*, *Parnassia palustris*, *Eriophorum latifolium*.

Il est quasi certain que, dans quelques-uns au moins de ces exemples, il s'agit de mégaphorbiaies primitives dégradées par une exploitation en pâture, au même titre que le *Crepido-Juncetum acutiflori*, bas-marais dérivant d'une mégaphorbiaie. Une fois de plus, on remarque que des structures dynamiques équivalentes apparaissent dans des mégaphorbiaies aussi bien montagnardes que boréo-subalpines.

7.1.4. La première structure de *Molinion*

En définitive, la structure de toutes ces réalisations concrètes isomorphes peut s'écrire simplement



avec la signification habituelle des flèches

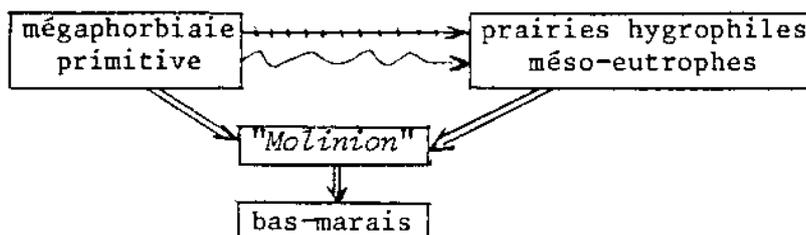
+++++→ traitement en fauche

~~~~~→ traitement en pâture

=====> évolution vers un groupement oligotrophe

Attardons-nous sur la structure des prairies oligotrophes sur sol minéral à para-tourbeux. Dans leur ensemble, ces prairies homologues constituent donc des charnières dynamiques entre les mégaphorbiaies ou les prairies hygrophiles et les bas-marais. Leur combinaison floristique est originale en ce qu'elle est définie par la cohabitation d'espèces des deux types de prairies. Ce sont donc aussi des charnières floristiques. Il s'agit d'une structure de charnière extrêmement originale, qui est celle du *Molinion coeruleae* dans de nombreux cas, surtout en Europe moyenne et centrale. Je propose de la baptiser "structure de *Molinion*" et de l'appliquer à des groupements ne relevant absolument pas, sur le plan synfloristique et synsystématique, de cette alliance du *Molinion*, pourvu qu'ils en aient la structure caractéristique. Par exemple, le *Cirsio-Scorzoneretum* possède la structure de *Molinion* puisqu'il est charnière dynamique et floristique entre des prairies hygrophiles mésotrophes (*Junco-Cynosuretum*, *Oenantho-Brometum*) et le bas-marais atlantique (*Caro-Juncetum acutiflori*), bien qu'il appartienne au *Caro-Juncenion* et non au *Molinion*. De même, l'*Oenantho-Agrostietum caninae*, charnière entre *Gratiolo-Oenanthetum* ou *Eleocharo-Oenanthetum* et *Deschampsio-Agrostietum*, possède la structure de *Molinion*.

Notre schéma structural peut donc aussi s'écrire:



en désignant la structure de *Molinion* par "*Molinion*" (entre guillemets).

A vrai dire, la structure charnière considérée ici ne constitue que la première des structures de *Molinion*, la charnière édapho-dynamique; nous

verrons que plusieurs associations ayant cette première structure ont d'autres structures de *Molinion*, d'où l'intérêt de dégager progressivement ce concept nouveau.

#### 7.1.5. Cas des roselières (*Phragmitetea*)

On peut montrer que des groupements mésotrophes ou eutrophes autres que des mégaphorbiaies ou des prairies hygrophiles peuvent évoluer vers des bas-marais. Ce sont les roselières des *Phragmitetea*, mais cela ne s'observe guère qu'aux latitudes moyennes à élevées, ou en montagne: les groupements oligotrophes dérivés des *Phragmitetea* constituent l'alliance du *Caricion lasiocarpae*. Les communautés de cette alliance se rencontrent effectivement en bordure d'eau libre, comme les roselières. Souvent, elles tendent à accélérer l'atterrissement et préparent le développement des bas-marais. Des relations floristiques évidentes existent entre la classe des *Phragmitetea* et le *Caricion lasiocarpae*; la présence de relictuelles de la première dans le second est fréquente: *Equisetum fluviatile*, *Lysimachia thyrsoflora*, *Carex rostrata*, *Phragmites australis*,... Le fait d'hésiter à placer le "*Caricetum rostratae*" dans les *Phragmitetea* ou le *Caricion lasiocarpae* montre la réalité de ces relations. Sans doute, la vérité est-elle double: il existe probablement au moins deux *Caricetum rostratae*, l'un relevant des *Phragmitetea*, l'autre du *Caricion lasiocarpae*. Une analyse synsystématique globale des communautés à *Carex rostrata*, basée sur la combinaison des espèces et non sur la présence ou l'absence du *Carex*, devrait montrer clairement cette séparation. Une convergence dans la structure biologique rapproche encore *Phragmitetea* et *Caricion lasiocarpae*, alliance définie par des monocotylédones à pollinisation anémophile (*Carex lasiocarpa*, *Chordorrhiza*, *Heleonastes*, *Calamagrostis stricta*, *Scirpus hudsonianus*).

Des relations de cet ordre existent probablement aussi entre les *Nasturtietea* et le *Caricion lasiocarpae*, ou des végétations en ayant la structure (dans l'avenir, il faudra peut-être définir la structure de *Caricion lasiocarpae*, à l'image de celle de *Molinion*).

#### 7.2. Aspects écologiques

De telles structures dynamiques aussi répétitives dans les séries évolutives hygrophiles doivent trouver leur explication dans une structure écologique commune. Je n'ai pas eu la possibilité matérielle d'apporter une contribution personnelle à cette explication car il faut mettre en oeuvre quelques expérimentations. Aussi alimenterai-je mes réflexions avec des travaux d'autres auteurs.

Ces évolutions synfloristiques doivent s'expliquer par le développement de conditions asphyxiques induisant une anaérobiose au sein de sols mal aérés, au moins temporairement, soit à la suite de la stagnation de l'eau remplissant tous les pores du sol, soit par suite d'une diminution de la porosité totale du sol, notamment par compaction mécanique.

Une première cause d'anaérobiose est donc la stagnation de l'eau. Une eau circulante se renouvelle rapidement, est souvent bien oxygénée; la minéralisation est rapide et les sols sont peu humifères. DEJOU et MERIAUX (1961) ont montré qu'un système alluvial peut présenter des terrains "sains", de bonne productivité, et des terrains de moindre valeur, caractérisés par une stagnation ou un ralentissement de l'eau et des conditions d'anaérobiose. Un horizon A<sub>0</sub>, riche en matières organiques à décomposition lente, tend à se différencier au sommet du profil. Dans les terrains sains, cet horizon est indistinct.

Une deuxième cause d'anaérobiose peut être la réduction de la porosité totale du sol, notamment par compaction et tassement des horizons supérieurs.

HUTTER (1966) a montré que, sous l'effet d'une compression, les agrégats initiaux du sol tendent à se confondre en un agrégat unique de plus en plus compact et homogène, où les agrégats initiaux ne sont plus reconnaissables. La charge nécessaire pour obtenir un effet donné augmente avec le taux d'argile et, à texture donnée, augmente lorsque l'humidité diminue. Donc la sensibilité du sol aux effets de compression est d'autant plus grande que l'humidité est élevée. Ces observations confirment la dégradation de la structure d'un sol de prairie humide soumise au pâturage par le gros bétail. Par ailleurs, MONNIER (1958) a montré que les prairies exploitées à long intervalle (fauche normale) présentent moins de matières organiques en surface, davantage en profondeur, que les prairies exploitées soit en fauche à rythme rapide, soit en pâture.

Les conséquences de l'anaérobiose sont de réduire la minéralisation des matières organiques, dont l'origine essentielle dans les horizons superficiels consiste en débris racinaires. Les matières organiques s'accumulent alors au sommet du profil. La phase d'anaérobiose ne devient nuisible à l'évolution normale de l'humus que lorsqu'elle augmente en durée et en intensité. Un mull actif, un hydromull (mull actif développé au dessus d'une nappe en milieu bien aéré) peuvent évoluer vers un hydromoder (humus partiellement formé en anaérobiose), voire même, si l'évolution se poursuit, une tourbe. WALCZYNSKA (1962) montre, par exemple, que la décomposition des racines est rapide en conditions aérobies; la minéralisation des composés carbonés est bien assurée et l'accumulation est faible. En anaérobiose, il se passe le contraire et le volume de l'humus est plus élevé qu'en aérobiose.

Il faut évidemment relier ces phénomènes à la dynamique de l'azote et à la vie microbienne dans les sols. Dans le cycle de cet élément, interviennent des bactéries nitrifiantes des genres *Nitrosomonas* et *Nitrobacter*. Par ammonification, l'azote de la matière organique fraîche est transformé en composés où l'ion ammoniacal  $\text{NH}_4^+$  est essentiel. En aérobiose, cet ion est oxydé successivement par le *Nitrosomonas* ( $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^-$ ), puis le *Nitrobacter* ( $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ ). En anaérobiose, l'activité de ces organismes éminemment aérobies est réduite. La décomposition des matières organiques est ralentie et les ions  $\text{NH}_4^+$  ont tendance à s'accumuler. Quelques expériences démontrent ces phénomènes: il existe une relation inverse entre le pourcentage en eau du sol et la production de nitrates  $\text{NO}_3^-$  (WILLIAMS 1969); en conditions asphyxiques, les sols les plus humides accumulent  $\text{NH}_4^+$  (LEON 1968); sous l'effet d'une charge animale (pâturage), les germes nitrifiques ( $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$ ) tendent à diminuer; cette action augmente donc l'anaérobiose (LECOMTE et al 1981). Si la présence d'oxygène est un facteur déterminant de l'activité microbienne, la température entre aussi en ligne de compte: la minéralisation de l'azote est optimale vers 30°C et diminue lorsque la température baisse. On comprend donc pourquoi le passage des prairies méso-eutrophes aux prairies oligotrophes existe surtout dans les zones tempérées, plus encore dans les zones tempérées froides. Il est même probable que les prairies hygrophiles méso-eutrophes sont très peu fréquentes dans les régions subarctiques.

Des études de corrélation entre la végétation et la dynamique de l'azote ont montré que, dans un *Molinietum*, le *Junco-Molinietum*, le *Carricetum davaliana*, les sols sont pauvres en azote minéral, le taux de  $\text{NH}_4^+$  étant variable, alors que les nitrates  $\text{NO}_3^-$  sont quasi absents, sauf parfois pendant la saison de végétation, en été (LEON 1968). Dans une mégaphorbiaie, le taux de nitrates est très supérieur au taux d'ions  $\text{NH}_4^+$  (WILLIAMS 1968). Doit-on voir une relation entre la trophie du groupement végétal (groupements eutrophes: mégaphorbiaies, prairies humides à hydromull, groupements rudéraux; groupements oligotrophes: pelouses sur sol pauvre, bas-marais) et la forme d'azote présente dans le sol? Sans doute dans un grand nombre de cas (ELLENBERG 1971). Les

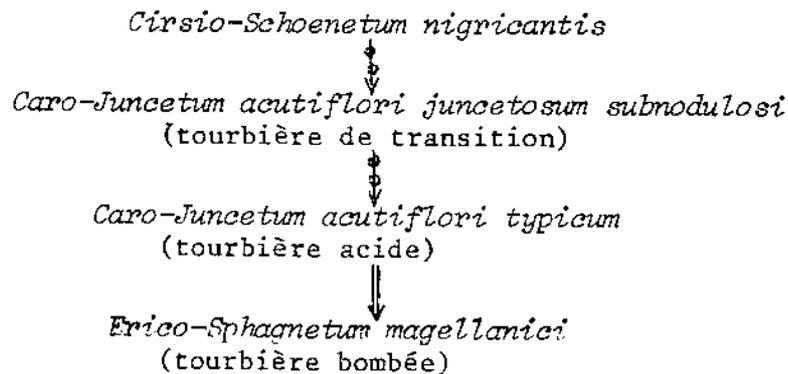
espèces les plus exigeantes sont nitratophiles car les nitrates, solubles, peuvent être absorbés immédiatement par les racines. Sous la forme ammoniacale, l'absorption est plus difficile et les espèces moins exigeantes, plus oligotrophes, s'en accommodent. Cependant, comme le rappelle LANDOLT (1977), des éléments autres que les formes azotées interviennent dans la trophie. Quelques expériences de fertilisation le montrent: la fertilisation d'un *Succiso-Silaetum silai* augmente la proportion d'espèces mésotrophes; l'apport de phosphore entraîne une régression de *Carex pulicaris*, *C. hostiana*, *Valeriana dioica*, *Succisa pratensis*, *Dactylorhiza majalis*, *Molinia coerulea*. Cette association est "phosphorifuge" (LIMBOURG et al. 1977). Enfin le rôle de la concurrence n'est pas négligeable non plus: DELPECH (1977) a montré que les fumures diminuent l'abondance des espèces oligotrophes adaptées aux sols pauvres surtout par la compétition exercée à leur égard par des espèces plus exigeantes, stimulées dans leur vitalité. L'élément potassium favorise les graminées et légumineuses productives, les ombellifères nitrphiles, des polygonacées, alors qu'il déprime les graminées oligotrophes (*Molinia coerulea*), *Eriophorum angustifolium*, *Gentiana pneumonanthe*, *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis*.

### 7.3. Passage aux *Oxycocco-Sphagnetea*

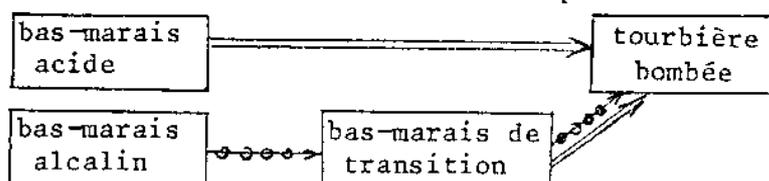
Dans certains cas, l'évolution peut aller au-delà du bas-marais tourbeux: sans qu'il ait été étudié très en détail, un passage vers la tourbière bombée oligotrophe existe localement, surtout en Normandie et en Bretagne, au niveau des régions concernées par ce mémoire. On peut expliquer cette dynamique par un épaissement de la tourbe; la tourbière n'est plus alimentée que par les précipitations. On a observé, par exemple:

*Caro-Juncetum acutiflori*  $\Rightarrow$  *Erico tetralicis-Sphagnetum mag.*  
*Comaro-Juncetum acutiflori*  $\Rightarrow$

Très localement (surtout marais de Carentan, dans le Cotentin), le bas-marais initial est une tourbière alcaline. Le passage à la tourbière bombée se fait alors par une tourbière de transition qui traduit une acidification de la tourbe en surface (flèche  $\rightarrow\circ\circ\circ\rightarrow$ ):

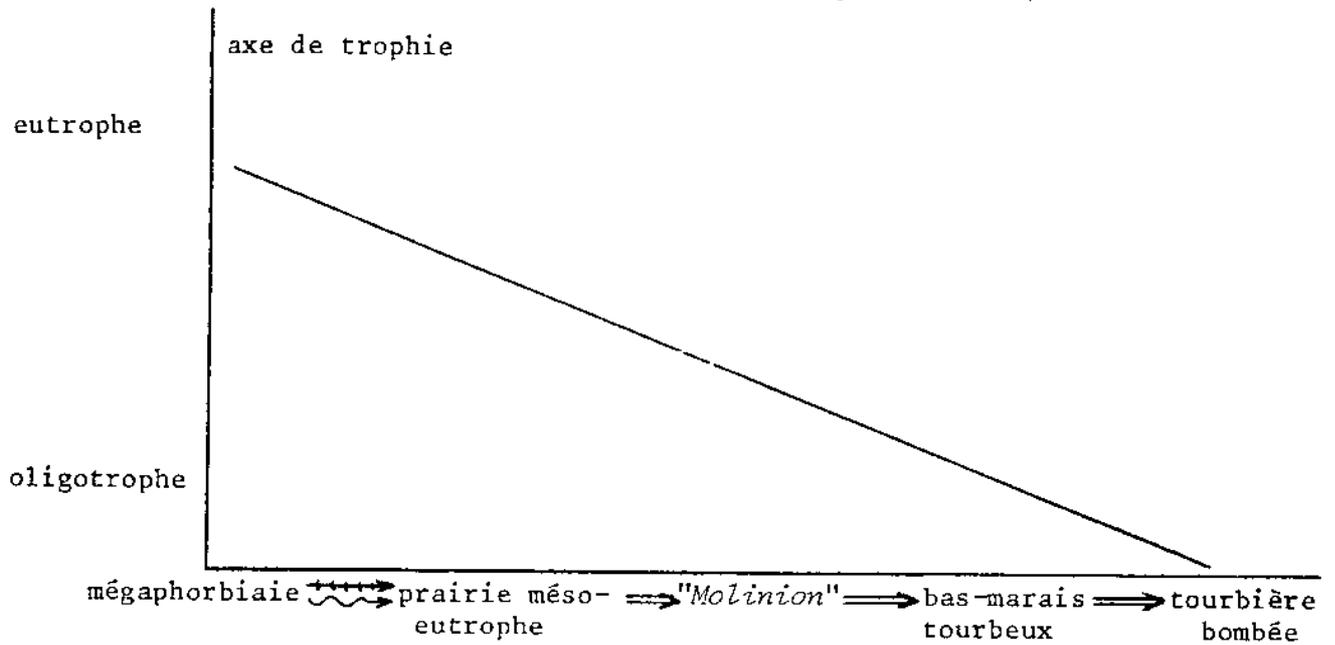


La structure de ces observations s'écrit simplement:



Une réalisation de cette structure a été particulièrement étudiée par GILLET (1982) dans les systèmes tourbeux du Jura: le passage de la tourbière alcaline (*Primulo-Schoenetum ferruginei*) à la tourbière bombée (*Sphagnetum medii*) se fait par une tourbière de transition, beaucoup plus originale que la tourbière de transition normande, puisqu'elle est caractérisée par *Carex dioica*, *Paludella squarrosa*, *Sphagnum umstorfianum*, *Tomenthypnum nitens*.

Une vision synthétique générale montre donc que les séries évolutives hygrophiles se caractérisent par le passage successif d'associations eutrophes vers des associations oligotrophes, comme le résume ce graphique structural (la courbe n'ayant qu'une valeur qualitative, non quantitative):



Le milieu se "déeutrophise" progressivement (le mot est emprunté à LECOMTE et al. 1981).



### 8. STRUCTURES TOPOGRAPHIQUES DANS LES BAS-MARAIS: SECONDE STRUCTURE DE MOLINION

Si, comme on vient de le voir, les prairies humides méso-eutrophes peuvent évoluer vers des groupements hygrophiles oligotrophes sur sol minéral à para-tourbeux, ces mêmes groupements oligotrophes peuvent se retrouver en auréole externe, autour des bas-marais tourbeux. Des réalisations de telles relations topographiques sont données par le tableau suivant, les flèches étant orientées vers les niveaux inférieurs:

| n° de système | MÉSOPHILES |   |                                                              |   | exemple de transect (n°)               |    |
|---------------|------------|---|--------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------|----|
| 2             | MÉSOPHILES | → | <i>Cirsio-Scorzonaretum</i>                                  | → | <i>Caro-Juncetum acutiflori</i>        | 9  |
| 3             |            | → | g. à <i>Ran. repens</i> - <i>Juncus acutiflorus</i>          | → | <i>Comaro-Juncetum acutiflori</i>      | 14 |
| 4             |            | → | <i>Blackstonia-Silastum</i>                                  | → | <i>Cirsio-Schoenetum</i>               | 27 |
| 4             |            | → | <i>Hydrocotylo-J. subnodulosi</i>                            | → |                                        |    |
| 6             |            | → | g. à <i>Lychnis flos-cuculi</i> - <i>Carum verticillatum</i> | → | <i>Caro-Juncetum acutiflori</i> basque | 45 |

Des réalisations isomorphes existent aussi en Europe moyenne et centrale:

plateau de Langres (RAMEAU et ROYER 1978)

prairies mésophiles → *Ranunculo-Molinietum* → *Carici-Schoenetum intermediae*

haut Jura (GALLANDAT 1982)

prairies mésophiles → *Trollio-Molinietum* → *Primulo-Schoenetum ferruginei*

On constate que, dans cette partie de l'Europe, ce sont des groupements relevant de l'alliance du *Molinion coeruleae* qui constituent ainsi des charnières topographiques entre le monde minéral et le monde tourbeux. En généralisant, on pourra poser que tous les groupements oligotrophes hygrophiles de charnières topographiques (même s'ils n'appartiennent pas au *Molinion*) possèdent une structure de *Molinion*. C'est la deuxième structure de *Molinion* que l'on dégage de cette manière, la première ayant été définie au paragraphe précédent. Le schéma structural s'écrit simplement:

système mésophile → "*Molinion*" → bas-marais tourbeux

Une autre structure topographique également intéressante existe dans les bas-marais: c'est l'existence fréquente de petites associations pionnières sur la tourbe dénudée, au sein des tourbières denses. Ainsi a-t-on observé les relations de juxtaposition suivantes:

| n° de système | association pionnière régressive                |   | bas-marais tourbeux                                                                                        |
|---------------|-------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2             | <i>Anagallido-Pinguiculetum lusitanicae</i>     | ↔ | <i>Caro-Juncetum acutiflori</i>                                                                            |
| 5             | <i>Juncus subnod.-Pinguiculetum lusitanicae</i> | ↔ | <i>Cirsio-Schoenetum acide</i><br>(dans l'aire de l' <i>Anagallido-Eleocharetum</i> ), typique (en dehors) |
| 4             | <i>Anagallido-Eleocharetum quinqueflorae</i>    | ↔ | <i>Cirsio-Schoenetum typique</i>                                                                           |

réalisations isomorphes à celles que l'on peut observer dans des tourbières alcalines continentales:

*Triglochino-Scirpetum pauciflorae* ↔ *Schoenetum* continentaux

On les rapprochera aussi de celle-ci:

groupements du *Rhynchosporion albae*  
(*Drosero intermediae-Rhynchosporietum* ↔ *Oxycocco-Sphagnetum*  
*Drosero anglicae-Rhynchosporietum*)

Dans toutes ces associations pionnières régressives (auxquelles on pourrait attribuer une "structure de *Scirpetum pauciflorae*" ), les plantes carnivores à rosettes basales jouent un rôle de premier plan: *Drosera intermedia*, *anglica*, *rotundifolia*, *Pinguicula vulgaris*, *lusitanica*. D'ailleurs, la présence d'espèces carnivores à feuilles en rosette dans les bas-marais correspond à une remarquable structure biologique: à côté des genres *Drosera*, et *Pinguicula* déjà cités, on doit mentionner les genres *Dionaea*, *Sarracenia*, *Heliamphora*, *Darlingtonia* (tourbières américaines) ainsi que *Cephalotus follicularis* (tourbières australiennes). On pourrait en rapprocher le genre *Parnassia*, certains auteurs pensant que les staminodes glanduleuses jouent le rôle d'organes carnivores. On interprète généralement cette structure comme une adaptation à la vie en milieu très oligotrophe, ces espèces ayant acquis un moyen de lutter partiellement contre la pénurie en azote minéral en adoptant une source azotée d'origine organique.

9. QUELQUES ASPECTS DE LA DYNAMIQUE FORESTIERE REGRESSIVE: TROISIEME STRUCTURE DE MOLINION

9.1. Aspects syndynamiques

Nous avons vu à plusieurs reprises que quelques groupements hygrophiles oligotrophes s'inscrivent aussi dans des séries régressives bien différentes de celles qui se déroulent au niveau des systèmes hygrophiles habituels. Par là même, de telles associations présentent des relations évidentes avec les végétations de lisières herbacées (ourlets) ou de landes régressives. Le tableau suivant résume quelques réalisations observées dans l'ouest et le nord de la France.

| n° de système | forêt                                  | manteau                                                              | ourlet                                                                   | lande régressive                                  | association hygrophile oligotrophe                                                     |
|---------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 2             | <i>Ilici-Fagion</i>                    | <i>Lonicetum perfol.</i>                                             | <i>Teucrium scorodoniae</i><br>( <i>Hyperico-Melampyretum</i> )          |                                                   | <i>Cirsio-Scorzonaretum humilla</i> type et <i>celinetosum sarvifoliae</i>             |
| 4             | <i>Quercion pubescentis</i>            | <i>Tamo-Viburnetum</i>                                               | <i>Lithospermo-Pulmonarietum</i>                                         | -                                                 | <i>Blackstonia-Silastum typicum</i>                                                    |
| 10            |                                        |                                                                      | <i>Trifolium medii</i>                                                   | -                                                 | g. à <i>Blackstonia perf.-J. subnodulosus</i>                                          |
| 14            | -                                      | manteau dunaire primaire                                             | ourlet dunaire                                                           | -                                                 | <i>Holoschoeno-Schoener. rosetosum Samolo-Holoschoenetum</i> à <i>Rubus ulmifolius</i> |
| 11            | -                                      | mant. de falaises primaire à <i>Q. ilex</i> , <i>Rubia perigrina</i> | ourlet de falaise à <i>Potentilla montana</i> , <i>Cent. thurillieri</i> | -                                                 | g. à <i>Euphorbia portlandica-Scirpus holoschoenus</i>                                 |
| 17-2          | <i>Ilici-Fagion</i>                    |                                                                      |                                                                          | <i>Ulicet-E. ciliar.</i> ou <i>E. tetralialis</i> | <i>Caro-Molinietum</i>                                                                 |
| 17-2          | <i>Peucedano gallici-Quercetum</i>     | <i>Lonicero-Rubetum ulmifolii</i>                                    | <i>Peucedano-Pulmonarietum l.</i>                                        |                                                   | <i>Peucedano gallici-Molinietum</i>                                                    |
| 17-3          | chênaie à <i>Q. pyrenaica-Q. robur</i> |                                                                      | <i>Teucrium scorodoniae</i>                                              | landes à <i>E. scoparia</i>                       | <i>Erica scopariae-Molinietum</i>                                                      |
| 17-4          | chênaie à <i>Q. pyrenaica-Q. robur</i> |                                                                      | <i>Teucrium scorodoniae</i>                                              | <i>Daboecio-Ulicetum europ.</i>                   | <i>Cirsio filipenduli-Molinietum</i>                                                   |
| 17-5          | <i>Ilici-Fagion</i>                    |                                                                      | <i>Teucrium scorodoniae</i>                                              | <i>Calluno-Eriactum tetralialis</i>               | <i>Junc-Molinietum</i>                                                                 |

Ces réalisations trouvent des équivalents isomorphes dans des systèmes subatlantiques: la dégradation de la chênaie-charmaie faménienne (Belgique, nord de la France) aboutit au *Succiso-Silaetum silai* (J. DUVIGNEAUD 1955, GEHU 1961, SOUGNEZ et LIMBOURG 1963). Au voisinage de la chênaie pubescente caussenarde, on peut observer le *Cirsio-Tetragonolobetum* (VANDEN BERGHEN 1963). Un groupement à *Alchemilla vulgaris* (cf *xanthochlora*) et *Scorzonera humilis*, étudié dans un système hygrophile vosgien, se retrouve aussi sur les berms forestières (MALCUIT 1928). Enfin, j'ai étudié un schéma isomorphe à tous les précédents dans la dégradation de l'*Illici-Fagetum* de la New-Forest (aux environs de Southampton, Hampshire, Grande-Bretagne). L'ourlet est l'*Hyperico-Melampyretum pratensis*, un peu dégradé par les pressions biotiques dues aux animaux qui parcourent librement la forêt (DE FOUCAULT et FRILEUX 1983b). Quelques relevés de la moliniaie régressive sont donnés dans le tableau 149. La composition floristique révèle que ce groupement est plus proche du *Peucedano gallici-Molinietum* (par *Serratula tinctoria*) que du *Caro-Molinietum* (absence de *Carum verticillatum*, *Scutellaria minor*), ce dernier constituant la moliniaie dérivant de l'*Illici-Fagetum* du nord-ouest de la France.

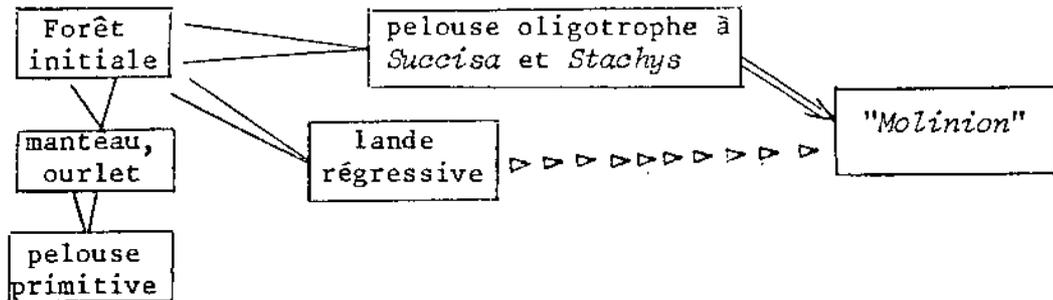
Je ne peux présenter ici de série régressive homologue pour l'Europe moyenne et centrale, bien qu'il doive en exister (cependant, j'ai pu observer, en Laponie norvégienne, l'installation de marais à *Eriophorum angustifolium* à la suite de la dégradation d'une bétulaie subboréale). Toujours est-il que certaines de ces associations hygrophiles oligotrophes relèvent de l'alliance du *Molinion coeruleae* (*Blackstonio-Silaetum*, *Peucedano-Molinietum*, *Erico scopariae-Molinietum*, *Cirsio filipenduli-Molinietum*). Adoptant une démarche identique à celle suivie dans les paragraphes précédents, on généralisera en considérant que toutes ces associations sont homologues et possèdent une structure de *Molinion* (même celles qui ne relèvent pas de cette alliance, comme le *Cirsio-Scorzoneretum*). C'est la troisième structure de *Molinion*, une charnière floristique et dynamique entre les *Trifolio-Geranietea*, les *Calluno-Ulicetea* d'une part, les bas-marais d'autre part.

La structure de toutes ces observations semble déterminée par un phénomène général, mal connu, de dynamique forestière régressive (sauf cas des systèmes de dunes et de falaises). Il faut cependant distinguer deux possibilités:

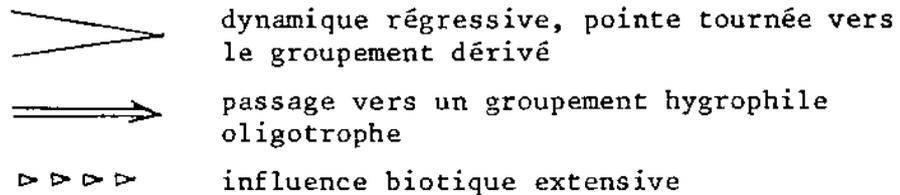
- à la suite d'un déboisement brutal de la forêt, par coupe à blanc (installation de clairières, création de routes forestières, de layons, passage de lignes électriques), sur des substrats particuliers (riches en éléments fins; je reviendrai plus loin sur ces aspects écologiques), s'installent des pelouses forestières plus ou moins hygrophiles, qui ne manquent pas d'éléments floristiques en commun avec les autres formations de la série dynamique naturelle (pelouses et ourlets notamment). Très fréquemment, elles comportent aussi *Succisa pratensis* et *Stachys officinalis* (cf infra), parfois *Linum catharticum*. Souvent, la forêt se réinstalle avec difficulté car les conditions pédologiques sont modifiées. Alors, ces pelouses forestières régressives évoluent naturellement vers des groupements plus hygrophiles, où quelques espèces des bas-marais se développent; ces groupements ont la structure de *Molinion*.
- sur des substrats plus riches en éléments moyens, la dégradation de la forêt initiale favorise l'évolution des sols lessivés vers des sols podzoliques, puis des podzols, surtout sous le climat atlantique (DUCHAUFOR 1948). La formation régressive principale est la lande à Ericacées. La moliniaie régressive associée est alors le plus souvent une dégradation des landes hygrophiles à *Erica ciliaris* ou *E. tetralix* par des actions biotiques extensives générales (pâturage, incendies) ou particulières à certains systèmes régionaux d'exploitation (soutrage, en pays basque,

Chalosse, Landes de Gascogne, cf III-17-4). La dégradation des landes plus sèches à *Erica cinerea*, *Halimium umbellatum*, *H. alyssoides* aboutit à des pelouses hémicryptophytiques sèches, voire même, si elle est plus poussée, à des pelouses ouvertes riches en thérophytes (*Corynephorretum*, *Thero-Airion*).

Le schéma structural correspondant à ces deux cas possibles peut être ainsi simplement représenté:



où les flèches ont la signification suivante:



Les guillemets de "Molinion" ont une signification structurale, comme précédemment.

Revenons quelque peu sur ces pelouses forestières à *Succisa pratensis* et *Stachys officinalis*. J'ai étudié l'une d'elles antérieurement dans le Bocage virois (DE FOUCAULT 1980). On s'aperçoit d'ailleurs qu'elle peut exister dans des prairies classiques pâturées, pas trop fertilisées, des systèmes prairiaux mésophiles (*Galio saxatilis-Festucetum rubrae*, *Luzulo-Cynosuretum*). Dans cette situation physiographique, les affinités forestières de cette pelouse peuvent ne pas paraître évidentes. On remarque pourtant qu'elle est presque toujours en relation avec de grandes fougeraies à *Pteridium aquilinum* qui ont la structure d'ourlets préforestiers (le terme de "lande à *Pteridium aquilinum*" est biologiquement impropre); cette relation s'observe surtout en prairie extensivement exploitée ou plus ou moins abandonnée. Dans le présent mémoire, j'ai aussi montré les relations qui existent entre une pelouse marnicole régressive à *Stachys officinalis*, *Succisa pratensis*, *Filipendula vulgaris* et le *Blackstonio-Silaetum silai*, dans les clairières des chênaies pubescentes (III-4-11). De telles pelouses à *Succisa* et *Stachys* existent aussi dans le nord de la France (GEHU 1961 en rapporte des relevés des forêts de Mormal et Trélon), le pays d'Auge (CAULLET 1980), le pays de Cinglais (Calvados) et le centre de la France (observations personnelles inédites). De telles pelouses régressives sont à rechercher au voisinage des vastes ptéridaies des collines basques, ce qui pourrait être fait lors d'une future étude du système pastoral mésophile basque. Ces pelouses devraient apparaître en relation avec la moliniaie régressive, le *Cirsio filipenduli-Molinietum*. Comme on le voit, il existe donc plusieurs types de pelouses régressives à *Succisa* et *Stachys*. Malgré l'association quasi constante entre ces deux espèces dans cette situation physiographique et dynamique particulière, il ne peut, à mon avis, être question d'en faire une association originale. On peut les interpréter comme variations de pelouses oligotrophes s'inscrivant naturellement dans la série dynamique.

On doit signaler, pour finir ces aspects, que des relations topographiques directes existent entre ourlets préforestiers et groupements à structure de *Molinion*, comme on l'a vu sur des transects précis dans le cas du *Cirsio-Scorzoneretum humilis selinetosum carvifoliae* (transect 11), du *Blackstonio-Silaetum silai* (transect 26), du *Cirsio filipenduli-Molinietum* (transect 91). Une observation de DELPECH confirme aussi ce point: dans la discussion qui a suivi la communication de DELELIS et GEHU (1974), cet auteur rapporte avoir remarqué un contact entre une association à *Molinia coerulea* et un ourlet acidiphile dominé par *Pteridium aquilinum*, au voisinage de forêts thermophiles de Sologne.

## 9.2. Aspects synécologiques

On peut montrer que les structures dynamiques qui viennent d'être évoquées trouvent leur déterminisme général au niveau d'une dynamique pédologique.

DUCHAUFOR (1948) a montré comment la "chênaie atlantique" dégradée est remplacée par des landes secondaires à Ericacées. Cette dégradation est liée à la conjonction de deux facteurs: le climat atlantique qui favorise le lessivage et qui est facteur de podzolisation; les textures des sols, les sols plutôt sableux étant plus exposés au lessivage, les plus argileux étant plus imperméables et évoluant vers le pseudo-gley. Sous la chênaie initiale, le sol est souvent de type lessivé (horizon A<sub>2</sub>), à mull actif. Par dégradation de la forêt, le mull évolue vers un moder puis un mor, biologiquement peu actif et favorable aux Ericacées et à quelques graminées acidiphiles.

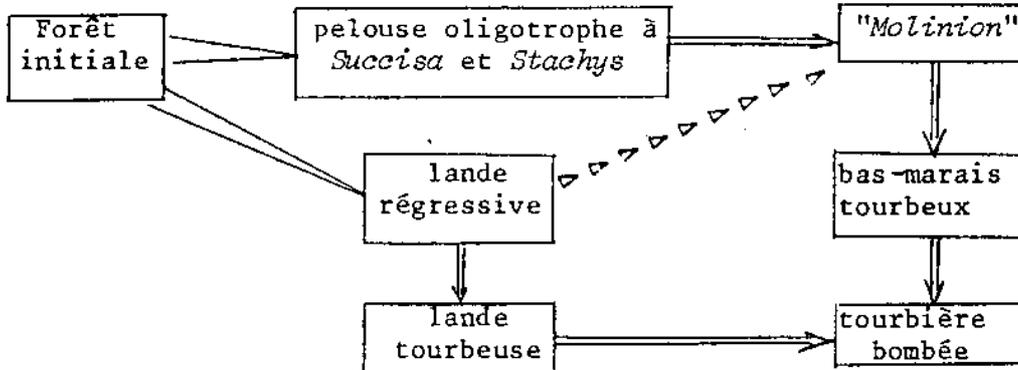
L'apparition directe de moliniaies dans la dégradation forestière peut s'expliquer, au moins en partie, ainsi. Une condition essentielle est que la texture des sols soit très fine (argiles, marnes, calcaires marneux). Les sols de la forêt initiale ont un humus actif de type mull. En fonction de leur régularité et de leur durée, les modifications de la végétation forestière par l'homme (coupes répétées, brutales, incendies,...) provoquent une évolution régressive de ces sols. La forte diminution du retour au sol des litières donc des sources de matières organiques, aboutit à une raréfaction de l'humus et, en conséquence, la destructuration interne du sol, l'humus agissant comme ciment entre les agrégats. Les horizons supérieurs deviennent compacts par tassement. Souvent, d'autre part, la disparition des arbres et des arbustes, éléments régulateurs du régime hydrique des sols, induit une remontée locale du plan d'eau. Sur ces substrats à texture fine devenus compacts, à porosité capillaire, on observe ainsi l'établissement de sols asphyxiques, au moins temporairement. Même dans les cas où il n'y a pas de nappe oscillante, l'eau de précipitation peut suffire à induire une asphyxie dans les horizons supérieurs. Ces types particuliers de sols très peu évolués, à hydromorphie induite par une porosité capillaire, sans nappe obligatoire, sont appelés des pélosols. Asphyxiques en période humide, compacts et durs en période sèche, ces pélosols sont aussi caractérisés par la présence de faces de glissements, indices de tensions internes au profil (voir aussi III-4-11-4). Finalement, dans ces situations, les conditions édaphiques sont proches de celles qui règnent dans les prairies hygrophiles à sol tassé par le piétinement et l'on peut dès lors comprendre que les mêmes associations puissent s'installer dans des situations différentes, sous l'action de facteurs dynamiques distincts (cas du *Cirsio-Scorzoneretum*, du *Blackstonio-Silaetum* qui existent aussi bien dans les systèmes alluviaux que dans les systèmes forestiers régressifs).

En fait, il existe des degrés divers d'évolution. La dégradation de la forêt sur sol marneux, par exemple, aboutit à des formations herbacées relevant des *Origanetalia* (ourlets) ou des *Brometalia erecti* (pelouses primitives). Dans certains cas, le passage aux prairies du *Molinion* sur pélosols est complet (*Blackstonio-Silaetum*). Mais souvent, il est incomplet et l'on peut observer des espèces caractéristiques du *Molinion* dans les ourlets.

Ainsi, dans quelques ourlets des *Trifolio-Geranietea* étudiés par MULLENDERS et al. (1972), on relève la présence de *Carex tomentosa*, *Tetragonolobus maritimus*, *Carex panicea*, *Selinum carvifolia*. Cela peut aussi s'observer dans quelques pelouses des *Brometalia*: *Chloro perfoliatae-Brometum* de Bourgogne (ROYER 1972), groupement à *Plantago serpentina-Tetragonolobus maritimus* du Jura (POTTIER-ALAPETITE 1943), *Succiso-Brachypodietum pinnati* à *Succisa pratensis*, *Parnassia palustris*, *Epipactis palustris*,... du nord de la France (GEHU 1959). On remarquera la présence commune à tous ces groupements de *Blackstonia perfoliata*. Il est très intéressant d'observer un passage homologue en France méditerranéenne, entre des groupements de l'*Aphyllanthion* (homologues du *Mesobromion* marnicole) et des groupements du *Deschampsion mediae* (homologues du *Molinion* marnicole); l'*Aphyllantho-Schoenetum* décrit par VANDEN BERGHEN (1972) est homologue de ces pelouses marneuses introgressées d'éléments du *Molinion*. Dans les systèmes acides, ces relations sont, bien sûr, moins nettes; pourtant, le *Molinio-Pteridietum* est un ourlet du *Teucrion scorodoniae* enrichi d'une espèce hygrophile oligotrophe, *Molinia coerulea* (LECOINTE et PROVOST 1975).

Si l'on peut ainsi mettre en évidence des passages incomplets vers le "*Molinion*", il est clair que l'évolution peut aller au-delà de ce stade. Mais, compte-tenu du rôle joué par l'eau de précipitation dans cette évolution, cela ne peut se produire que sous climat très humide. Le stade final peut alors être le bas-marais ou même la tourbière bombée. On peut expliquer ainsi le développement de tourbières de couverture qui ont pris la place de forêts initiales dans des régions atlantiques à climat hyperhumide: Irlande, Ecosse, Scandinavie et, localement, Bretagne (DUCHAUFOUR 1948) et Açores (V. et P. ALLORGE 1948).

On peut donc compléter ainsi le schéma structural précédemment présenté:



### 9.3. Sur l'origine préforestière des espèces du *Molinion*

Toutes ces observations, à la fois synfloristiques, syndynamiques et synécologiques, incitent à émettre l'hypothèse que l'origine de plusieurs espèces du *Molinion* est à rechercher au niveau de systèmes forestiers régressifs, sur substrats convenables, surtout des ourlets et des strates herbacées forestières, à tel point qu'on ne peut décider, dans certains cas, si ces espèces sont caractéristiques des *Trifolio-Geranietea* et seulement différentielles du *Molinion* ou l'inverse. Cela est très nettement le cas pour *Serratula tinctoria* et *Filipendula vulgaris*. L'origine forestière de *Succisa pratensis*, *Inula salicina*, *Ranunculus nemorosus*, *R. polyanthemoides*, *Stachys officinalis*, *Lathyrus pannonicus*, *Selinum carvifolia* paraît très probable (aux écotypes près, à vrai dire). Ainsi, *Succisa pratensis*, *Serratula tinctoria*, *Inula salicina* participent à quelques ourlets thermocalcicoles de Bourgogne et de Haute-Marne (RAMEAU et ROYER 1983). Le groupement à *Selinum carvifolia-Juncus acutiflorus* décrit du nord de la France (WATTEZ 1978; voir III-17-5-4) est une prairie forestière. *Senecio helenites*, classiquement considéré comme caractéristique du *Molinion*,

se cantonne au niveau de lisières hygrophiles dans le Boulonnais (WATTEZ 1983), le Cotentin (observations personnelles inédites) et même sur quelques falaises de haute Normandie (sous sa forme *candidus*, GEHU et DE FOUCAULT 1978c) et du Calvados. En Laponie finlandaise (environs de Rovaniemi, sur le cercle polaire arctique), j'ai pu observer l'implantation de *Galium boreale* et *Dianthus superbus* au niveau d'ourlets à *Solidago virgaurea* et *Thalictrum minus*.

Le cas de *Calamagrostis epigeios* mérite une analyse particulière. Cette espèce occupe une place non négligeable dans plusieurs associations du *Molinion*: *Oenanthe-Molinietum* (CARBIENER 1978), assoc. à *Cnidium venosum-Juncus subnodulosus* (KORNECK 1962b), *Iridetum sibiricae*, *Potentillo-Deschampsietum mediae* subcontinental. Or cette espèce possède quelques-unes de ses stations primaires dans des associations dunaires ayant la structure de *Molinion* et étudiées dans la partie III (*Drepanoclado-Caricetum trinervis*, *Calamagrostio-Juncetum obtusiflori*, *Ophioglosso-Calamagrostietum*, *Acrocladio-Salicetum arenariae*, *Carici-Agrostietum maritimae*, *Samolo-Holoschoenetum*, *Holoschoeno-Schoenetum*, gr. à *Carex punctata-Scirpus holoschoenus*, *Soncho-Schoenetum calamagrostietosum*) ou encore dans le groupement à *Schoenus nigricans-Juncus gerardi* des côtes de la mer du Nord (HEYKENA 1965). En outre, d'autres stations primaires de *C. epigeios* sont constituées par des milieux préforestiers: ourlets, coupes, clairières. Ce *Calamagrostis* paraît donc l'exemple même d'une espèce d'origine forestière, inféodée par ailleurs à plusieurs associations du "*Molinion*".

Pour achever la démonstration, on doit citer l'exemple du *Selino-Quercetum roboris*, remarquable association forestière liée à des sols argileux d'humidité variable, étudiée par MEUSEL et NIEMANN (1971). Outre les groupes sociologiques d'arbres (*Qu. robur*, *Populus tremula*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*) et d'arbustes, l'association est floristiquement définie par un lot très important d'espèces du *Molinion* (*Selinum carvifolia*, *Stachys officinalis*, *Serratula tinctoria*, *Galium boreale*, *Inula salicina*, *Ranunculus polyanthemus*, *Dianthus superbus*, *Succisa pratensis*, *Silaum silaus*, *Laserpitium prutenicum*, *Cirsium tuberosum*, *Molinia coerulea*, *Calamagrostis epigeios*), des *Trifolio-Geranietaea* (*Filipendula vulgaris*, *Peucedanum officinale*, *Crepis praemorsa*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Trifolium medium*, *Potentilla alba*, *Peucedanum cervaria*, *Melampyrum pratense*) et d'ourlets plus eutrophes (*Viola reichenbachiana*, *Bromus ramosus*, *Festuca gigantea*, *Geum urbanum*, *Ranunculus auricomus*). Ce type de forêt, floristiquement très complexe, constitue donc les stations primaires de plusieurs espèces du *Molinion coeruleae*. On rapprochera ces observations de celles de S. MULLER (1981): cet auteur a remarqué la présence d'*Ophioglossum vulgatum*, espèce considérée comme caractéristique du *Molinion*, dans des chênaies-charmaies-frênaies sur pélosols (marnes irisées du Keuper inférieur). L'étude très précise de la synécologie de l'ophioglosse par DIDIER, RAMEAU et ROYER (1979) permet de retrouver les trois principales structures de *Molinion* qui ont été dégagées ici: en Haute-Marne, l'espèce vit dans les moliniaies sèches des marais tuffeux, au dessus du *Schoenetum* (structure topographique dans les bas-marais, cf IV-8), ou dans les prairies humides (structure dynamique, cf IV-7), ou encore dans les allées forestières et les forêts (structure dynamique forestière régressive, IV-9).

10. STRUCTURE RELATIONNELLE ENTRE GROUPEMENTS HYGROPHILES OLIGOTROPHES ET ISOETO-NANOJUNCETEA; QUATRIEME STRUCTURE DE MOLINION.

Nous avons vu à plusieurs reprises en étudiant les systèmes dunaires et quelques chemins de landes ou de forêts hygrophiles qu'au voisinage des groupements thérophytiques classiques des *Isoeto-Nanojuncetea*, peuvent se structurer des communautés hémicryptophytiques, souvent ouvertes, sur sol minéral, affines aux bas-marais oligotrophes et subissant des alternances annuelles de submersion et d'exondation. Quelquefois même, on observe des superpositions entre les deux types de communautés, les annuelles profitant des vides laissés par les vivaces pour se développer. Il s'agit là d'une structure réellement remarquable, dont le tableau suivant résume les différentes réalisations étudiées dans la partie III:

| gr. hygrophiles oligotrophes                                                 | <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>                                        | situation                              |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <i>Carietis scandinavica-Agrostietum maritima</i><br>nord-atlantique         | <i>Centauro-Saginetum moniliformis</i>                            | dunes nord-atlantiques                 |
| <i>Carietis scandinavica-Agrostietum maritima</i><br>thermo-atlantique       | gr. à <i>Scirpus cernuus</i> ,<br><i>S. setaceus</i>              | dunes<br>arctiques                     |
| <i>Sanol-Holoschoenetum</i>                                                  | gr. à <i>Scirpus cernuus</i> ,<br><i>Blackstonia imperfoliata</i> | dunes<br>vendéennes                    |
| <i>Holoschoeno-Caricetum trinervis</i><br><i>molinietosum</i>                | <i>Radiolo-Cicendietum filiformis</i><br>thermo-atlantique        | lacs landais<br>(VANDEN BERGHEM 1964)  |
| gr. à <i>Carex punctata-Scirpus holoschoenus</i>                             | gr. à <i>Scirpus setaceus-Blackstonia imperfoliata</i>            | site de Cadueil<br>(Charente-Maritime) |
| <i>Lobelio-Agrostietum caninae</i>                                           | <i>Radiolo-Cicendietum filiformis</i><br>thermo-atlantique        | landes thermo-atlantiques              |
| <i>Carietis binervis-Agrostietum caninae</i> à <i>Wahlenbergia hederacea</i> | <i>Isoplepido-Stellarietum uliginosae</i>                         | landes eu-atlantiques                  |
| <i>Carietis binervis-Agrostietum caninae</i> sans <i>W. hederacea</i>        | <i>Radiolo-Cicendietum filiformis</i><br>nord-atlantique          | landes eu-atlantiques                  |
| <i>Carietis demissa-Agrostietum caninae</i>                                  |                                                                   | landes nord-atlantiques                |

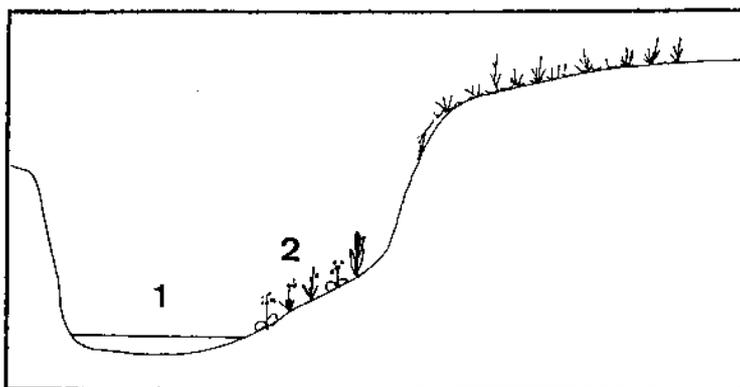
On remarquera l'intéressante vicariance entre les *Agrostis* à feuilles fines (*A. canina* et *A. stolonifera maritima*) ainsi qu'entre les deux *Carex* du groupe *flava*, *C. demissa* et *C. scandinavica*; elle prouve une structure commune entre les situations acidiphiles (landes) et les situations basiphiles (dunes calcaires). C'est à tort, me semble-t-il, à la suite de ces observations et de réflexions structurales, que *C. scandinavica* est retenu comme caractéristique des *Isoeto-Nanojuncetea* (DIEMONT et al. 1940); il s'avère plutôt que cette plante vivace est un élément de ces communautés hémicryptophytiques de contact, jusqu'ici mal connues.

Il est tentant d'interpréter cette remarquable structure comme une structure de *Molinion*, une charnière entre végétation thérophytique des *Isoeto-Nanojuncetea* et les bas-marais. Cette position est renforcée par le fait que les associations hémicryptophytiques considérées ici se développent sur sol minéral, tout au plus para-tourbeux, à l'image d'autres groupements hygrophiles possédant les premières structures de *Molinion*. Je propose donc de considérer ici la quatrième structure de *Molinion*, en dépit du fait qu'aucune association appartenant synsystématiquement à l'alliance du *Molinion coeruleae* ne possède cette structure, à ma connaissance du moins.

Pour renforcer la valeur de ce concept structural, on peut essayer d'en rechercher d'autres réalisations. Ainsi, ROYER (1974) a observé qu'au voisinage de l'*Eleocharo-Caricetum bohemicae* de Puisaye, s'installe une association vivace à *Lotus tenuis* et *Agrostis canina*. Etudiant les dépressions humides du pré communal d'Ambleteuse (62), GEHU (1961b) a mis en évidence un complexe thérophytique

(à *Radiola linoides*, *Centunculus minimus*, *Hypericum humifusum*, *Juncus bufonius*, *Scirpus setaceus*) et hémicryptophytique (*Agrostis canina*, *Juncus articulatus*, *Ranunculus flammula*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Carex panicea*, *ovalis*, *echinata*). C'est dans ce dernier groupe, semble-t-il, que se localise *Ophioglossum azoricum* (= *O. polyphyllum*). Sur les côtes du nord de l'Europe, on peut observer des communautés à *Centunculus minimus*-*Juncus bufonius* d'une part, à *Ranunculus flammula*, *Agrostis canina*, *Hydrocotyle vulgaris* d'autre part (BLOM et al. 1979). En Provence, sous climat méditerranéen, LOISEL (1976) a défini un *Spiranthes-Anagallidetum tenellae* qu'il place dans les *Isoeto-Nanojuncetea*. Or, l'importance des espèces vivaces (*Spiranthes aestivalis*, *Anagallis tenella*, *Mentha pulegium*, *Samolus valerandi*, *Potentilla erecta*, *Juncus conglomeratus*, *Selaginella denticulata*) contredit la structure thérophytique des communautés de cette classe; là encore, deux communautés sont intriquées, d'autant plus que le recouvrement total de la végétation varie entre 5% et 10%, selon les relevés. J'évoquerai, enfin, un dernier groupement inédit, que j'ai rencontré à diverses reprises sur les bords de quelques fossés à niveau variable du pays basque et de Chalosse. Le transect suivant montre clairement sa position moyenne:

Transect 101: bas de l'abbaye de Belloc, La Bastide-Clairence (64)



1. fossé sur sol marneux, à niveau d'eau variable
2. groupement amphibie à *Samolus valerandi*, *Anagallis tenella*, *Carex punctata*,...

Le tableau 150 rassemble quelques relevés de ce groupement floristiquement défini par *Samolus valerandi*, *Anagallis tenella*, *Carex punctata*; le *Carex* du groupe *flava* est ici *C. serotina*. On note enfin la présence de *Sisyrinchium montanum*, assez fréquemment naturalisé dans le sud-ouest de la France. Le contact thérophytique est un groupement à *Scirpus setaceus*, *Blackstonia perfoliata*, *Centaureium umbellatum*. Il est sans doute prématuré de prendre une position définitive sur le statut phytosociologique de cet intéressant groupement. On peut le rapprocher de la communauté hémicryptophytique accompagnant l'*Isolepido-Centauretium chloodis*, groupement thérophytique des *Isoeto-Nanojuncetea* lié au flysch cantabrique (RIVAS-GODAY 1970); en effet, on y relève *Samolus valerandi* et *Anagallis tenella*.

Je voudrais finir ce paragraphe sur une réflexion méthodologique et épistémologique, car il me semble que l'étude de ces groupements mixtes posent un problème de cet ordre. On a vu que les communautés hémicryptophytiques considérées ici sont souvent assez ouvertes pour permettre le développement d'espèces annuelles caractérisant les *Isoeto-Nanojuncetea*. Ainsi, LOISEL (1976) précise que les individus de *Spiranthes-Anagallidetum tenellae* ont un recouvrement compris entre 5% et 10%. Des structures équivalentes existent dans d'autres situations:

ainsi, les communautés hémicryptophytiques piétinées à *Plantago major* sont souvent suffisamment ouvertes pour laisser croître des annuelles relevant de diverses unités (*Stellarietea mediae* en système mésophile, *Bidentetea* et *Isoeto-Nanojuncetea* en système hygrophile -voir le cas du *Plantagini-Menthetum pulegii* en III-4-8 -; *Polygono-Poetea annuae* dans tous les cas). Ces complexes floristiques correspondent en fait à une organisation particulière du tapis végétal que je propose de dénommer "mosaïque ouverte" (cet adjectif, comme celui de "fermé" utilisé plus loin, s'applique au recouvrement total de la végétation dans la mosaïque). Dans ces mosaïques ouvertes, la compétition interspécifique est bien plus faible que dans le cas d'individus d'association classiques ou de mosaïques fermées. Par ailleurs, la biologie des hémicryptophytes est bien trop différente de celle des thérophytes pour qu'on mélange ces deux types de communautés. Voici un exemple extrême que j'ai pu observer: les oueds sahariens sont peuplés durant toute l'année de groupements chamaephytiques xérophiles fort bien adaptés aux longues périodes sèches (communautés à *Zillia spinosa*, *Leptadenia pyrotechnica*, *Artemisia judaica sahariensis*, *Pergularia tomentosa*, *Solenostemma argel*,... dans le Tassili du Hoggar). Mais, dès qu'une pluie apparaît, une multitude de plantes annuelles (en particulier des *Cucurbitaceae*) se mettent à germer entre les chamaephytes et structurent des communautés thérophytiques déterminant avec les précédents des mosaïques ouvertes. Sous nos climats tempérés le plus souvent favorables aux thérophytes, on observe rarement la disjonction temporelle des deux communautés. Comment effectuer des relevés homogènes dans ces conditions puisque les limites d'homogénéité des deux composantes de la mosaïque sont extrêmement floues? L'épistémologie doit venir préciser la méthodologie: je crois qu'on peut délibérément choisir les types biologiques pour effectuer d'une part un relevé d'annuelles, d'autre part un relevé de vivaces. Ce n'est pas une opération antiscientifique: BACHELARD (1980) a montré que le droit de négliger, on pourrait dire ici choisir (car choisir, c'est provisoirement négliger le complémentaire du choisi) est "un des signes les plus distinctifs de l'esprit scientifique et de l'esprit philosophique"; l'esprit scientifique "explicite clairement et distinctement ce droit de négliger". En d'autres termes, nous pouvons choisir délibérément car nous savons pourquoi nous sommes amenés à ce choix. Il est évident, toutefois, que cette pratique doit être réservée à des cas très particuliers d'organisation du tapis végétal.

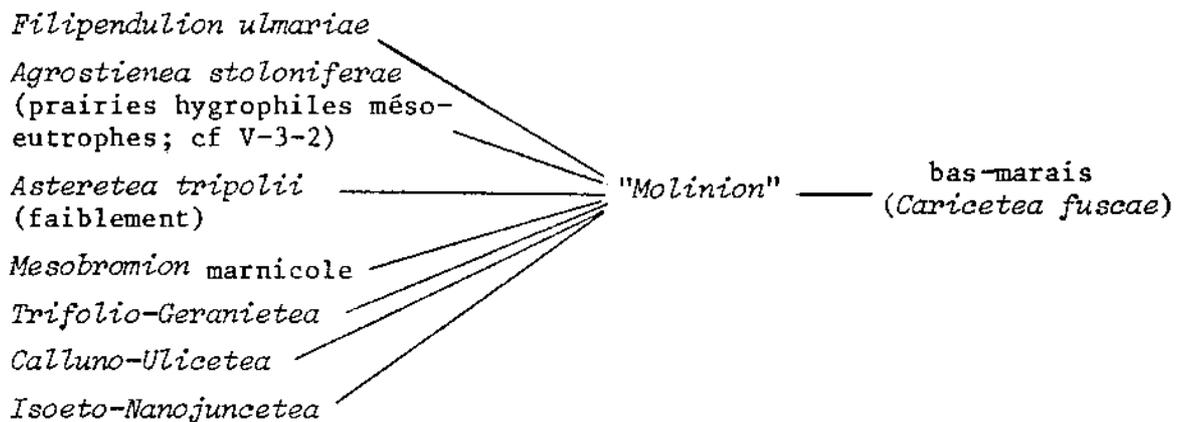


11. SYNTHÈSE SUR LA STRUCTURE DE *MOLINION*.

Il résulte de toutes les réflexions développées au cours des paragraphes précédents que le "*Molinion*" constitue une structure très originale à quatre faces qui sont, rappelons-le:

- structure de charnière dynamique entre les prairies hygrophiles méso-eutrophes et les bas-marais oligotrophes;
- structure de charnière topographique entre les groupements sur sol minéral et les groupements sur sol tourbeux;
- structure de charnière dynamique dans les séries forestières régressives;
- structure de charnière topographique avec les communautés thérophytiques des *Isoeto-Nanojuncetea*.

En somme, les groupements à structure de *Molinion* constituent des ponts privilégiés entre un certain nombre d'unités végétales et les bas-marais oligotrophes, comme le montre ce petit tableau synthétique:



Naturellement, ces structures dynamico-topographiques sont corrélées avec des structures floristiques. Je veux dire que les associations du "*Molinion*" sont floristiquement définies par une combinaison mixte d'espèces des unités de la colonne de gauche du tableau précédent et d'espèces des bas-marais oligotrophes. Il existe bien quelques espèces strictement localisées à ces associations charnières, mais presque uniquement dans les régions continentales. C'est pourquoi, dans ces régions, la structure de "*Molinion*" est reliée à une définition synfloristique précise et à l'alliance du *Molinion coeruleae*. Dans les régions atlantiques et subatlantiques, la différenciation des groupements acides (exemples: *Cirsio-Scorzoneretum humilis*, *Oenantho-Agrostietum caninae*) ou alcalins (exemple: *Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi*; exception: *Blackstonio-Silaetum silai*) est insuffisante pour individualiser des alliances vicariantes du *Molinion coeruleae*. On peut tout au plus les réunir dans des groupes d'associations, mais ceci sera vu plus en détail dans la partie V. Il ne faut donc pas confondre groupement à structure de *Molinion* et groupement appartenant à l'alliance du *Molinion*. C'est à la suite d'une petite erreur de ce genre que P. DUVIGNEAUD (1947, 1949) rattache le *Calamagrostio-Juncetum obtusiflori* des panes de dunes nord-atlantiques au *Molinion*: cette association possède bien la structure du *Molinion* mais ne relève pas, floristiquement, de cette alliance.

Le défaut de différenciation synfloristique suffisante empêche de considérer le rattachement de ces associations-carrefour à une classe autonome. De par leur caractère de charnière floristique, on doit plutôt rechercher un rattachement synsystématique avec les colonnes de gauche ou de droite du tableau précédent. Il paraît difficile de les rattacher à une unité de gauche, compte-tenu de la multiplicité des solutions possibles. C'est pourtant ce que l'on fait dans le synsystème classique des prairies humides européennes,

puisque l'on rapproche les associations du *Molinion* des mégaphorbiaies (*Filipendulion*) ou des prairies hygrophiles méso-eutrophes et cela essentiellement sur la base de la présence d'espèces prairiales banales dans ces communautés. Les relations avec les *Trifolio-Geranietea*, *Calluno-Ulicetea*, *Isoeto-Nanojuncetea*, le *Mesobromion* marnicole montrent clairement que ces espèces prairiales banales ne sont pas nécessaires à l'expression complète de ces communautés charnières. Il serait nettement plus logique de les intégrer à l'unique unité de la colonne de droite du tableau, c'est-à-dire aux bas-marais oligotrophes des *Caricetea fuscae*. Il suffirait pour cela de démontrer d'une part que la présence d'espèces prairiales dans ces communautés n'est pas obligatoire et d'autre part que des liaisons synfloristiques suffisantes existent entre les associations du "*Molinion*" et les bas-marais. La première partie de cette démonstration sera menée dans les paragraphes suivants de cette partie IV; la deuxième relève plutôt de la synsystématique et sera menée dans la partie V.

## 12. STRUCTURES CHOROLOGIQUES D'APPAUVRISSEMENTS FLORISTIQUES.

Nous avons vu le rôle de premier plan que joue le climat sur la différenciation des systèmes hygrophiles et de leurs éléments alors que, par le biais du structuralisme, nous avons montré que les interrelations sont identiques. Ainsi, une césure majeure apparaît entre, d'une part les systèmes thermo-, eu-atlantiques et d'autre part, les systèmes nord-atlantiques, que ce soit des systèmes acides (système 2 opposé au système 3), alcalins (systèmes 4), subhalophiles (système 8 opposé au système 9) ou des paysages de landes (systèmes 17).

Une analyse synfloristique comparative plus précise montre que plusieurs associations végétales des systèmes nord-atlantiques sont essentiellement des appauvrissements d'associations vicariantes homologues des systèmes thermo- et eu-atlantiques. En d'autres termes, ces associations peuvent être considérées comme des associations eu- et thermo-atlantiques ayant perdu leurs espèces atlantiques. Ainsi le *Comaro-Juncetum acutiflori* est un *Caro-Juncetum acutiflori* ayant perdu *Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Carex laevigata*, *Wahlenbergia hederacea*, *Scutellaria minor*. Le *Senecio-Brometum racemosi* est un *Senecio-Oenanthetum mediae* ayant perdu *Oenanthe silaifolia*, *Orchis laxiflora*, *Fritillaria meleagris*, *Gaudinia fragilis*. L'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* subhalophile est un *Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthetum fistulosae* ayant perdu *Ranunculus ophioglossifolius*, *Carex divisa*, *Trifolium michelianum*, *Galium debile*, alors que l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae typicum* est un *Gratiolo-Oenanthetum fistulosae* ayant perdu *Gratiola officinalis*, *Inula britannica*, *Cerastium dubium*, *Cardamine parviflora*, *Rorippa sylvestris*. Le groupement à *Eleocharis multicaulis-Agrostis canina* des landes subatlantiques est un *Deschampsio-Agrostietum caninae* qui a perdu *Deschampsia setacea*, *Galium debile*, *Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*. Le *Carici demissae-Agrostietum caninae* est manifestement un *Lobelio-Agrostietum caninae* ou un *Carici binervis-Agrostietum caninae* qui aurait perdu *Lobelia urens*, *Viola lactea*, *Carex binervis*, *C. laevigata*, *Wahlenbergia hederacea*, *Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*. Enfin, le *Junco-Molinietum* n'est qu'un *Caro-Molinietum* dépourvu de *Carum verticillatum*, *Cirsium dissectum*, *Erica ciliaris*, *Ulex minor*.

Ainsi, l'axe géographique dirigé du sud-ouest au nord-ouest et au nord de notre pays est un axe privilégié d'appauvrissement chorologique. On confirme, pour ce type de végétation, les observations effectuées antérieurement sur d'autres unités synsystématiques (DE FOUCAULT 1981): *Isoeto-Nanojuncetea*, *Arthrocnemetea fruticosi*, *Saginetea maritima*, *Ammophiletea arenariae*, *Helianthemetea annuae*, *Calluno-Ulicetea*, *Teucrion scorodoniae*. Parallèlement, on peut montrer que les axes Europe centrale-Europe occidentale ou étage subalpin-étage montagnard-étage planitiaire constituent aussi des axes d'appauvrissement pour d'autres unités (*Asplenietea*, *Montio-Cardaminetea*, *Vaccinio-Piceetea*). A celles-ci, on pourrait ajouter les mégaphorbiaies du *Filipendulion ulmariae*: les associations étudiées dans la partie III (*Junco-Filipenduletum*, *Cirsio oleracei-Filipenduletum*, ...) sont surtout des mégaphorbiaies quasi dépourvues de l'élément montagnard (*Crepis paludosa*, *Gerum rivale*, *Tröllius europaeus*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Geranium palustre*, ...).

Toutes ces modifications synfloristiques constituent d'intéressantes structures chorologiques explicables par des considérations d'ordre autoécologique et historique.



### 13. STRUCTURES SYNFLORISTIQUES: ROLE DES ESPECES PRAIRIALES BANALES DANS LES PRAIRIES,

Un des résultats essentiels obtenus lors de l'étude des systèmes hygrophiles atlantiques est que la présence d'espèces "prairiales" dans plusieurs associations (surtout mégaphorbiaies et bas-marais) est d'origine secondaire c'est-à-dire liée à des pressions biotiques par le pâturage ou la fauche. Ces pratiques réduisent la concurrence des espèces en place et favorisent l'introggression d'espèces indicatrices d'actions anthropozoogènes. Cette observation est d'une grande importance dans une optique synsystématique d'ordination hiérarchique logique des végétations hygrophiles prairiales. En effet, comme le rappellent P. DUVIGNEAUD (1949) et J. DUVIGNEAUD (1958), ce n'est pas sur des groupements altérés ou anthropozoogènes qu'il faut bâtir la hiérarchie phytosociologique, mais sur les groupements semi-naturels ou primitifs. Au niveau actuel de ce travail, il faut donc voir si les observations synfloristiques faites dans l'ouest de la France sont généralisables au reste de l'Europe, au moins à une échelle suffisamment significative. Si la réponse est négative, le synsystème actuel ne risque pas de changer dans ses grandes lignes. Mais si la réponse est positive, il risque de changer fortement, car il est probable que l'ordre des *Molinietales coeruleae* apparaîtra comme artificiel, réunissant des associations aussi différentes que les mégaphorbiaies eutrophes (*Filipendulion*) ou les bas-marais oligotrophes (*Anagallido-Juncion acutiflori*, *Juncion acutiflori*, *Molinion*). Ces derniers présentant des affinités réelles avec le *Caricion canescenti-fuscae* ou le *Caricion davalliana*, on sera amené à les rapprocher des *Caricetea fuscae*, comme l'a déjà indiqué P. DUVIGNEAUD (1949) avec force, comme nous l'avons rappelé (DE FOUCAULT et GEHU 1980, DE FOUCAULT 1980b) et comme l'a démontré très récemment JULVE (1983).

#### 13.1. Concept d'espèce prairiale

Il est clair que, avant d'entrer dans la résolution du problème posé, il faut tenter de cerner le concept d'"espèce prairiale". Il n'est pas facile à préciser. Je crois que l'on peut étendre à ces espèces les qualificatifs proposés par DELPECH (1975) pour définir les groupements des *Arrhenatheretalia*; on pourrait alors qualifier de "prairiale" une espèce liée à un niveau trophique suffisant et à une exploitation régulière par fauche ou pâturage. A l'appui de cette idée, on peut citer les expérimentations de SOUGNEZ (1966): ce pastoraliste a montré qu'une formation semi-naturelle (une lande humide), peut s'enrichir en *Holcus lanatus*, *Poa trivialis* sous l'effet de fumures minérales; la fauche augmente le taux d'hémicryptophytes. La plupart de ces espèces prairiales semblent avoir d'autre part un pouvoir concurrentiel faible, face aux espèces des associations primitives, plus à leur place. C'est pourquoi l'exploitation régulière est nécessaire à leur maintien. L'abandon des pratiques anthropiques sur les prairies exploitées les fait d'ailleurs régresser et favorise le retour à des groupements semi-naturels, comme on l'a vu dans le cas des mégaphorbiaies (IV-4-3-3).

Selon ce critère, on peut qualifier de prairiales, les espèces suivantes:

graminées: *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis* ssp *pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca pratensis*, *Bromus mollis* (non *B. thominii*, *B. ferroni*), *Lolium perenne*, *Gaudinia fragilis*.

légumineuses: *Trifolium repens*, *T. pratense*; *T. dubium* (DELPECH, 1976, a montré son statut d'espèce prairiale en étudiant l'évolution de la flore de prairies semées au cours de plusieurs années).

autres familles: *Rumex acetosa*, *Cerastium holosteoides*, *Ranunculus acris*, *Rhinanthus minor*, *Prunella vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Bellis perennis*, *Taraxacum officinale* (mais ce taxon recouvre un complexe; observation valable aussi pour le suivant), *Cardamine pratensis*, *Leontodon autumnalis*.

Diverses espèces, habituellement considérées comme prairiales, sont plutôt des éléments d'ourlets mésophiles (*Trifolium medi*, *Geranium sanguinei* mésophile) comme l'a montré une synthèse récente (DE FOUCAULT, RAMEAU et ROYER 1983): *Veronica chamaedrys*, *Galium mollugo*, *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius*, *Centaurea jacea*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia cracca*, *Lotus corniculatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Daucus carota*. Il est clair, cependant, que ces espèces se sont largement répandues dans d'autres milieux depuis l'arrivée de l'homme.

### 13.2. Analyses synfloristiques de prairies hygrophiles

En conclusion d'une précédente synthèse (DE FOUCAULT et GEHU 1980), nous avons proposé la hiérarchie suivante, ordonnant une grande partie des prairies européennes:

*Molinio-Arrhenatheretea*  
*Arrhenatheretalia*  
*Plantaginetalia*  
*Filipenduletalia*  
*Filipendulion*  
*Molinieta*  
*Anagallido-Juncenalia*  
*Anagallido-Juncion*  
*Molinienalia*  
*Juncion*  
*Caro-Juncenion*  
*Junco-Molinienion*  
*Polygono-Juncenion*  
*Molinion*  
*Allio-Molinienion*  
*Carici-Molinienion*  
*Holoschoenetalia*  
*Molinio-Holoschoenion*  
*Deschampsion mediae*

Elle montre le rapprochement entre *Filipendulion*, *Anagallido-Juncion*, *Juncion*, *Molinion* et *Arrhenatheretalia*, sur la base d'un lot commun d'espèces prairiales banales. Je vais montrer que, dans un grand nombre de ces groupements, la présence de telles espèces n'est pas obligatoire, qu'on peut trouver des relevés de communautés primitives. La présentation de ces analyses synfloristiques sera facilitée par l'établissement des tableaux synthétiques 151 à 156. Les associations retenues portent un numéro qui leur sera attaché pour tout le reste du mémoire, à la fois dans le texte et dans l'ensemble des tableaux où elles pourront apparaître. Toutes les sources des relevés synthétisés seront précisées. Les associations décrites dans la partie III de ce mémoire seront aussi reprises ici (l'origine sera signifiée par le mot "thèse").

13.2.1. Mégaphorbiaies du *Filipendulion*

## 13.2.1.1. groupe d'associations continentales (tableau 151)

93. *Thalicthro-Filipenduletum* Tx et Hulb. ap. Richard 1975  
8 rel. RICHARD 1975 (p. 49)
85. *Geranio-Filipenduletum* Koch 1926  
4 rel. VON ROCHOW 1951 (p. 74)  
2 rel. PASSARGE 1964 (p. 160: col. 1)  
7 rel. OBERDORFER 1957 (p. 203: col. a-c)  
5 rel. NEUHAUSL et NEUHAUSLOVÁ 1975b (p. 190: col. 3,6)  
2 rel. KOCH 1926 (p. 117, 119)  
3 rel. KRAUSCH 1967b (p. 346: col. 1)  
4 rel. KORNECK 1963 (p. 22: col. 1, 2)  
8 rel. KUHN 1937 (p. 83: rel. 1 à 8)  
4 rel. ULLMANN 1977 (p. 153)  
12 rel. KNAPP et STOFFERS 1962 (p. 112)  
12 rel. TÜXEN 1937 (p. 79)  
15 rel. BALATOVÁ 1979b (p. 234, sauf rel. 1)
81. *Chaerophyllo-Ranunculetum aconitifolii* Oberd. 1952  
2 rel. BALATOVÁ et HUBL 1979 (p. 269)  
(sub nom. *Ranunculo acon.-Filipenduletum*)  
6 rel. MOOR 1958 (tb 15: rel. 9, 11 à 15)
79. *Ranunculo-Geraniatum sylvatici* Stocker 1962  
5 rel. STOCKER 1962
83. *Polygono-Scirpetum sylvatici* (Schwick. 1944) Oberd. 1957  
10 rel. SCHWICKERATH 1944 (p. 198)  
1 rel. BALATOVÁ et HUBL 1979 (tb 13; p. 278: rel. 3)  
2 rel. DIERSCHKE 1969 (p. 468: rel. 1, 2)  
10 rel. RICHARD 1975 (tb 5-7)  
5 rel. PEDROTTI 1963 (p. 54, 62)  
5 rel. KEPZYNSKI 1965 (p. 206: rel. 1 à 5)  
3 rel. FALINSKI 1966 (p. 139: rel. 3, 4, 5)  
1 rel. HERZNIAK 1972 (p. 112: rel. 1)
82. *Polygono-Cirsietum oleracei* Tx (1937) 1951  
10 rel. TÜXEN et DIERSCHKE 1968 (tb 3)
90. *Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum* Niemann et al. 1973  
2 rel. BALATOVÁ et HUBL 1979 (p. 269)  
1 rel. DIERSCHKE 1973 (p. 286)  
68 rel. NIEMANN et al. 1973 (tb 1: col. 1 à 9)  
5 rel. BALATOVÁ 1979b (p. 248: rel. 1 à 5)
84. groupement à *Carex buekii*  
14 rel. OBERDORFER 1977 (p. 152)
87. *Epilobio hirsuti-Filipenduletum* Niemann et al. 1973  
(non Sz 1957)  
12 rel. NIEMANN et al. 1973 (tb 1: col. 10, 11)
88. *Epilobio-Scrofularietum umbrosae* Niemann et al. 1973  
16 rel. NIEMANN et al. 1973 (tb 3: col. 1)
91. *Aconito-Filipenduletum* (Guin. 1955) Gall. 1982  
104 rel. GALLANDAT 1982 (tb 32 à 37)
92. *Aconito-Chaerophylletum cicutariae* Gall. 1982  
9 rel. GALLANDAT 1982 (tb 38)

- 13.2.1.2. groupe d'associations planitiaires ou eu- et sub-atlantiques (tableau 152)
97. mégaphorbiaie à *Filipendula ulmaria* d'Irlande  
4 rel. BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 1952 (p. 291)
107. *Agropyro-Euphorbietum palustris* Dahl et Hadác 1941  
10 rel. DAHL et HADÁC 1941 (p. 298)  
? NORDHAGEN 1939-40 (p. 101: col. c)
106. *Soncho-Angelicetum archangelicae* Tx 1937  
7 rel. TÜXEN 1937
94. *Juncus acutiflori-Filipenduletum* de Fouc. 1980  
80 rel. thèse (tb 3: col. C, D; tb 52: col. A et B)
101. *Euphorbio villosae-Filipenduletum* de Fouc.  
16 rel. thèse (tb 22)
99. *Epilobio-Equisetetum telmateiae* de Fouc.  
20 rel. thèse (tb 102)
100. *Eupatorietum cannabini* Tx 1937  
24 rel. MERIAUX 1978
109. *Geranio acutilobi-Filipenduletum* R.G. et B.C. 1961 ap.  
Lopez 1977  
3 rel. LOPEZ 1977 (p. 635)
102. *Lysimachio-Filipenduletum* Pedr. et Chemini 1981  
(non Balatová 1977)  
11 rel. PEDROTTI et CHEMINI 1981 (p. 445)
98. *Cirsio oleracei-Filipenduletum* Chouard 1926  
107 rel. thèse (tb 20: col. A et C)
104. *Thalictro-Althaeetum officinalis* de Fouc.  
16 rel. thèse (tb 23)
105. *Valeriano-Filipenduletum* (Passch. et Westh. 1942) Siss. ap.  
Westh. et al. 1946  
33 rel. MEISEL 1969 (tb 7: col. a-b-c)  
19 rel. MEISEL 1977 (tb 17: col. 21-22)  
6 rel. PASSARGE 1975 (p. 601: col. e)  
5 rel. DIERSCHKE 1968 (p. 56)  
25 rel. KORNECK 1963 (p. 25)  
6 rel. PASSARGE 1964 (p. 160: col. g, h)  
4 rel. HOFMEISTER 1970 (tb B3)  
7 rel. VON DONSELAAR 1961 (tb 17: rel. 5 à 11)  
10 rel. HULBUSCH 1973 (p. 94)  
(voir aussi III-4-3)
103. *Lathyro-Lysimachietum vulgaris* Pass. 1978  
16 rel. thèse (tb 24)
- 13.2.2. Les prés hygrophiles oligotrophes et les bas-marais
- 13.2.2.1. 1' *Anagallido-Juncion acutiflori* (tb 153)
352. group<sup>L</sup> à *Baldellia ranunculoides-Anagallis tenella*  
6 rel. RIVAS-GODAY 1964 (p. 238, 239)
347. *Loto-Juncetum acutiflori* (Tx et Oberd. 1958) de Fouc. et  
Géhu 1980  
1 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (tb 41: rel. 112)  
10 rel. NAVARRO-ANDRES 1974 (tb p. 154: rel. 1, 2, 3, 5,  
9 à 13, 16)

346. *Arnicetum atlanticae* Bellot et Casaseca 1956  
 3 rel. DIAZ 1974-75 (tb p. 420)  
 5 rel. BELLOT 1966 (p. 152)  
 1 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 166)
350. *Anagallido-Pinguiculetum lusitanicae* (R.G. 1964) de Fouc.  
 33 rel. thèse (tb 14)
344. *Tetralici-Narthecietum ossifragi* Br.-Bl. 1967  
 9 rel. BRAUN-BLANQUET 1967 (tb 15)
351. *Sibthorpio-Pinguiculetum lusitanicae* Ladero et Velasco ap.  
 Velasco 1980  
 4 rel. VELASCO 1980 (p. 128)
- 13.2.2.2. le *Juncion acutiflori* (tb 154 et 155)
364. *Oenantho-Agrostietum caninae* de Fouc.  
 36 rel. thèse (tb 5, 30, 54)
359. *Caro-Juncetum acutiflori* Oberd. in Oberd. 1979  
 race eu-atlantique  
 128 rel. thèse (tb 13: col. A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>; tb 64: rel. 1 à  
 7, 20 à 26; tb 65: col. A)
358. *idem*, race à *Peucedanum lancifolium*  
 10 rel. thèse (tb 13: col. C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>)
363. *Deschampsio-Agrostietum caninae* (Lemée 1937) de Fouc. 1980  
 56 rel. thèse (tb 130)
362. *Caro-Molinietum* (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978  
 93 rel. thèse (tb 131: col. A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>)
371. *Carici binervis-Agrostietum caninae* de Fouc.  
 50 rel. thèse (tb 144)
369. *Lobelio-Agrostietum caninae* de Fouc.  
 82 rel. thèse (tb 142)
372. *Caro verticillati-Juncetum squarrosum* de Fouc. prov.  
 9 rel. GHESTEM et VILKS 1980 (p. 174)  
 10 rel. STIEPERAERE 1980 (p. 364)  
 (voir V-4-2-3)
374. *Ligulario-Molinietum* (Luquet 1926) de Fouc. et Géhu 1980  
 14 rel. BAUDIERE et SERVE 1976 (p. 171)
375. *idem*, race des monts Dore  
 7 rel. LUQUET 1926 (p. 131)
373. *Pedicularo mixtae-Molinietum* Gruber 1978  
 5 rel. GRUBER 1978 (tb 15: rel. 1, 2, 6, 7, 9)
381. *Cirsio dissecti-Molinietum* Siss. et de Vries 1942  
 14 rel. BOURNERIAS et MAUCORPS 1975 (p. 33)  
 7 rel. WATTEZ 1968 (tb 56)  
 4 rel. VANDEN BERGHEN 1951 (tb 8: rel. 1, 2, 3, 5)  
 1 rel. GEHU (inédit; Oise)  
 4 rel. LERICQ 1965 (tb 8: rel. 1, 2, 4, 16)  
 20 rel. WERGER 1973
390. *Deschampsio-Caricetum serotinae* Pietsch 1964  
 20 rel. PIETSCH 1968 (tb 6)  
 1 rel. KRAUSCH 1967 (p. 40)

392. *Caricetum trinervi-fuscae* du nord de la France  
11 rel. thèse (tb 18)
389. group<sup>t</sup> à *Eleocharis multicaulis*-*Agrostis canina*  
15 rel. WATTEZ et GEHU 1982 (tb IV)  
2 rel. BOURNERIAS et MAUCORPS 1975 (p. 35: rel. 442,  
751)
385. *Caricetum echinato-paniccae* (Birse et Rob. 1976)  
Birse 1980  
45 rel. BIRSE 1980b
379. *Comaro-Juncetum acutiflori* (Br.-Bl. 1915) Pass. 1964  
43 rel. thèse (tb 17: col. C)
380. *Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957  
18 rel. thèse (tb 17: col. E)
394. *Carici demissae-Agrostietum caninae* de Fouc.  
21 rel. thèse (tb 145)
387. *Junco-Molinietum* Tx et Prsg 1951  
69 rel. thèse (tb 139: col. A et B)
- 13.2.2.3. le *Molinion coeruleae* (tb 156)
540. *Cnidio-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957  
11 rel. PHILIPPI 1960 (p. 162: col. 1-5)  
1 rel. KORNECK 1962b (p. 173)
539. *Selino-Juncetum acutiflori* Phil. 1960  
16 rel. thèse (tb 140: col. B<sub>2</sub>)
564. ass. à *Cnidium venosum*-*Juncus subnodulosus*  
27 rel. KORNECK 1962b (p. 176)
563. *Iridetum sibiricae* Phil. 1960  
12 rel. PHILIPPI 1960 (p. 171)  
13 rel. LANG 1973 (tb 89)
- 563b.group<sup>t</sup> à *Iris sibirica*  
9 rel. KORNECK 1962b
561. *Oenanthe lachenali-Molinietum* Phil. 1960  
à l'opposé de beaucoup d'associations étudiées ici,  
nous ne pouvons isoler que 4 rel. possédant des espèces  
prairiales; le reste est primitif, soit:  
18 rel. CARBIENER 1978 (tb p. 23)  
24 rel. PHILIPPI 1960 (p. 168, sauf col. 4)  
10 rel. KORNECK 1962b (tb 10: col. 1, 2, 9)  
6 rel. GORS 1964 (p. 385)  
6 rel. ISSLER 1932 (tb p. 80: rel. 1, 2, 7, à 10)
562. *Cirsio tuberosi-Molinietum* (Scherrer 1925) Oberd. et  
al. 1967  
16 rel. PHILIPPI 1960 (tb 1: col. 1 à 3; tb 5: col.4)  
15 rel. OBERDORFER 1957 (p. 206: col. b, c)  
1 rel. RASTETTER 1959 (p. 65)  
10 rel. ISSLER in LEMEE 1957 (p. 215)  
30 rel. KORNECK 1962 (tb 3: col. 6; tb 5: col. 2; tb 1:  
col. 3; tb 7)  
7 rel. GORS 1964 (tb 5: rel. 3, 4, 13, 14, 15, 24, 29)
574. *Selino-Juncetum subnodulosi* (All. 1922) de Fouc. prov.  
55 rel. thèse (tb 49: col. C et D)

575. *Ranunculo-Molinietum* Ram. et Royer 1978  
 Les 24 relevés publiés (RAMEAU et ROYER 1978) sont dépourvus d'espèces prairiales. Les auteurs insistent sur son caractère primitif, car il est isolé dans des marais n'ayant pas subi l'influence de l'homme, ou alors ayant subi des pressions faibles par fauchage ou pâturage extensif qui ont cessé depuis le début du siècle.
577. *Gentiano-Molinietum* Oberd. 1957  
 2 rel. HOFFMANN-GROBETY 1946 (p. 18)  
 16 rel. LANG 1973 (tb 88)  
 12 rel. GORS 1969 (tb p. 44)
579. *Juncetum subnodulosi schoenetosum* sensu Lang 1973  
 14 rel. LANG 1973 (tb 84: rel. 8 à 21)  
 (proche du *Trollio-Molinietum*)
576. *Trollio-Molinietum* Guin. 1955  
 3 rel. GEHU et al. 1972 (tb 34: rel. 1, 2, 4)  
 24 rel. GUINOCHE, in GUINOCHE et LEMEE 1950  
 4 rel. DE FOUCAULT 1978 (rel. 5, 6, 8, 9)  
 46 rel. GALLANDAT 1982 (tb 22, 23)  
 34 rel. PUTOT 1975 (tb 5). Cet auteur est un des seuls à noter l'utilisation des prairies étudiées: tous les relevés de son tb 5 sont semi-naturels (= primitifs); dans son tb 6, il a noté une exploitation mixte, ou en fauche, ou en pâture; les espèces prairiales y sont très fréquentes.
591. *Potentillo-Deschampsietum mediae* Oberd. 1957  
 race continentale  
 5 rel. RAMEAU et ROYER 1978 (p. 281)  
 12 rel. OBERDORFER 1957 (p. 210; 206: col. e)  
 19 rel. KORNECK 1962b (p. 172)  
 8 rel. PHILIPPI 1968 (p. 249)
594. *Junco-Galietum constricti* Br.-Bl. 1952  
 13 rel. BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 128)
589. *Blackstonio-Silaetum silai* (All. 1922) de Fouc.  
 43 rel. thèse (tb 42: col. A; tb 136)
551. *Serratulo seoanei-Molinietum* (Bellot 1949) Tx 1958  
 ? rel. BELLOT 1952 (p. 10)
554. *Cirsio filipenduli-Molinietum* (All. 1941) de Fouc.  
 22 rel. thèse (tb 138)
555. *Erico scopariae-Molinietum* (Weevers 1938) de Fouc.  
 59 rel. thèse (tb 135)
556. moliniaie à *Allium ochroleucon*  
 6 rel. P. DUVIGNEAUD 1966 (p. 300)
558. moliniaie de New-Forest  
 5 rel. thèse (tb 149)
557. *Peucedano gallici-Molinietum* Del. et Géhu 1974  
 22 rel. thèse (tb 132)

A toutes ces données, on pourrait ajouter la moliniaie décrite par KRISAI (1975, tb 5) sous le nom de *Gentiano asclepiadeae-Molinietum*, à tort puisque cette moliniaie ne relève pas du *Cariaci-Molinienion* (et donc pas du *Gentiano-Molinietum* au sens de OBERDORFER 1957; *G. asclepiadea* n'y figure que dans 4 relevés

sur 37). Quelque soit son statut syntaxonomique, c'est un groupement semi-naturel, absolument dépourvu d'espèces prairiales banales.

### 13.2.3. Conclusion de ces analyses

La conclusion qui s'impose à l'issue de ces analyses synfloristiques fines est claire: on peut généraliser à un grand nombre d'associations d'Europe moyenne et centrale le fait que les espèces prairiales banales ne sont pas nécessaires à leur définition, mais qu'elles y sont d'origine secondaire, comme conséquence de pressions biotiques. Ces observations sont répétitives sur une grande surface géographique et à travers les travaux de nombreux auteurs; elles ne sont donc pas aléatoires. On pourra dès lors interpréter quelques communautés exploitées comme des variations (niveau à préciser: sous-association, variantæ) anthropozoogènes des associations semi-naturelles, différenciées par les espèces prairiales. Le structuralisme nous autorise aussi à poser qu'il en est de même d'associations pour lesquelles je n'ai pu le démontrer, par exemple le *Peucedano-Juncetum acutiflori* ou l'*Hyperico-Juncetum acutiflori* décrits du Portugal par TELES (1970). Il est clair que ces associations ne sont connues que sous leurs variations anthropozoogènes; mais on peut prévoir l'existence de variations primitives, au moins potentiellement (par exemple à la faveur de l'abandon des pratiques pastorales, expérience facile à réaliser pour vérifier l'hypothèse).

Tous ces résultats sont conformes aux idées défendues par P. DUVIGNEAUD (1949) et, implicitement, par BRAUN-BLANQUET qui séparait distinctement deux classes, *Molinio-Juncetea* et *Arrhenatheretea*. De telles idées ont aussi été rappelées au cours de diverses discussions du colloque de Lille (1976) consacré à la végétation des prairies inondables, par GEHU essentiellement. Reprenant quelques réflexions de PREISING, HULBUSCH (1973) insiste aussi sur le fait que la présence de prairiales serait le résultat de l'influence des fauches régulières. Il cite l'exemple du *Veronico-Filipenduletum* (que j'ai rattaché au *Valeriano-Filipenduletum*, cf III-4-3) qui ne possède que quelques espèces des prairies exploitées et pâturées car *Veronica longifolia* est très sensible à la fauche; ses stations ne connaissent pas l'exploitation agricole. Il donne aussi les exemples de la mégaphorbiaie à *Senecio paludosus* (rattachée aussi au *Valeriano-Filipenduletum*), du *Caricetum buekii* (initialement placé dans le *Phalaridion*, puis rangé dans le *Filipendulion* en 1968 par KOPECKI).

En conclusion, le rapprochement des *Arrhenatheretalia*, *Filipenduletalia*, *Anagallido-Juncion*, *Juncion*, *Molinion* dans une classe unique est en grande partie artificiel. La révision synsystématique des prairies hygrophiles consistera à retrouver leurs vraies affinités pour les rapprocher de leurs unités naturelles, sur la base des relevés des communautés primitives. (c'est-à-dire en utilisant les tableaux 151 à 156).

### 13.3. Espèces prairiales dans les *Caricetea fuscae* et plus généralement dans les végétations primitives .

A l'inverse, on peut très facilement montrer que l'influence de pratiques agricoles induit l'apparition d'espèces prairiales banales dans des végétations primitives distinctes des prairies des *Molinio-Arrhenatheretea*.

Les premiers exemples porteront sur des associations des (*Parvo-*) *Caricetea fuscae*. DUVIGNEAUD et VANDEN BERGHEN (1945) ont montré l'influence de pratiques pastorales sur l'apparition de prairiales au sein du *Carici canescenti-Agrostietum caninae*. D'ailleurs, JENSEN (1961) en rapporte 18 relevés (tb p. 19: col. C) riches en prairiales. Du *Carici echinatae-Sphagnetum*, POCS et al. (1958) rapportent des relevés souvent riches en espèces prairiales (entre parenthèses: présence): *Ranunculus acris* (III), *Holcus lanatus* (III), *Frunella vulgaris* (III). Plus brièvement, d'autres exemples peuvent être cités:

- *Willemetio-Caricetum paniceae* (MORAVEC 1965, tb 37): *Ranunculus acris* (V), *Rumex acetosa* (V), *Holcus lanatus* (V),...
- *Willemetio-Caricetum davallianae* (id., tb 33): *Holcus lanatus* (V), *Trifolium pratense* (V),...
- *Carici hostianae-Molinietum hercynicum* (id., p. 306)
- *Sphagno warnstorffiani-Caricetum appropinquatae* (RYBNICEK 1974, tb 20): *Rumex acetosa* (IV), *Holcus lanatus* (V),...
- *Sphagno warnstorffiani-Eriophoretum latifolii* (id.): une sous-association riche en prairiales;
- *Caricetum davallianae carpaticum* (SMARDA 1961);
- groupement à *Equisetum variegatum-Salix repens argentea* (RANWELL 1960, p. 122).

Le cas le plus controversé est celui du *Pediculari-Juncetum filiformis*. Pour les uns, l'association fait partie du *Caricion canescenti-fuscae*; pour d'autres, elle se range dans l'alliance du *Calthion*. On peut répondre comme précédemment: il est possible de la considérer comme un bas-marais semi-naturel possédant des variations anthropozoogènes (influences biotiques ou évolution de prairies hygrophiles méso-eutrophes vers le bas-marais). DUVIGNEAUD et VANDEN BERGHEN (1945) en rapportent par exemple 6 relevés primitifs (p. 61).

On peut généraliser ces observations à d'autres végétations primitives. Des associations de pelouses thermo-calcaïques (*Festuco-Brometea*) exploitées en prairies de fauche sont souvent riches en prairiales. Ainsi MAYOT (1977) a étudié un *Onobrychido-Brometum erecti* jurassien annuellement fauché et comportant *Trifolium pratense*, *Prunella vulgaris*, *Festuca pratensis*,... Le pâturage favorise plutôt *Cynosurus cristatus* et *Trifolium repens*. Le *Mesobrometum* de Meuse fauché et pâturé est riche en prairiales (J. DUVIGNEAUD 1958). Des associations du *Nardo-Galion saxatilis* (pelouses oligotrophes acidiphiles ouest-européennes) présentent des évolutions homologues:

- *Galio-Festucetum rubrae* (FRILEUX 1977, p. 54);
- association à *Hylocomium splendens-Centaurea nigra* d'Irlande (BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 1952, tb 49);
- *Nardo-Galion* d'Ardenne (SCHUMACKER 1975, tb 2: rel. 1 à 6).

Quelques landes des *Calluno-Ulicetea* pâturées assez intensément par des bovins une partie de l'année peuvent s'enrichir en prairiales (cas du *Pteridio-Ericetum vagantis*, VANDEN BERGHEN 1975). On observe de tels phénomènes aussi dans des pelouses du *Thero-Airion praecox* (*Filagini-Vulpietum* à *Lepidium heterophyllum*, DE FOUCAULT 1976; *Vulpio-Trifolietum subterranei*, WATTEZ, GEHU et al. 1978, tb 2) ou de l'*Armerion elongatae* (*Diantho-Armerietum*, CELINSKI, BABCZYNSKA et al. 1978, tb 1) parcourues par le bétail. Même les pelouses calaminaires relevant de la classe des *Violetea calaminariae* s'enrichissent en prairiales lorsqu'elles sont régulièrement fréquentées par les troupeaux; ainsi le *Violetum calaminariae* peut évoluer vers un *Festico-Cynosuretum* (SOUGNEZ 1957, p. 33).

Rappelons pour terminer les expérimentations de DELPECH (1975): cet agronome a montré que, sous l'influence des fumures et de la fauche, les pelouses primaires des *Caricetea curvulae* peuvent évoluer vers des prairies du *Polygono-Trisetion* nettement plus riches en espèces prairiales.

#### 13.4. Rôle des espèces prairiales dans les prairies hygrophiles méso-eutrophes

Si, comme on vient de le voir, le rattachement des *Arrhenatheretalia*, *Filipendulion*, *Anagallido-Juncion*, *Juncion*, *Molinion* à une même classe (*Molinio-Arrhenatheretea*) est artificiel, il n'en est pas de même pour les prairies hygrophiles méso-eutrophes. Certes, certaines de celles-ci possèdent un caractère primitif ou primaire. Ce sont, par exemple, celles qui occupent des sites de

contact privilégié, tels le *Somolo-Caricetum vikingensis*, le *Teucrio scordioidis-Agrostietum stoloniferae*, le *Junco gerardi-Agrostietum albae*. Mais, la plupart des autres prairies dérivent d'une forêt et leur maintien semble lié de très près à leur stabilisation par la fauche ou le pâturage. Ainsi, les prés de fauche à *Bromus racemosus* et *Oenanthe peucedanifolia*, *O. silaifolia* dérivent de mégaphorbiaies primitives exploitées depuis des périodes historiques plus ou moins anciennes. On sait que l'abandon des pratiques agricoles a pour conséquence le retour de la mégaphorbiaie. De telles prairies sont riches en espèces prairiales banales et il semble difficile d'en retrouver des individus primitifs. L'exemple d'une berme hygrophile primitive à *Oenanthe silaifolia*, *O. pimpinelloides*, *Poa trivialis*, *Cardamine pratensis*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus acris*, *Holcus lanatus*, *Trifolium repens* (voir III-6-4) montre que ces individus, même primitifs, peuvent être assez riches en prairiales banales. Les groupements longuement inondables à *Oenanthe fistulosa* sont dépourvus d'un grand nombre d'espèces prairiales par suite de la durée d'inondation qui limite le développement d'espèces de haut niveau (*Lolium perenne*, *Trifolium dubium*, *Cerastium holosteoides*, *Bellis perennis*, *Phleum pratense*, *Gaudinia fragilis*); mais d'autres sont déjà bien représentées (*Poa trivialis*, *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acris*).

En conclusion, il semble difficile d'interpréter les prairies hygrophiles méso-eutrophes comme les mégaphorbiaies eutrophes ou les bas-marais oligotrophes: elles doivent se rattacher à une grande classe de prairies caractérisées par un certain nombre d'espèces prairiales banales qui y sont, le plus souvent, à leur place normale.

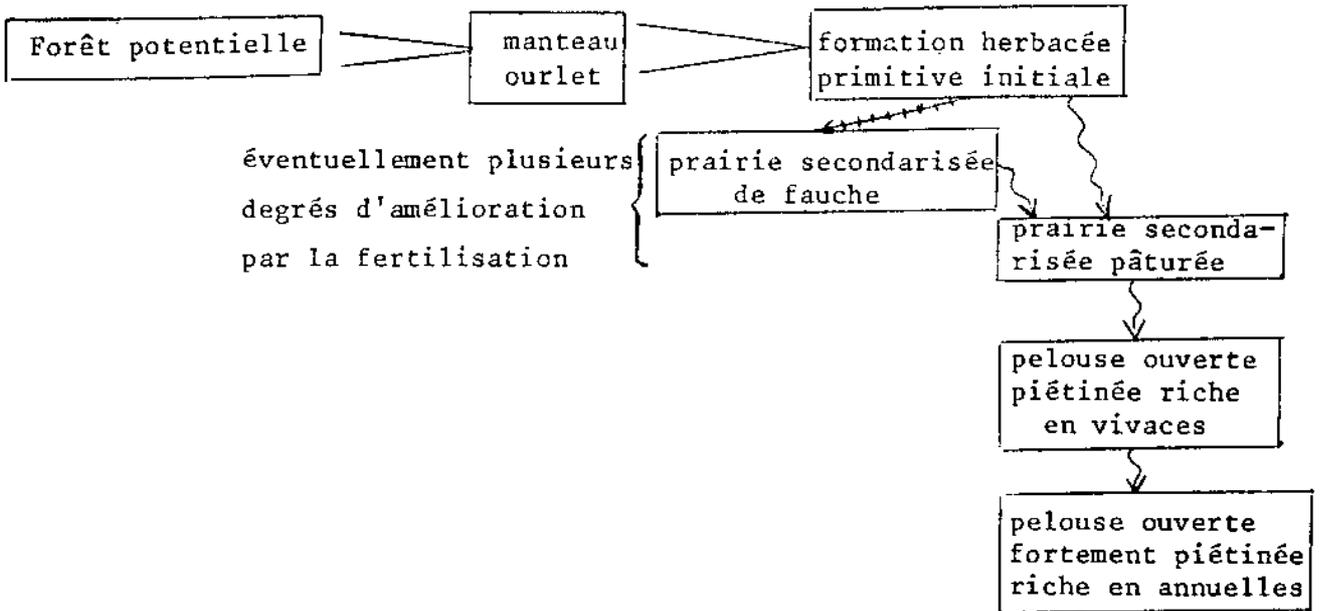
### 13.5. Séries évolutives herbagères naturelles et provoquées: des systèmes hygrophiles aux systèmes mésophiles.

Pour synthétiser toutes ces remarques, je pense qu'il faut les rattacher à la notion de "série évolutive herbagère". J'ai déjà défini ce concept en III-1. A la suite de SOUGNEZ (1957), SOUGNEZ et LIMBOURG (1963), HEDIN et al. (1972), FRILEUX (1977), j'ai montré qu'il existe deux séries évolutives distinctes, bien que liées, au niveau des prairies:

- une série naturelle mettant en relation une formation herbacée dite primitive, très peu affectée par des pratiques anthropozoogènes, et la forêt dont elle dérive, par l'intermédiaire d'ourlets et de maiteaux préforestiers; dans le cas de pelouses alpines supraforestières, cette série se limite à la formation herbacée primitive, qui est en même temps primaire;
- une série provoquée qui débute à la formation primitive définie précédemment, alors qualifiée de "initiale"; cette série met en relation plusieurs groupements prairiaux "secondarisés", plus ou moins profondément affectés par les facteurs anthropozoogènes (fertilisation, fauche, pâturage).

Il est clair, toutefois, que tout groupement primaire ou primitif n'est pas forcément initial; c'est le cas dans des systèmes non touchés par des influences anthropozoogènes: systèmes dunaires, falaises, éboulis,...

D'une manière générale, on peut donc tracer les schémas dynamiques suivants (horizontalement: série naturelle; verticalement: série provoquée):



Le tableau 157 donne quelques réalisations simplifiées de séries européennes en restant à un niveau hiérarchique situé au dessus de l'association et en séparant bien ce qui est série naturelle et ce qui est série provoquée. Il demande évidemment quelques commentaires plus précis.

### 13.5.1. les formations végétales primitives

Le tableau général 157 sépare nettement les formations primitives primaires et les formations primitives dérivant d'une association forestière. Des analyses comparatives montrent facilement qu'il existe des relations synfloristiques entre la forêt et le manteau, comme il en existe entre l'ourlet préforestier et la pelouse initiale. On sait, en effet, par exemple, que plusieurs espèces des *Festuco-Brometea* différencient les *Origanetalia vulgaris* du *Teucrium scorodoniae*, alors que plusieurs espèces des *Nardetalia* différencient cette alliance-ci de cet ordre-là (DE FOUCAULT, RAMEAU et ROYER 1983).

Dans les paragraphes précédents, j'ai montré que les mégaphorbiaies du *Filipendulion* doivent être considérées comme les formations primitives dérivant d'une forêt hygrophile eutrophe. Cela permet de replacer quelques grandes végétations primitives les unes par rapport aux autres, selon trois axes de gradients écologiques: acide/alcalin, hygrophile/xérophile, oligotrophe/eutrophe, comme le montrent les figures suivantes

FIGURE 21

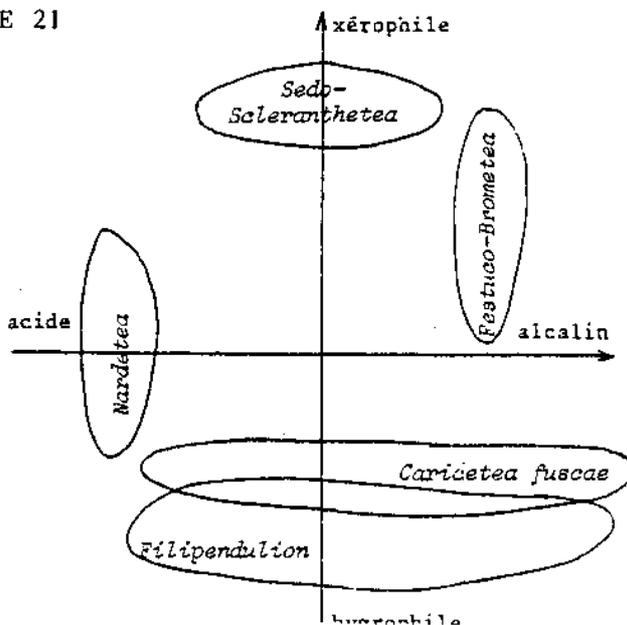
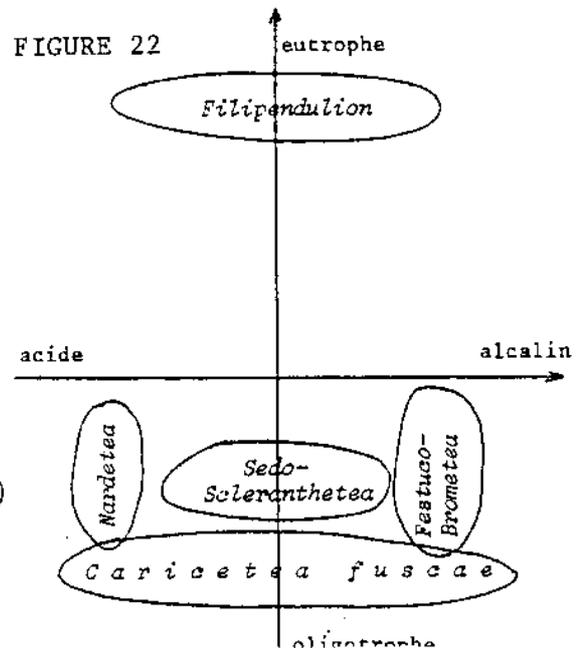


FIGURE 22



On remarque que toutes les végétations herbacées primitives se rattachent à des classes autonomes (y compris les végétations alpines). Il serait logique d'adopter une semblable solution pour les mégaphorbiaies du *Filipendulion*, à moins qu'elles ne puissent s'intégrer dans l'une ou l'autre de ces classes. Comme on l'a montré en IV-4, les végétations primitives qui s'en rapprochent le plus sur le plan structural et écologique sont les mégaphorbiaies subalpines des *Betulo-Adenostyletea*. Avant donc de proposer une nouvelle classe pour y ranger le *Filipendulion*, il conviendra de tester les affinités synfloristiques entre ces deux unités (partie V-2).

Il apparaît, d'autre part, que les diagrammes factoriels donnés par les figures 21 et 22 sont manifestement incomplets: il existe un grand vide au milieu des axes. Il doit exister une unité primitive occupant une place moyenne selon les trois facteurs retenus: mésophile, mésotrophe, neutrophile. Elle serait donc intermédiaire entre *Festuco-Brometea* et *Nardetea strictae* sur le plan édaphique, entre *Filipendulion* et *Festuco-Brometea*, *Nardetea* sur le plan topographique, et hydrique, entre *Filipendulion* et les autres sur le plan trophique. Cette unité est connue en Europe moyenne puisqu'elle correspond à l'*Arrhenatherion elatioris*, en relation dynamique avec des forêts initiales méso-neutrophiles, voire méso-hygro-neutrophiles et des ourlets méso-philés du *Trifolion medii*. On connaît d'ailleurs bien les relations entre *Arrhenatherion* et *Trifolion medii*; plusieurs éléments floristiques sont communs aux deux unités: *Arrhenatherum elatius*, *Galium mollugo*, *Tragopogon pratensis*, *Daucus carota*, *Veronica chamaedrys*, *Knautia arvensis*, *Campanula patula*, *Dactylis glomerata*, *Avenula pubescens* (DE FOUCAULT, RAMEAU et ROYER 1983). L'*Arrhenatherion* est une unité surtout médio-européenne; il est remplacé, dans le domaine méditerranéo-atlantique, par une unité voisine encore très peu connue (voir IV-5-1).

Actuellement, les groupements de l'*Arrhenatherion* sont pour la plupart fauchés par les agriculteurs (par exemple, le *Dauco-Arrhenatheretum* continental, le *Gaudinio-Arrhenatheretum*, prairie irriguée franco-méditerranéenne, le *Phyteumo-Arrhenatheretum* décrit par ROYER -1975- de Bourgogne et Champagne) ou par l'administration des Ponts et Chaussées (bermes routières). Certains sont soumis à un pâturage plus ou moins extensif ("déprimage" de printemps évitant la récolte d'un foin trop cellulosique à la fauche, pâturage de la repousse). Toutes ces influences anthropozoogènes montrent que ces communautés relèvent déjà des séries provoquées. Il paraît donc d'un grand intérêt systématique et synsystématique de préciser la nature, au moins approximative, des arrhénathéraies primitives ou subprimitives. Bien que rares, il est possible d'en retrouver quelques-unes par une étude attentive de la bibliographie et l'on s'aperçoit qu'elles peuvent occuper des situations physiographiques très diverses. Le tableau synthétique 158 rapporte les données synfloristiques concernant les arrhénathéraies suivantes (avec le numéro des colonnes):

288. *Centaureo nigrae-Arrhenatheretum* décrit par HUNDT (1974, tb 3, en nomen nudum) des bords de route de Grande-Bretagne méridionale;
289. *Sileno maritimae-Arrhenatheretum* des levées internes des plages de galets du nord de la France (J.M. et J. GEHU 1982; entrevu aussi par HOCQUETTE 1927, BRUNEEL 1978, DELAPORTE 1980); cette association présente des relations avec les *Festuco-Sedetalia* parce qu'une pellicule de sable remplit souvent les interstices des galets; elle existe aussi sur les galets de Dungeness, en Grande-Bretagne;
290. arrhénathéraie primitive des bas de pente des terrils de France septentrionale (PETIT 1980, tb 31); elle présente des relations synfloristiques avec les *Artemisietae*;

291. arrhénathéraie mésohygrophile à *Symphytum officinale* des berges des fleuves côtiers du nord de la France (WATTEZ 1976, tb 12), qui présente des relations avec les *Artemisieta vulgaris* (*Calystegieta lia sepium*) et le *Trifolion medii*.
292. arrhénathéraie à *Rumex thyrsiflorus* des niveaux supérieurs des vallées de l'Allier et de la Loire (BELIN 1978, tb VI et VII), bien qu'elle ne soit pas aussi primitive que les précédentes; elle présente des relations synfloristiques avec les *Artemisieta* (l'auteur la place dans la classe des *Agropyretea repentis*, unité fort peu caractérisée), les *Festuco-Sedetalia*, les *Festuco-Brometea*.

Ce tableau montre que, malgré la diversité des origines, l'ensemble de ces communautés plus ou moins primitives constitue une unité relativement homogène par la présence commune de *Arrhenatherum elatius*, *Galium mollugo*, *Daucus carota*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Achillea millefolium*, *Agrostis tenuis*. On observe, par ailleurs, la présence assez fidèle d'espèces prairiales telles que *Plantago lanceolata*, *Holcus lanatus*, *Cerastium holosteoides*, *Rumex acetosa* alors que d'autres sont très peu représentées (*Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Bellis perennis*, *Trifolium dubium*, *T. repens*, *T. pratense*, *Ranunculus acris*). Observons que, de par les relations qui existent entre ourlets du *Trifolion medii* et prairies à Avoine élevée, les meilleures arrhénathéraies primitives sont peut-être des ourlets mésophiles, neutrophiles à neutro-calci- coles, dépourvus d'espèces des *Trifolio-Geranieta*. Un excellent exemple est celui du *Centaureo nemoralis-Origanetum vulgaris*, ourlet mésophile subatlan- tique décrit du nord et du nord-ouest de la France (DE FOUCAULT et FRILEUX 1983b): si on néglige les espèces des *Trifolio-Geranieta*, il reste un grou- pement à *Brachypodium pinnatum*, *Arrhenatherum elatius*, *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Leucanthemum vulgare*, *Trifolium pratense*, *Plantago lanceolata*, plus rarement *Holcus lanatus*, *Phleum pratense*. Cette communauté (fictive ?) donne l'image d'une arrhénathéraie primitive non tota- lement dépourvue de prairiales, et cela indépendamment de toute série provo- quée.

Résumons et concluons ce paragraphe: sans vouloir généraliser trop rapide- ment, compte-tenu des lacunes que nous possédons encore sur les arrhénathéraies primitives, il apparaît que quelques espèces prairiales banales font partie de la composition normale de ces communautés, à cause de la mésophilie des substrats, alors que d'autres espèces sont très nettement à relier aux actions anthropiques des séries provoquées. Le premier groupe d'espèces prairiales est en position normale dans de tels groupements et en position secondaire seulement dans beaucoup d'autres. Tout cela confirme finalement la position de J. DUVI- GNEAUD (1958) sur une définition de l'*Arrhenatherion*: "nous pensons ... que la présence d'un groupe de graminées et autres espèces appelées prairiales ou "anthropogènes" n'est absolument pas liée à une quelconque influence spéciale de l'homme... mais est due uniquement au caractère du substrat, à sa mésophilie, représentant un stade intermédiaire entre l'hygrophilie des prairies du *Fili- pendulo-Petasition* et la xérophilie relative des pelouses à *Bromus* relevant du *Mesobrometum*".

### 13.5.2. les séries provoquées

L'exploitation des formations primitives en fauche ou en pâture induit des modifications floristiques car elle favorise la régression de quelques espèces sensibles et l'extension des espèces prairiales banales.

On a vu comment les mégaphorbiaies se destructurent et se transforment en prairies hygrophiles. L'exploitation en fauche transforme l'*Arrhenatherion* primitif en *Arrhenatherion* secondarisé plus riche en espèces prairiales. Les tableaux synthétiques 159 et 160 rassemblent quelques exemples de telles prairies

de fauche:

tableau 159: *Arrhenatherion* secondarisé à tendance humide, dans le haut des vallées alluviales, ou irrigué (cas du *Gaudinio-Arrhenatheretum*), différencié par quelques espèces hygrophiles; *Colchicum autumnale* semble y avoir son optimum, ainsi que *Peucedanum carvifolia*, à un degré moindre.

293. *Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931  
68 rel. BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 124)
294. *Phyteimo-Arrhenatheretum* Royer 1975 prov.  
15 rel. ROYER 1975
295. *Arrhenatheretum* cisdanubien  
58 rel. KOVACS 1975b (tb 2)
296. *Dauco-Arrhenatheretum* Gors 1966 *alopecuretosum pratensis*  
22 rel. OBERDORFER 1957 (p. 218: col. f, g)
297. *Centaureo nigrae-Arrhenatheretum* Oberd. (1952) 1957 p.p.  
20 rel. OBERDORFER 1957 (p. 222: col. a, b)
298. *Poo-Trisetetum* Oberd. 1957  
37 rel. OBERDORFER 1957 (p. 227)
299. *Melandryo-Arrhenatheretum* Oberd. 1957  
OBERDORFER 1957 (p. 229)

tableau 160: *Arrhenatherion* secondarisé mésophile à méso-xérophile différencié par quelques espèces du *Mesobromion*.

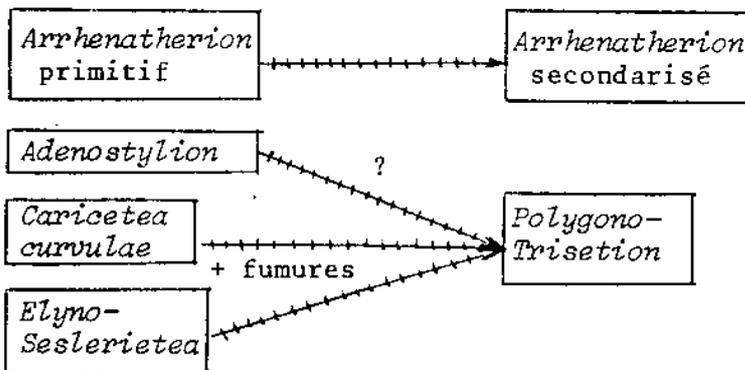
300. *Dauco-Arrhenatheretum* Gors 1966  
21 rel. OBERDORFER 1957 (p. 218: col. a; b, d)
301. *Centaureo nigrae-Arrhenatheretum* Oberd. (1952) 1957 p.p.  
25 rel. OBERDORFER 1957 (p. 222: col. c, d)
302. *Malvo-Arrhenatheretum* Tx et Oberd. 1958  
32 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 120)
303. *Arrhenathero-Festucetum rubrae* Resm. 1963  
7 rel. RESMERITA 1977 (p. 259)
304. *Trisetetum flavescens* (Schröter) Brockmann 1907  
7 rel. RESMERITA 1977 (p. 261)

L'*Arrhenatherion* est surtout une alliance planitiaire à collinéenne. Dans les étages montagnards et subalpins, cette unité est remplacée par le *Polygono-Trisetion flavescens*. Floristiquement, les associations de cette alliance se différencient des autres par des espèces orophiles (*Carum carvi*, *Trifolium pratense nivale*, *Meeum athamanticum*) et quelques transgressives des mégaphorbiaies de l'*Adenostylion* ou du *Filipendulion* (*Geranium sylvaticum*, *Trollius europaeus*, *Polygonum bistorta*). Ces relations entre prairies du *Polygono-Trisetion* et mégaphorbiaies montagnardes-subalpines (LACOSTE 1976) ne prouvent pourtant pas des relations systémiques. Cela reste à préciser par une approche dynamique de la végétation prairiale de ces étages. Il est vraisemblable, d'ailleurs, comme le rappelle LACOSTE, que les mêmes espèces sont représentées par des populations génétiquement différentes dans les deux milieux. On doit à GONNET (1981) une étude chimiotaxonomique introductive (exploration du contenu en hétérosides flavoniques) des populations correspondantes pour déceler des différences génotypiques. Mais, il est clair que les mégaphorbiaies subalpines constituent le milieu d'origine de quelques espèces du *Polygono-Trisetion*. Les recherches de DELPECH (1975) montrent, par ailleurs, que les prairies de cette alliance peuvent dériver de pelouses oligotrophes des *Caricetea curvulae* (ce que l'on peut probablement étendre aux *Elyno-Seslerietea*) sous l'influence de la fumure et

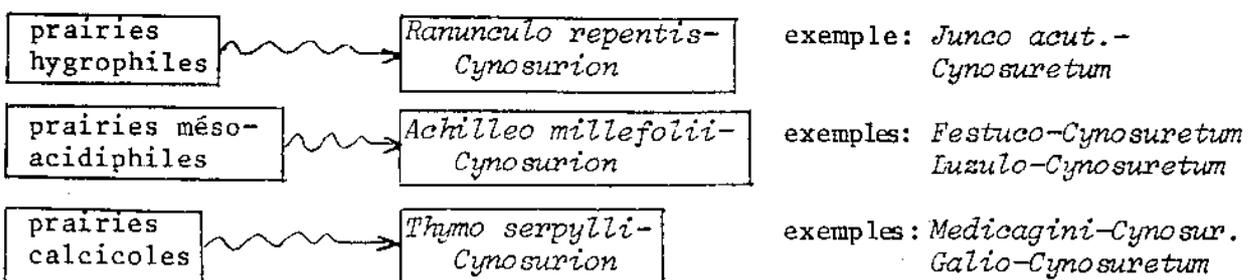
de la fauche. Le tableau 161 synthétise 4 associations végétales relevant du *Polygono-Trisetion*:

305. *Astrantio-Trisetetum* Knapp 1952  
31 rel. OBERDORFER 1957 (p. 232)
306. *Geranio-Trisetetum* Knapp 1951  
22 rel. OBERDORFER 1957 (p. 234)
307. *Meo-Festucetum* Bartsch 1940  
25 rel. OBERDORFER 1957 (p. 234)
308. *Triseti-Meetum athamantici* Lacoste 1975  
25 rel. LACOSTE 1975 (tb 27)

Ces relations s'écrivent simplement avec les flèches habituelles:



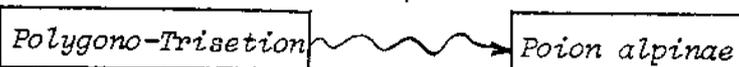
L'action du pâturage est nettement plus contraignante que la fauche pour un grand nombre d'espèces et ce traitement sélectionne les espèces résistant à la fois aux coupes fréquentes et au piétinement, voire aux sols compacts. De fait, beaucoup d'espèces des prairies de fauche disparaissent. Ces phénomènes ont déjà été observés dans les séries hygrophiles. Cela reste valable pour les systèmes mésophiles: sous l'action du pâturage, l'*Arrhenatherion* et le *Polygono-Trisetion* se transforment en prairies pâturées. Souvent celles-ci se distinguent moins des prés de fauche par des espèces différentielles positives que par l'absence d'espèces supportant mal le traitement en pâture (GRACIEN 1971, DE FOUCAULT 1976). On notera cependant que *Lolium perenne* est mal représenté dans les véritables prés de fauche; il n'apparaît significativement que dans les prés soumis au régime mixte fauche-pâturage, comme il en existe souvent en Europe occidentale. Finalement, sous l'influence de ces traitements, un grand nombre de séries évolutives convergent vers des groupements relevant classiquement d'une alliance unique, le *Cynosurion cristati*. L'hétérogénéité manifeste de cette unité, en relation avec les origines très diverses de ses associations, a été soulignée en premier lieu, semble-t-il, par SOUGNEZ et LIMBOURG (1963). Pour cette raison, ces auteurs dénoncent l'appartenance du *Cynosurion* aux *Arrhenatheretalia* et proposent un ordre parallèle à celui-ci, les *Trifolio-Cynosuretalia* Sz 1963. PASSARGE (1969) poursuit cette idée et propose de préciser le *Cynosurion* classique en instituant de nouvelles alliances corrélées avec les séries évolutives:



Le tableau synthétique 162 rassemble quelques associations du *Cynosurion cristati*:

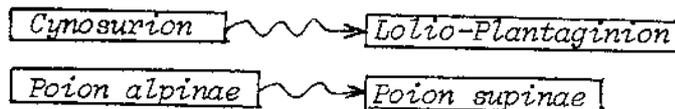
- groupe d'associations acidiphiles (*Achilleo-Cynosurion*)
  - 309. *Luzulo-Cynosuretum* (Meisel 1966) de Fouc. 1980  
64 rel. DE FOUCAULT 1980 (tb 25 à 27)
  - 310. *Festuco-Cynosuretum* Tx 1940  
11 rel. OBERDORFER 1957 (p. 242)
  - 311. *Lino-Cynosuretum* Tx et Oberd. 1958  
25 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 112)
- groupe d'associations plus ou moins calcicoles (*Thymo-Cynosurion*)
  - 312. *Merendero-Cynosuretum* Tx et Oberd. 1958  
7 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 104)
  - 313. *Festucetum rubrae montanum* Csüros et Resm. 1960  
7 rel. RESMERITA 1977 (p. 262)
  - 314. *Agrostio-Cynosuretum* Resm. 1963  
7 rel. RESMERITA 1977 (p. 266)
  - 315. *Medicagini-Cynosuretum* in Pass. 1969  
59 rel. PASSARGE 1969 (p. 420: col. a, b, c)
  - 316. *Galio-Trifolietum repentis* Sz 1963  
33 rel. PASSARGE 1969 (p. 420: col. d à g)
  - 317. *Campanulo-Cynosuretum* Ubaldi 1978  
22 rel. URALDI 1978

Les prairies pâturées et améliorées dérivant des associations du *Polygono-Trisetion* s'intègrent dans une alliance vicariante du *Cynosurion*, le *Poion alpinae*:



Cette unité est encore mal connue (on connaît, par exemple, le *Poo alpinae-Prunelletum* (Lüdi 1948) Oberd. 1950, OBERDORFER 1957, p. 238). Pourtant PASSARGE (1969) la découpe en plusieurs unités subordonnées (*Rumici-Poion*, *Achilleo-Poion*, *Carlino-Poion*), comme il l'a fait pour le *Cynosurion*. Il est très difficile de juger actuellement la valeur de ces coupures.

Comme on l'a démontré pour les systèmes hygrophiles, sous l'influence d'un piétinement intense, les prairies mésophiles tendent à s'ouvrir et l'on observe l'apparition d'une espèce indicatrice, *Plantago major*. Ces communautés ouvertes encore riches en hémicryptophytes, relèvent de l'alliance du *Lolio-Plantaginion* (en plaine) et du *Poion supinae* (en montagne):



Quelques associations du *Lolio-Plantaginion* sont synthétisées dans le tableau 163:

- 332. *Lolio-Plantaginetum majoris* Beger 1930: association type de l'alliance, extrêmement répandue et fort étudiée; la colonne romaine est une synthèse de 302 relevés provenant des travaux suivants (on aurait pu en ajouter beaucoup d'autres):

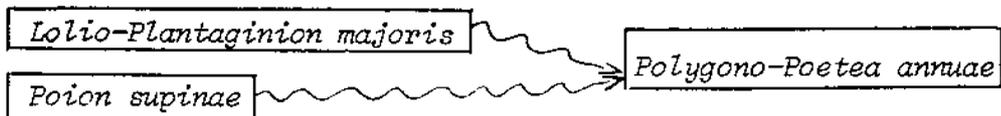
- 7 rel. BRAUN-BLANQUET 1967 (tb 9: rel. 8, 9, 14 à 18)  
 13 rel. DE FOUCAULT 1980 (tb 10)  
 10 rel. GEHU 1961 (tb 41)  
 3 rel. TÜXEN 1974 (p. 89)  
 4 rel. DIERSCHKE et TÜXEN 1975 (p. 191)  
 41 rel. SISSINGH 1969 (p. 187 et tb 3)  
 23 rel. KORNECK 1969 (p. 197: col. 1 et 3)  
 6 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 70)  
 11 rel. BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 1952 (p. 245)  
 53 rel. PASSARGE 1964 (p. 136: col. a à e)  
 38 rel. GUTTE 1966 (p. 992)  
 68 rel. OBERDORFER 1957 (p. 88)  
 1 rel. SOUGNEZ 1957 (p. 87)  
 19 rel. LE NEVEU 1978 (p. 30)  
 10 rel. RIVAS-MARTINEZ 1975 (p. 129)  
 6 rel. J.M. et J. GEHU 1981 (p. 362)  
 11 rel. FRILEUX 1977 (tb 48)  
 7 rel. MAHN et SCHUBERT 1962 (p. 807)  
 5 rel. REGULA-BEVILACQUA 1979 (p. 118)
333. *Cichorietum intybi* (Tx 1941) Siss. 1969  
 5 rel. SISSINGH 1969 (p. 187)  
 8 rel. OLSSON 1978
334. *Lolio-Plantaginetum coronopi* (Kuhn.-Lordat 1928) Siss. 1969  
 7 rel. SISSINGH 1969 (p. 188: rel. 1 à 7)  
 2 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 69, B)
335. *Agrostio-Anthemidetum nobilis* (All. 1922) de Fouc.  
 61 rel. thèse (tb 146)

Quant au *Poion supinae*, il est surtout connu par les travaux de PASSARGE (1979) et de RIVAS-MARTINEZ et GEHU (1978). Le tableau 164 synthétise les communautés suivantes:

336. *Violo-Matricarietum matricarioidis* Pass. 1979  
 337. *Alchemillo-Saginetum procumbentis* Pass. 1979  
 338. *Veronico-Spergularietum rubrae* Pass. 1979 prov.  
 339. *Alchemillo-Poetum humilis* (Aich. 1933) Oberd. 1971  
 340. *Agrostio-Poetum humilis* Pass. 1979 prov.  
 341. *Carici-Agrostietum tenuis* Hadac et Sykora (1970) 1971  
 342. *Alchemillo-Prunelletum vulgaris* Pass. 1979  
 343. *Plantagini-Poetum supinae* Riv.-Mart. et Géhu 1978

Les numéros 336 à 342 sont extraits de PASSARGE (1979), le numéro 343 de RIVAS-MARTINEZ et GEHU (1978), p. 394). A la vue de ce tableau, il est évident qu'une synthèse s'avèrera nécessaire, car toutes ces communautés sont bien voisines les unes des autres.

Un piétinement encore plus intense réduit la vitalité des espèces vivaces; les communautés s'enrichissent en annuelles et relèvent alors de la classe des *Polygono-Poetea annuae* (RIVAS-MARTINEZ 1975) qui peut atteindre l'étage subalpin (RIVAS-MARTINEZ et GEHU 1978):



## 13.6. Sur l'origine des espèces prairiales.

Il paraît intéressant de terminer cette quatrième partie sur une courte réflexion à propos des espèces prairiales et de leur origine. Dans un paragraphe antérieur (IV-9), j'ai rappelé l'origine préforestière des espèces du "Molinion". Les idées émises à propos de l'*Arrhenatherion* primitif et de ses relations avec les ourlets mésophiles relevant des *Trifolio-Geranietea* montrent qu'une grande partie des espèces prairiales banales trouvent probablement leur origine dans les lisières herbacées forestières, comme les espèces du *Molinion*. Il en est ainsi de quelques espèces mésophiles voire mésoxérophiles telles *Arrhenatherum elatius elatius* et *bulbosum*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis* (dans ce complexe taxonomique, existe *Poa p. angustifolia*, surtout lié aux lisières), *Dactylis glomerata*, *Silene vulgaris*, *Veronica chamaedrys*, *Leucanthemum vulgare*, les *Centaurea*, des légumineuses: *Trifolium pratense*, *Vicia sp. pl.* *Lathyrus pratensis*. Ces milieux, charnières entre le monde éclairé et le monde sciaphile, étaient donc des sites privilégiés pour des espèces essentiellement héliophiles avant que l'homme ne soit arrivé pour exploiter les forêts primitives. Les grands mammifères (Bisons, par exemple), apparus sur notre planète au début de l'ère secondaire et en extension à partir de l'ère tertiaire, ont sans doute eu un très grand rôle dans le maintien de clairières au sein de ces forêts, milieux de différenciation de la flore semi-héliophile.

D'autres phénomènes que ces influences biotiques ont pu déterminer le maintien de la flore héliophile en interdisant le développement normal de la forêt. CARBIENER (1978) rappelle que le jeu de la débâcle des glaces accompagnant les crues de fin d'hiver des fleuves russo-sibériens a éliminé la flore ligneuse, en favorisant une flore naturelle herbacée héliophile adaptée aux inondations annuelles. Ces vallées constitueraient le milieu d'origine de quelques espèces hygrophiles comme *Alopecurus pratensis*, *A. geniculatus*, *Deschampsia cespitosa*,... On pourrait rapprocher de ces milieux naturellement déforestés les couloirs d'avalanches.

Enfin, des sites très particuliers extra-forestiers ont dû constituer les milieux d'origine de quelques espèces hygrophiles, notamment les communautés littorales (prés salés, falaises) ou leurs charnières avec des communautés plus continentales. Par exemple, VANDEN BERGHEN (1977) a montré l'implantation de *Leontodon autumnalis* à la charnière d'un pré salé (*Armerion maritima*) et d'une lande tourbeuse (*Ericion tetralicis*). Ailleurs, dans de telles charnières, on peut trouver *Festuca arundinacea*, *Carex distans*, *C. hirta*, *Potentilla anserina*. Les dépressions humides des dunes côtières atlantiques et méditerranéennes sont souvent riches en *Juncus inflexus*, *Potentilla reptans*, *Lotus tenuis*, *Pulicaria dysenterica*,... Les pierriers, les éboulis, les arrière-dunes stabilisées constituent quelques milieux d'origine de *Arrhenatherum elatius* (J.M. et J. GEHU 1982, BERNARD et CARBIENER 1979-80); artificiellement, les terrils des pays miniers reproduisent pour cette espèce des conditions écologiques voisines (PETIT 1980). Les milieux rupicoles ont pu jouer un rôle analogue: à titre de comparaison, DURAND (1963) a montré que *Mercurialis annua*, si commune actuellement dans les associations des *Stellarietea mediae*, dérive de *M. hueti*, espèce localisée dans les groupements méditerranéens des *Asplenietea petrarchae*.

En apparaissant sur la terre, l'homme a dû modifier considérablement cet état de chose, par ses actions multiples. Devant la régression de la couverture forestière, plusieurs espèces se sont largement répandues à partir de leur milieu d'origine, cette extension devant être entendue aussi bien sous l'angle céologique (pénétration dans plusieurs types de communautés) que sous l'angle géographique (progression des espèces vers des régions éloignées).

Les populations actuelles d'espèces prairiales sont donc des écotypes jeunes, anthropozoogènes, différant par leur génotype des populations ancestrales. En général, les populations ancestrales sont plutôt diploïdes et restent localisées

dans des associations spécialisées, alors que les populations récentes sont polyploïdes et plus résistantes. Celles-ci peuvent ainsi envahir de vastes régions et participer à des communautés végétales jeunes (GUINOCHET 1973b, CARBIENER 1978). Plusieurs études génétiques alliées à des observations phytosociologiques le démontrent. GARDOU (1972) montre que les populations diploïdes de *Centaurea jacea* sont inféodées à l'*Aphyllanthion* et au *Xerobromion*, les populations tétraploïdes relevant de communautés anthropogènes; les populations diploïdes de *C. nigra nigra* participent aux associations du *Nardo-Galion saxatilis* et du *Teucrium scorodoniae*, alors que les populations tétraploïdes différencient l'*Arrhenatherion* dérivant du *Nardo-Galion*. Les populations diploïdes de *Cardamine pratensis* sont inféodées au *Caricion canescenti-fuscae* (*C. rivularis* dans l'arc alpin oriental, *C. nemorosa* dans les hautes Vosges), alors que les populations tétraploïdes relèvent de l'*Arrhenatherion* (confirmé par l'EQUIPE D'ORSAY 1978). L'*Arrhenatherum elatius* des pierriers et éboulis thermophiles est diploïde alors que la population des prairies anthropiques est tétraploïde (non confirmé par l'EQUIPE D'ORSAY qui a observé des populations tétraploïdes en situation primaire). Un des ancêtres du *Dactylis glomerata* tétraploïde des prairies est le diploïde *D. polygama* inféodé à des lisières thermophiles (pour ces exemples, voir BERNARD et CARBIENER 1979-80).

Ces quelques réflexions sur l'origine de plusieurs espèces prairiales n'offrent pas de solutions pour toutes. Il y a là un domaine de recherches phytosociologiques, chorologiques, taxonomiques et génétiques d'un grand intérêt à poursuivre avec de plus amples moyens.

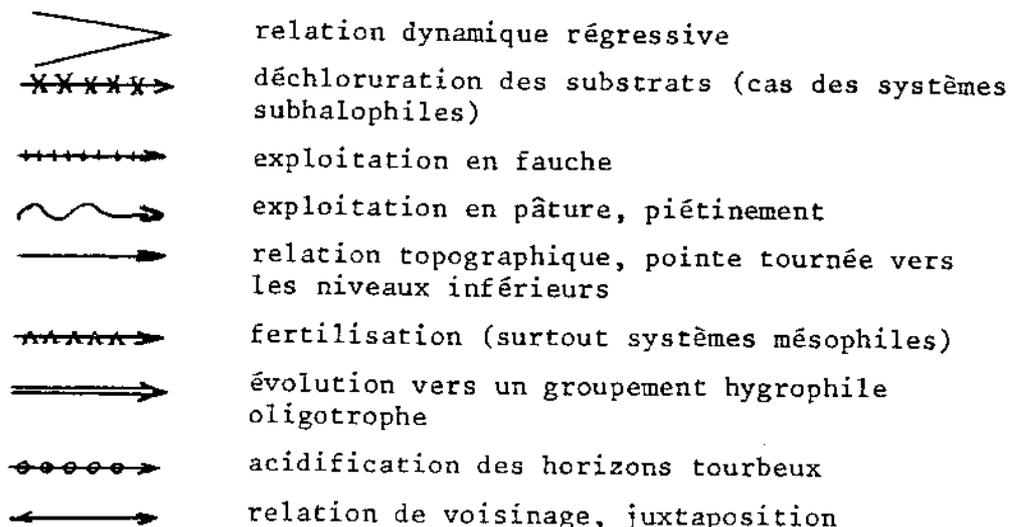


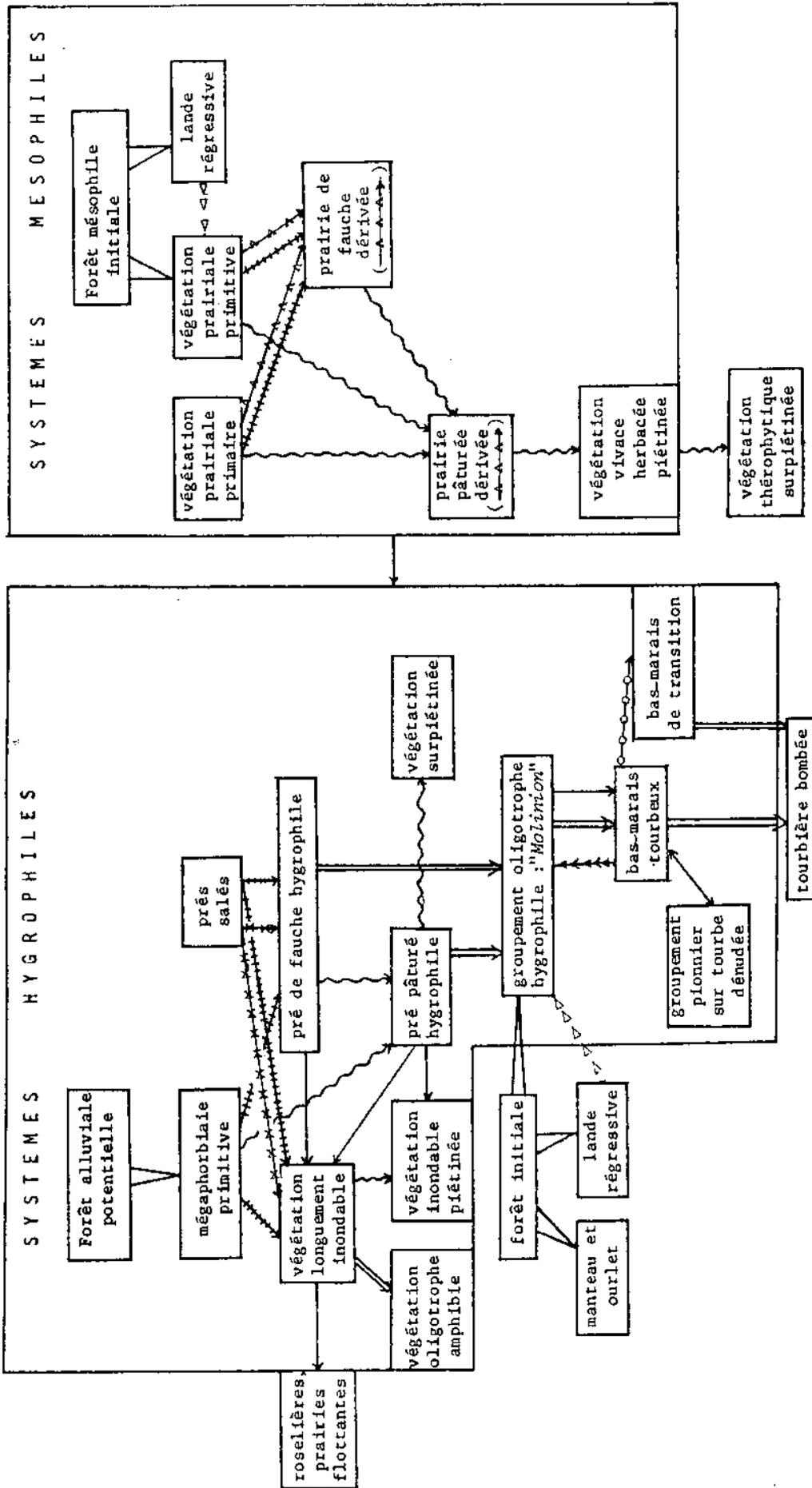
## 14. CONCLUSION SUR LA DEMARCHE STRUCTURALISTE APPLIQUEE A LA PHYTOSOCIOLOGIE.

En conclusion à cette quatrième partie, on peut prendre un peu de recul et revenir sur la démarche structuraliste appliquée à la sociologie végétale. Après avoir analysé les éléments des systèmes prairiaux hygrophiles occidentaux par une démarche morphologique et physique, ainsi que leurs interrelations, on se rend compte que tous ces systèmes, en dépit de leur apparente diversité, sont isomorphes car ils fonctionnent de la même manière. J'ai cherché jusqu'à quel point on pouvait étendre ces résultats aux systèmes d'Europe moyenne, centrale, méditerranéenne, voire boréale. Plus brièvement, j'ai tenté de dégager la structure fonctionnelle des systèmes mésophiles, par comparaison avec celle des systèmes hygrophiles. En somme, tous fonctionnent selon une syntaxe commune, c'est-à-dire un ensemble de règles universelles qui n'empêche nullement l'expression de la diversité. Cela me semble constituer une découverte extrêmement importante car elle montre qu'il existe une logique interne dans les phénomènes phytosociologiques. On pourrait penser que ce résultat va à l'encontre des études si actuelles d'analyses théoriques des systèmes. Il faut être conscient qu'en fait le structuralisme définit des isomorphismes, des universaux, des invariants qualitatifs, alors que la théorie des systèmes vise plutôt une analyse quantitative; les deux aspects ne sont pas incompatibles.

La possibilité d'appréhender les lois phytosociologiques par voie structuraliste tient en fait à l'identité des phénomènes écologiques qui les régissent (topographiques, dynamiques, édaphiques, biotiques). C'est pour cette raison que j'ai détaillé la synécologie des groupements prairiaux hygrophiles dans cette quatrième partie, plutôt que dans la troisième, où elle aurait donné lieu à des répétitions. Dans ce contexte, la phrase de THOM remplaçant le structuralisme dans sa théorie des catastrophes prend toute sa valeur. C'est pourquoi, je me permettrai de la citer à nouveau, afin que le lecteur l'assimile complètement: "la théorie des catastrophes explique la répétition morphologique par l'isomorphisme des situations dynamiques de conflit qui les engendrent". Dans *L'Evolution créatrice*, BERGSON exprime très simplement la même idée en ces termes: "la similitude de structure est due à l'identité des conditions générales où la vie a évolué".

Il s'avère que tous les systèmes ne sont finalement que des réalisations concrètes isomorphes d'une structure formelle unique, une "forme vide" (selon le mot de LEVI-STRAUSS). On peut la représenter complètement selon le schéma ci-joint qui résume la plupart des cas, les flèches relationnelles ayant les significations suivantes:





▷▷▷▷▷            action biotique ou anthropique extensive  
 →→→→→            assèchement

Des réalisations de cette structure ("formes concrètes") seront obtenues en remplaçant l'intérieur des rectangles du schéma par des syntaxons réels. Il est évident que, pour un système donné, tous les rectangles ne pourront être concrétisés pour diverses raisons. Par là, j'appelle les phytosociologues européens qui travaillent sur ce thème des prairies à envisager les groupements qu'ils étudient comme éléments de système en interaction et à vérifier la valeur de la structure dégagée ici dans leurs cas particuliers. Je propose aussi de vérifier son extension à des systèmes tempérés extra-européens tels qu'il pourrait en exister en Asie et en Amérique du Nord.

Je puis poser cette dernière hypothèse car le structuralisme permet d'émettre de telles anticipations. A la fin de la première partie (I-6), j'ai tenté une réflexion sur la prévision ou l'anticipation en phytosociologie; j'ai notamment montré que l'on pouvait isoler trois niveaux de prévision, le troisième consistant en la prévision sur le papier d'associations nouvelles, inédites, dont on va ensuite vérifier l'existence réelle sur le terrain. Dans ce paragraphe, je voudrais montrer que ce sont des principes F-structuraux qui permettent en grande partie de poser ces prévisions, parce qu'une F-structure constitue un "modèle renfermant un potentiel de réalisations" (W.C. LOCHER, à propos de l'oeuvre du graveur hollandais M.C. ESCHER).

LEVI-STRAUSS considérait d'ailleurs déjà ainsi l'extension du structuralisme, car, disait-il, cette démarche doit permettre de "découvrir l'emplacement de langues disparues, futures ou simplement possibles". Les raisonnements de CUVIER sont exemplaires, à cet égard; ayant mis en évidence les lois structurales de l'anatomie animale comparée, il va pouvoir prédire une structure animale concrète sur des données minimales: à partir de quelques dents trouvées dans le gypse de Montmartre, il prévoit que le Didelphe doit être proche des Sarigues, ce qui s'est bien vérifié après des recherches paléontologiques plus poussées. De même, dans sa démarche pour la description d'éléments chimiques inconnus, MENDELEIEV utilisait des principes structuraux dont les raisons profondes ne devaient être dévoilées que plus tard, par l'avènement des théories quantiques atomiques.

On peut prouver que ce sont encore des principes F-structuraux qui permettent la prévision en sociologie végétale. Analysons donc, à titre d'exemple, la démarche de RAYNAL-ROQUES et JEREMIE (1980): en trouvant *Ophioglossum elipticum* sur une croupe rocheuse humide de Guyane, ils se rappellent les mares temporaires méditerranéennes à *Ophioglossum lusitanicum* et *Isoetes durieui* (cette structure très originale a été analysée en IV-3-9) et se mettent à la recherche d'un éventuel *Isoetes*; la découverte effective de *I. ovata* constitue la vérification de la prévision en même temps que la première indication du genre *Isoetes* en Guyane. Revenons à des exemples cités en I-6: la prévision du *Carici demissae-Agrostietum caninae* repose sur des structures chorologiques d'appauvrissement; la prévision de groupements inconnus à partir du tableau de la fin du paragraphe I-6 repose, quant à elle, sur des structures topographiques (cas de l'"*Oenanthe fistulosae* acide") ou écologico-dynamiques (cas du groupement hygrophile oligotrophe de la série subhalophile thermo-atlantique). Dans cette même partie, on a conclu sur le rôle déterminant joué par la symétrie dans la prévision. Ici, on montre que c'est le structuralisme qui permet la prévision. Alors, symétrie ou structuralisme? En fait, l'opposition entre ces deux concepts n'a pas de sens; ils correspondent à deux expressions d'une idée unique. Rappelons-nous la définition du structuralisme comme la recherche d'invariants par un groupe de transformations. Or, énoncer qu'une figure géométrique est symétrique, c'est finalement vouloir dire que cette figure

est globalement invariante par un groupe de transformations (par un élément  $f$  de ce groupe, on transforme un point  $M$  de la figure en un point  $f(M)$  appartenant encore à cette figure). Les deux concepts de symétrie et de structuralisme ressortissent à la même idée essentielle d'invariance par un groupe de transformations: le structuralisme est la recherche de "symétries cachées" (R. THOM).

Ayant montré dans les paragraphes précédents qu'il existait, au sein de certaines classes phytosociologiques, des structures systématiques et morphologiques, il serait intéressant aussi de pouvoir prédire le comportement sociologique d'une espèce donnée à partir de sa morphologie (ce qui constituerait un quatrième niveau de prévision). La démarche serait la même que l'analyse d'une oeuvre musicale dont l'origine ou l'auteur sont inconnus. Des F-structures permettent en effet de replacer des oeuvres écoutées pour la première fois dans l'espace (ethnomusicologie) ou le temps (les périodes historiques sont souvent fortement structurées sur le plan musical). Si l'on est fin musicien, on peut même dégager des structures musicales propres à certains compositeurs; alors, par la reconnaissance de ces structures, on peut, à un certain risque d'erreur près, attribuer un auteur à une oeuvre nouvellement entendue. De ce point de vue, des compositeurs tels que J.S. BACH et C. DEBUSSY ont écrit des oeuvres fort structurées. Il doit être possible, dans certains cas, d'adopter une telle démarche en phytosociologie, mais le risque d'erreur n'est pas négligeable. Par exemple, la structure architecturale de *Scirpus sylvaticus* est celle d'une espèce des *Phragmitetea* (en particulier du *Magnocaricion*); or cette espèce est caractéristique des mégaphorbiaies planitiaies et montagnardes. Inversement, la structure de *Sium latifolium* est celle des espèces de mégaphorbiaies, alors que cette plante est caractéristique des *Phragmitetea*; cela est dû au fait que les structures phytosociologiques sont souvent statistiques.

En définitive, s'il existe une logique dans la végétation, si la phytosociologie est diversité, alors notre science doit être structuraliste, car le structuralisme est bien la recherche d'une logique dans cette diversité. Il exige, bien sûr, d'avoir beaucoup lu, beaucoup vu; une fois de plus la phytosociologie se démarque comme science de synthèse.

P A R T I E V

ESSAI SYNSYSTEMATIQUE  
SUR LES PRAIRIES HYGROPHILES  
EUROPEENNES

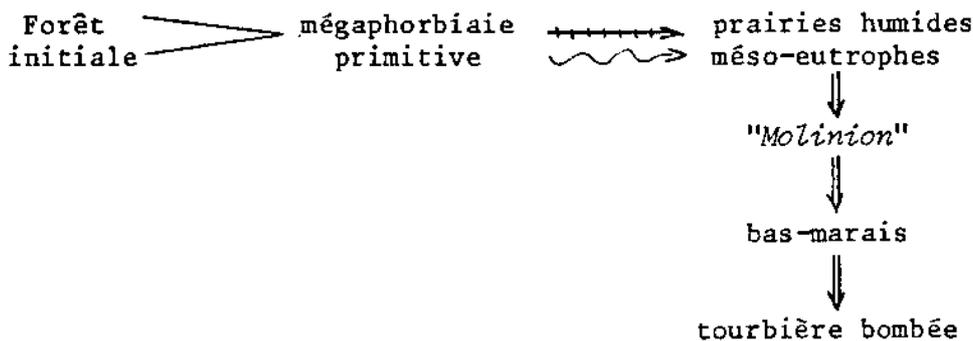


## INTRODUCTION A LA CINQUIEME PARTIE.

L'un des buts de ce mémoire, annoncé dans l'introduction générale, est de proposer une ordination synsystématique logique de la végétation des prairies humides et des bas-marais d'Europe. Pour mener à bien ce programme, il est nécessaire de posséder des informations suffisantes au niveau des grands domaines européens: méditerranéen, atlantique, continental, montagnard, sub-alpin, alpin, boréal. La troisième partie de ce mémoire a permis de mieux connaître les prairies hygrophiles du domaine franco-atlantique, jusque là assez mal connues. Un grand nombre d'associations nouvelles ou déjà décrites ont pu être étudiées sous l'angle physiographique (à l'aide de transects), synfloristique; synécologique, syndynamique et synchorologique (à l'aide de cartes de répartition); il reste à les ranger dans un synsystème logique. Les multiples travaux consultés en bibliographie apportant des informations conséquentes sur les autres domaines, on peut dès lors tenter cette ordination hiérarchique.

L'existence de plusieurs synsystèmes des prairies et les difficultés qu'ils posent (sur lesquelles nous reviendrons) exigent une étude soignée des véritables affinités de tous ces groupements. Une solution sera proposée, non seulement sur des bases floristiques comme on doit le faire en phytosociologie sigmatiste, mais aussi par la considération des interrelations qui existent entre toutes ces unités. La quatrième partie a montré effectivement que les unités prairiales ne sont pas indépendantes, ce qui ne facilite guère la définition des coupures optimales entre les classes et les unités hiérarchiques inférieures.

Rappelons donc, en introduction, les principaux résultats acquis dans la partie IV et pouvant être utiles pour la partie V. Au moyen d'une approche structuraliste des phénomènes phytosociologiques, j'ai montré l'indépendance structurale entre les mégaphorbiaies planitiaires-montagnardes et les prairies hygrophiles, même si celles-ci peuvent dériver de celles-là; par contre, ces mégaphorbiaies offrent beaucoup de ressemblances avec les mégaphorbiaies subalpines (IV-4). J'ai mis aussi en évidence des structures dynamiques (naturelles et provoquées) générales, qui se résument ainsi:



On peut se poser le problème de savoir si les flèches relationnelles correspondent aussi à des coupures de classes. Cela est clair entre la forêt initiale et la mégaphorbiaie primitive, puisque la première relève des *Quercus-Fagetea*. Cela est aussi le cas entre les bas-marais (que l'on place classiquement dans les *Scheuchzeria-Caricetea fuscae*) et les tourbières bombées (*Oxycocco-Sphagnetes*). Mais l'étude approfondie des structures de *Molinion* montre au contraire que les groupements possédant ces structures ne peuvent se ranger dans une classe autonome, l'analyse structuraliste tendant à indiquer un rattachement logique avec les bas-marais plutôt qu'avec les prairies hygrophiles méso-eutrophes (IV-11). Enfin, des analyses synfloristiques fines montrent que la présence d'espèces prairiales banales n'est pas nécessaire à la défi-

nitition des associations des *Filipendulion*, *Anagallido-Juncion*, *Juncion*, *Molinion* (IV-13-2) et qu'elle est très souvent due à des pressions biotiques. Inversement, l'indépendance des espèces prairiales banales et des espèces prairiales hygrophiles dans les prairies méso-eutrophes n'est pas si tranchée et, par là, ces communautés se rapprochent des prairies mésophiles, éléments d'autres systèmes (IV-13-4, IV-13-5).

Pour tenter de rechercher les véritables affinités des groupements prairiaux et de construire un système hiérarchique logique, je propose de partir de ces résultats et de suivre la démarche suivante:

- mise en évidence des coupures majeures (de classe) dans les prairies hygrophiles en comparant, au moyen de tableaux, des communautés primitives des *Filipendulion*, *Anagallido-Juncion*, *Juncion acutiflori*, *Molinion*, *Arrhenatherion* aux communautés secondarisées (*Calthion*, *Agropyro-Rumicion*, *Cnidion venosi*, *Arrhenatherion* secondarisé, *Polygono-Trisetion*, *Cynosurion*, *Plantaginetalia majoris*); on verra que trois grandes unités relativement indépendantes se démarquent;
- recherche des affinités réelles de ces trois unités majeures: s'il n'existe pas d'affinités entre celles-ci et des unités majeures déjà décrites, elles auront valeur de classe; sinon, on reconstruira tout le système hiérarchique de ces grandes unités;
- synthèse générale des unités majeures.

L'extension géographique de cette synthèse sera maximale. Je pense qu'un tel travail ne peut se faire en considérant seulement un domaine phytogéographique ou un autre, car la hiérarchie dégagée dépend naturellement de l'information introduite dans l'analyse générale. Négliger un domaine tronque l'information; on risque alors de dégager un synsystème trop particulier, trop local. J'inclurai donc le maximum de données sur les prairies humides (au sens large) méditerranéennes, atlantiques, continentales, boréales. Beaucoup sont bien connues et décrites par des associations classiques. Mais d'autres ne seront définies que comme groupement, surtout lorsqu'elles ont été étudiées par des méthodologies différentes des nôtres. Des lois chorologiques générales permettent de penser que les coupures synsystématiques resteront valables dans leurs grandes lignes. Lorsque des conclusions définitives seront impossibles à poser, je garderai une attitude prudente.

Sur le plan nomenclatural, j'adopterai le plus possible une position conservatrice; d'une part, le code de nomenclature l'exige; d'autre part, s'ils acceptent mes propositions synsystématiques, les phytosociologues pourront porter leur mémoire plutôt sur les interrelations nouvelles entre unités hiérarchiques que sur les noms des unités elles-mêmes. Les idées générales proposées par les auteurs antérieurs seront brièvement rappelées en introduction à l'étude des classes; on pourra trouver des analyses plus précises des différents concepts dans le travail de JULVE (1983). Malgré une bibliographie importante, tous les problèmes ne seront pas résolus; j'insisterai sur les points à préciser.

## 1. EXISTENCE DE TROIS UNITES MAJEURES.

"Ce n'est pas sur (des) groupements très altérés ni sur des groupements anthropogènes d'origines diverses qu'il faut bâtir les systèmes phytosociologiques" écrit P. DUVIGNEAUD dans sa synthèse sur les tourbières de l'Europe (1949). Effectivement, comme je l'ai rappelé en introduction à cette partie V, l'analyse synfloristique fine des mégaphorbiaies planitiaires-montagnardes, du *Molinion*, des bas-marais atlantiques ou subatlantiques a montré l'indépendance de ces unités vis-à-vis des prairies exploitées. Dans beaucoup de cas, j'ai pu retrouver des relevés de communautés primitives, synthétisés dans les tableaux 151 à 156. Pourtant, quoiqu'en dise DUVIGNEAUD, certaines prairies n'existent que sous l'influence de pratiques anthropozoogènes et le synsystème doit en tenir compte.

## 1.1. Le tableau synthétique 165

Dans une première étape, je propose d'étudier la structure d'un grand tableau synthétique (tb 165) réunissant les communautés primitives du *Filipendulion*, *Molinion*, *Anagallido-Juncion*, *Juncion acutiflori*, des communautés hygrophiles méso-eutrophes (*Agropyro-Rumicion*, *Plantaginietalia majoris*,...), des communautés hygrophiles méditerranéennes (*Holoschoenetalia*) et des communautés mésophiles ou mésoxérophiles des *Arrhenatheretalia*. L'ensemble de toutes ces communautés constitue donc, en gros, la classe actuelle des *Molinio-Arrhenatheretea*. Les colonnes de ce tableau 165 synthétisent des tableaux eux-mêmes synthétiques ("synthèse au carré") présentés antérieurement ou analysés dans la suite de cette cinquième partie:

- colonne
1. *Filipendulion* montagnard primitif (synthèse du tb 151)
  2. *Filipendulion* planitiaire-atlantique primitif (tb 152)
  3. *Oenanthion fistulosae* de France (tb 186 et 187)
  4. *Oenanthion fistulosae* des Balkans (tb 188)
  5. *Deschampsion cespitosae* (tb 190)
  6. *Beckmannion eruciformis* (tb 191)
  7. *Trifolion pallidi* (tb 192)
  8. *Cnidion venosi* (tb 193)
  9. *Alopecurion utriculati* (tb 196)
  10. *Ranunculion velutini* (tb 197)
  11. *Bromion racemosi* (tb 200)
  12. *Calthion palustris* p.p. (tb 201: col. 209 à 216)
  13. *Alopecurion pratensis* (tb 201: col. 217 à 222)
  14. *Loto-Trifolion fragiferi* (tb 202)
  15. *Mentho-Juncion inflexi* (tb 204 et 205)
  16. communautés à *Festuca arundinacea* (tb 209)
  17. *Trifolio-Cynodontion* (tb 210)
  18. *Agrostio-Holoschoenion* (tb 211)
  19. *Deschampsion mediae* (tb 212)
  20. *Arrhenatherion* primitif (tb 158)
  21. *Arrhenatherion* secondarisé méso-hygrophile (tb 159)
  22. *Arrhenatherion* secondarisé méso-xérophile (tb 160)
  23. *Polygono-Trisetion* (tb 161)
  24. *Cynosurion* méso-xérophile (tb 162)
  25. *Plantaginion cupani* (col. G' du tb 183)
  26. *Poion alpinae* (col. F' du tb 183)
  27. *Lolio-Potentillion anserinae* (tb 214)
  28. *Lolio-Plantaginion majoris* (tb 163)
  29. *Poion supinae* (tb 164)
  30. *Anagallido-Juncion acutiflori* primitif (tb 153)
  31. *Caro-Juncenion acut.* primitif (tb 154)

- 32. *Juncus-Molinienion* primitif (tb 155)
- 33. *Molinion* primitif (tb 156, toutes col. sauf 591, 594, 589)
- 34. *Molinio-Holoschoenion* (tb 231)
- 35. *Molinion* subméditerranéen primitif (tb 156:col. 591, 594 et 589)

Pour l'instant, tous ces noms sont à considérer comme de simples étiquettes, beaucoup correspondent à des noms définitifs déjà bien connus ou peu connus. D'autres correspondent à des noms nouveaux qui seront typifiés le moment venu (*Oenanthion fistulosae*, *Mentho-Juncion inflexi*,...). Les noms des numéros 30 à 33 sont à considérer dans le sens qui leur a été donné dans notre synthèse précédente (DE FOUCAULT et GEHU 1980).

Examinons un moment en détail ce tableau 165. Au premier abord, il apparaît fort complexe et on voit mal où placer de grandes coupures. Toutefois, on observe la délimitation assez nette d'ensembles floristiques d'extension plus ou moins large et parfois discontinus. On peut dès lors numéroter de 1 à 16 ces ensembles et chercher à simplifier ce tableau en ne retenant que les ensembles floristiques, afin d'améliorer la vision synthétique. On obtient ainsi le tableau condensé 165 bis, plus simple à étudier. On y voit que les colonnes 1 à 35 se rassemblent en catégories se différenciant les unes des autres par une combinaison originale des ensembles floristiques dégagés par la première analyse. Enfin, en étudiant la combinaison synfloristique de ces catégories, il semble que l'on puisse scinder ce tableau en trois unités majeures numérotées I, II et III par deux coupures, l'une passant entre les colonnes 2 et 3, la seconde passant entre les colonnes 29 et 30 (ce tableau est placé en 1.3).

Ce sont à peu près les seuls résultats que l'on puisse déduire d'une analyse stricte du tableau synthétique 165. Nous sommes loin d'avoir dégagé un système hiérarchique simple. Il faudrait notamment pouvoir relativiser la signification synsystématique des ensembles floristiques, car tous n'ont évidemment pas la même valeur. On s'appuiera pour cela sur les résultats de l'approche systémique et structuraliste, niveau qui, dans la démarche choisie, suit l'analyse synfloristique du tableau synthétique.

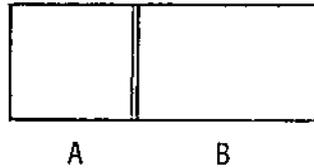
## 1.2. Conséquences synsystématiques du concept de relation systémique

Au début de la partie III, on a introduit la notion de système comme ensemble d'éléments en interrelations et on a montré, à la suite de cette définition puis tout au long des parties III et IV, la grande diversité des relations possibles entre les éléments d'un système pastoral: biotique, topographique, dynamique (voir un résumé et le symbolisme de ces multiples relations en IV-14).

D'une manière générale, une relation  $\gamma$  a lieu entre deux éléments A et B d'un système:  $A \gamma B$ . Sur le terrain, A et B sont des individus d'association. Mais à la suite de l'étude de plusieurs systèmes concrets, on dégage en fait un système abstrait, une classe au sens de la théorie des ensembles et dans le schéma systémique qui achève la présentation du système, A et B sont des syntaxons, en principe élémentaires (en pratique, pour simplifier les schémas relationnels, on peut ne retenir que les associations végétales). Pour l'analyse synsystématique globale, il est important de comparer la composition floristique des syntaxons A et B.

En schématisant par des blocs rectangulaires les ensembles floristiques de A et B, on peut avoir plusieurs cas d'affinités synfloristiques entre ces taxons:

- premier cas :

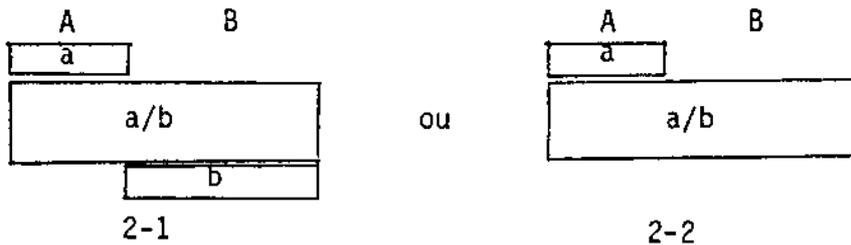


pas d'ensemble floristique différentiel entre A et B. Si A et B relèvent de formations végétales identiques, alors ils appartiennent au même syntaxon élémentaire, la relation  $\gamma$  n'ayant que des effets quantitatifs sur A. En phytosociologie fondamentale, on ne distinguera pas A de B ; par contre, en phytosociologie appliquée (sylviculture, agronomie), la relation  $\gamma$  modifie les faciès, ce qui peut avoir des incidences pratiques importantes. Si A et B relèvent de formations végétales différentes (exemple : A lande à éricacées ; B moliniaie ;  $\gamma$  relation biotique), on peut considérer qu'ils appartiennent à des associations différentes (voir I-3-1), une partie des espèces de l'un étant différentielle dans l'autre et vice-versa : on a le schéma :

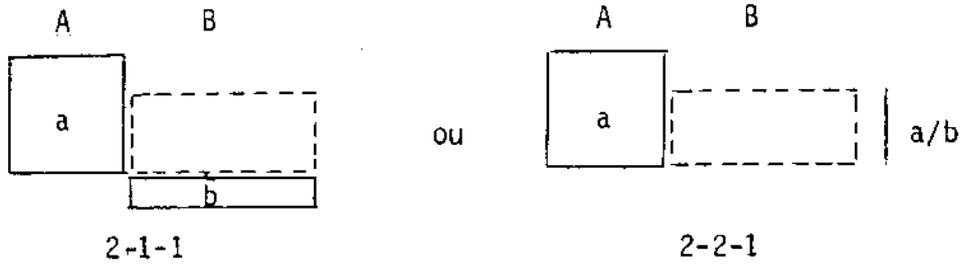


en représentant par un trait continu le bloc des caractéristiques et par un trait discontinu le bloc des différentielles. Un exemple concret devrait éclairer cela : dans une moliniaie atlantique (*Caro-Molinietum coeruleae*, cf. III-17-2-2), les éricacées sont des relictuelles d'une lande dégradée par incendie ou autre influence biotique et peuvent être utilisées comme différentielles de cette moliniaie par rapport à d'autres moliniaies territoriales. Inversement, dans la lande bien structurée, *Molinia coerulea* ne peut être caractéristique, mais peut servir de différentielle par rapport à des landes sèches.

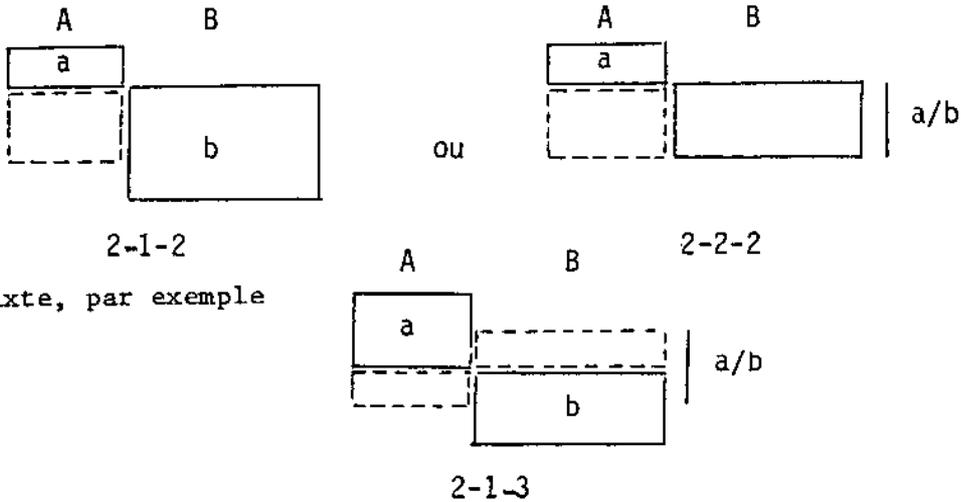
- deuxième cas :



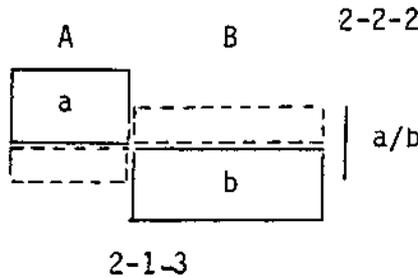
un ensemble différentiel positif a de A disparaît en B, alors qu'en B, apparaît (2-1) ou non (2-2) un ensemble différentiel positif b ; en outre, un ensemble a/b est commun à A et à B. Si la relation  $\gamma$  est exclusivement spatiale (par exemple, topographique), les blocs a et b sont évidemment caractéristiques de A et B respectivement. Mais, pour a/b, on ne peut pas toujours décider si ce sont des éléments de A qui persistent en B. Si oui, ils sont caractéristiques de A et différentiels en B ; l'interprétation est :



Mais on peut avoir le cas inverse (a/b éléments de B déjà présents en A):



ou un cas mixte, par exemple



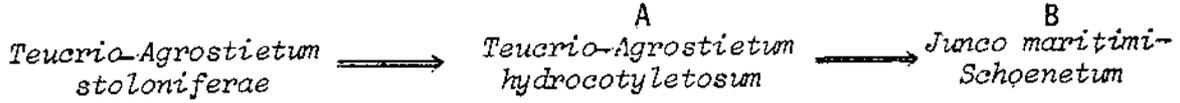
D'autres arguments que ceux-là sont nécessaires pour décider. Un cas concret est donné par la relation topographique entre le *Senecio-Oenanthetum mediae occidentale* (A) et le *Gratiolo-Oenanthetum fistulosae* (B) : dans ce dernier, existe une sous-association *oenanthetosum silaifoliae*, différenciée par des espèces du premier (voir III-4-4) ; l'interprétation choisie est décrite par le cas 2-1-1.

Si la relation  $\gamma$  est d'abord temporelle (même si elle se concrétise en plus par une relation spatiale), puisque le temps s'écoule toujours dans le même sens, on sait alors que A évolue vers B, ou encore que B dérive de A. Dans ce cas, apparemment, l'interprétation semble simple, car on peut poser que les éléments de a/b sont avant tout caractéristiques de A et relictuels du stade antérieur dans B, où ils peuvent être utilisés comme différentielles si besoin est. L'interprétation correspond aux schémas 2-1-1 ou 2-2-1. Un exemple concret est donné par la relation mégaphorbiaie (A)  $\rightsquigarrow$  prairie hygrophile dérivée (B) : les espèces de la mégaphorbiaie sont relictuelles dans la prairie et ne peuvent être considérées comme caractéristiques de celle-ci. De même, dans la relation :

*Gratiolo-Oenanthetum fistulosae*  $\Rightarrow$  *Oenantho-Agrostietum caninae*, *Oenanthe fistulosa*, *Gratiola officinalis*, *Eleocharis palustris* ne sont pas caractéristiques de l'*Oenantho-Agrostietum* mais contribuent à l'originalité de sa combinaison floristique ; on pourrait encore prendre un exemple de relation par piétinement. Mais, ce n'est pas forcément si simple, car le bloc a/b peut être constitué d'espèces pionnières du stade B, qui ne sont donc pas caractéristiques de A, l'interprétation est alors celle des schémas 2-1-2 ou 2-2-2. Des exemples précis sont donnés par la relation dynamique de passage entre une prairie hygrophile et l'association dégradée par le piétinement qui la suit dans la série :

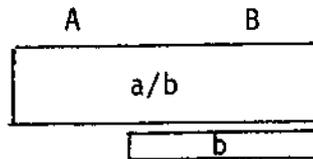


ou encore dans la relation entre une prairie hygrophile et l'association oligotrophe à structure de *Molinion* qui la suit dans la série :



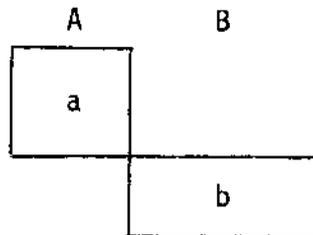
On peut enfin concevoir des cas mixtes interprétés comme le schéma 2-L3. Là encore, d'autres arguments peuvent aider à retenir une interprétation plutôt qu'une autre. Mais des cas particuliers peuvent rester provisoirement indécidables.

N.B. Je n'ai pas traité le cas



mais il se traite de manière évidente à l'image des autres.

- troisième cas :



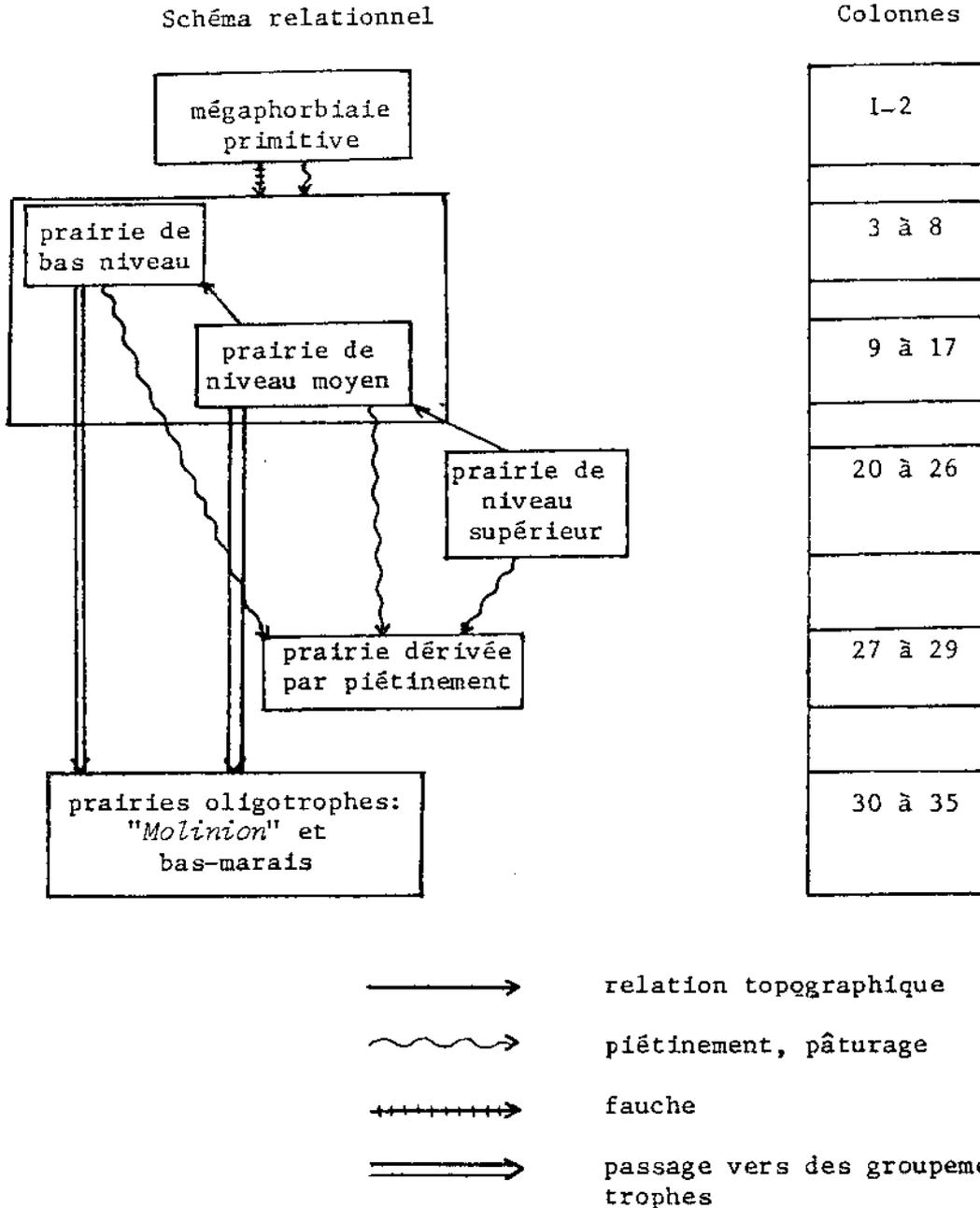
pas d'ensemble floristique a/b commun à A et B. Ce cas semble extrêmement peu fréquent dans les systèmes étudiés ici. On peut le concevoir, par exemple, au niveau d'une relation topographique entre les éléments de deux systèmes très différents :

syst. xérophile  $\longrightarrow$  syst. hygrophile  $\longrightarrow$  syst. aquatique

De toute façon, un cas semblable ne pose pas de problème d'interprétation.

### 1.3. Interprétation du tableau 165 bis

Grâce aux résultats précédents, un peu théoriques mais indispensables, me semble-t-il, pour résoudre notre problème de hiérarchie, on peut tenter d'interpréter les différents blocs floristiques du tableau 165 bis. Rappelons que, dans les systèmes prairiaux, on a le schéma relationnel général suivant, qu'on peut corrélérer avec les colonnes du tableau synthétique 165:



On en déduit assez facilement, dans ses grandes lignes, l'interprétation du tableau 165 bis sous la forme du tableau 165 ter : le bloc 1 doit être limité par des tirets à droite de la colonne 2, de même pour les blocs 2 à 5 à droite de la colonne 26; enfin le bloc 14 (formé de *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata* et *Stellaria palustris*), et à un moindre degré, le bloc 16 paraissent plutôt caractéristiques des colonnes 30 à 35 et pionnières de l'évolution (relation  $\implies$ ) dans les colonnes 3 à 8 et 11 à 13. Les blocs limités par des traits pleins sont caractéristiques (à quelques détails près) ; les blocs limités par des tirets peuvent être utilisés comme différentiels si besoin est.

Quelques cas particuliers doivent être cependant évoqués plus spécialement :

• dans la définition du bloc 1 réunissant des espèces de mégaphorbiaies, je n'ai retenu que des végétaux possédant plus ou moins la structure architecturale des espèces de cette formation, pour assurer une certaine logique au synsystème. Ainsi, on voit, sur le tableau 165, que *Ranunculus repens*, *Mentha*

TABLEAU 165bis

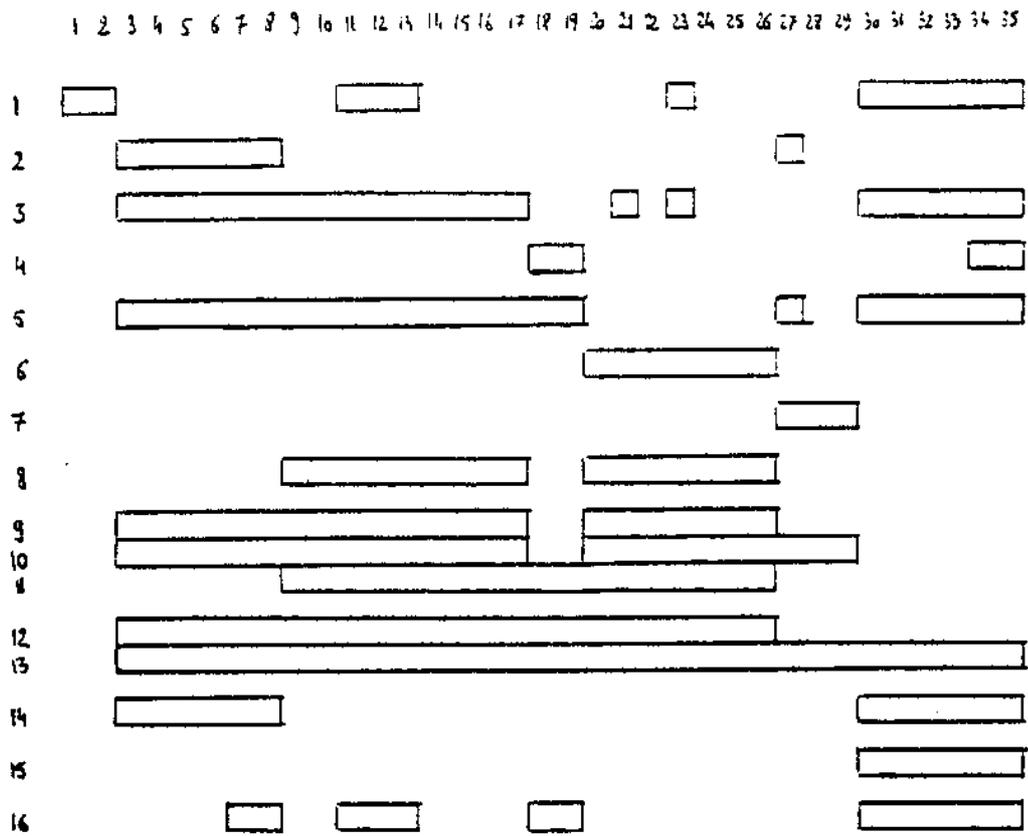
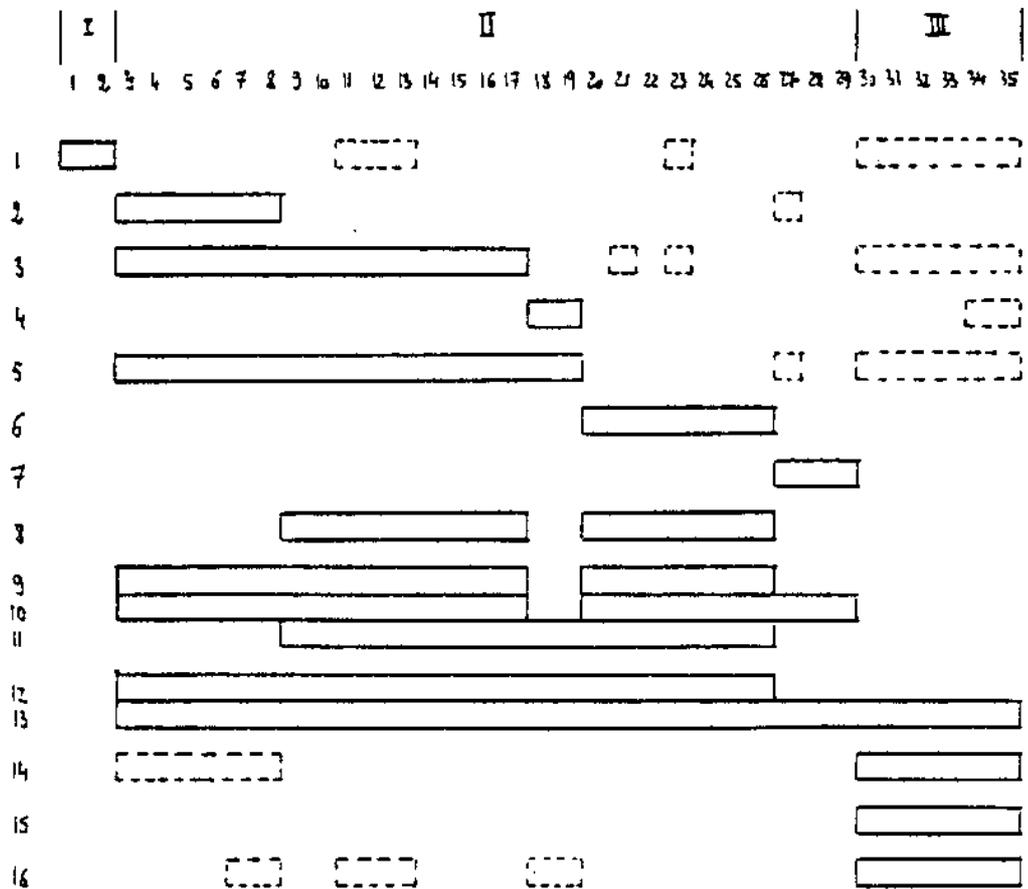


TABLEAU 165ter



*aquatica*, *Galium palustre*, *Equisetum palustre* apparaissent quelque peu dans les colonnes 1 et 2 ; je ne les ai pas placés dans le bloc 1 parce qu'ils ne me paraissent pas susceptibles de caractériser des mégaphorbiaies. Seul, *Galium palustre elongatum* possède une telle structure, mais ce taxon apparaît aussi dans les *Phragmitetea* ; *G. p. palustre* est une espèce prairiale. Quant à *Myosotis scorpioides*, il apparaît aussi significativement dans la colonne 1 ; il existe peut-être, sous ce nom réunissant un complexe de formes, un taxon possédant la structure d'une espèce de mégaphorbiaie, mais les formes habituelles ne la possèdent pas, d'où la position adoptée ici. A l'inverse, j'ai placé *Deschampsia cespitosa* dans ce bloc : d'une part cette grande espèce possède un peu la structure cherchée ; d'autre part l'analyse synfloristique de mégaphorbiaies subalpines et subboréales, à caractère primitif, montre son rôle important dans ces formations. Je suis tenté d'agir de même pour *Cirsium palustre* qui possède la structure cherchée, mais cette espèce a une amplitude nettement plus large ; ses stations primaires se trouvent pourtant probablement dans les mégaphorbiaies.

. *Galium uliginosum* apparaît avec une présence assez significative dans les colonnes 12 et 13, alors qu'il apparaît beaucoup moins dans les autres colonnes de l'unité II. A cet égard, il se comporte quasiment comme *Carex nigra*, *C. panicea*, *Selinum carvifolia*, qui sont des espèces de l'unité III. Pour cette raison, j'ai interprété *G. uliginosum* comme caractéristique de celle-ci et seulement pionnière d'une évolution dans l'unité II.

. *Lathyrus palustris* est une espèce trop peu fréquente dans tout le tableau pour décider définitivement de sa position synsystématique. Elle apparaît pourtant dans la colonne 2, au niveau des mégaphorbiaies planitiaires (une seule association, à vrai dire, le *Lathyro-Lysimachietum*). Bien que n'ayant pas strictement la structure architecturale d'une espèce de ces formations, par son port volubile, elle est capable de s'accrocher aux grandes herbes et d'atteindre une taille élevée (un peu comme *Calystegia sepium*, hôte habituel, aussi, de ces milieux). Elle apparaît dans les colonnes 7 et 8, correspondant au *Trifolion pallidi* et au *Cnidion venosi*, unités réunissant des prairies dérivant de mégaphorbiaies planitiales de grandes vallées. Selon la démarche adoptée ici, il serait logique de la considérer comme caractéristique de la colonne 2 et différentielle des colonnes 7 et 8. Mais cette position sera à préciser par la suite, à l'aide de recherches plus conséquentes.

. Le statut de *Juncus acutiflorus*, enfin, doit être aussi précisé. Cette espèce est classiquement considérée comme caractéristique de bas-marais eu- et subatlantiques (*Anagallido-Juncion*, col. 30 ; *Caro-Juncion*, col. 31 ; *Junco-Molinienion*, col. 32). Pourtant les études systématiques de la partie III ont montré que, du sud-ouest au nord de la France, ce jonc possède une amplitude beaucoup plus large, puisqu'il peut apparaître dès le début de la série, dans la mégaphorbiaie (*Junco acutiflori-Filipenduletum*), peut persister dans les prairies méso-eutrophes dérivées (*Oenanthe peucedanifoliae-Brometum racemosi*, *Senecio-Oenanthetum mediae occidentale juncetosum*, *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae juncetosum*, gr. à *Juncus acutiflorus - Oenanthe pimpinelloides*, *Trifolio patentis-Brometum racemosi*, *Pulicario-Juncetum inflexi juncetosum*, *Junco-Cynosuretum*, *Mentho-Festucetum arundinaceae*) et, de là, dans les bas-marais oligotrophes. Selon la démarche suivie ici, on doit donc l'interpréter comme caractéristique du groupe II (en négligeant sa participation à une association unique de mégaphorbiaie) et différentielle dans le groupe III, ce qui est contraire aux positions synsystématiques classiques sur *J. acutiflorus*. Mais cela n'empêche nullement le maintien des concepts d'*Anagallido-Juncion* et de *Juncion acutiflori*.

## 1.4. Définition des trois unités majeures

A partir du tableau condensé 165 ter, la hiérarchie des groupements se dégage aisément, car on doit accorder une plus grande importance aux blocs caractéristiques (traits continus) qu'aux blocs différentiels (tirets) ; à la limite, on peut, pour cela, ignorer provisoirement ces derniers. On s'aperçoit alors que les deux coupures majeures entrevues précédemment entre les colonnes 2 et 3 et entre les colonnes 29 et 30 se confirment définitivement, isolant les trois unités majeures I, II, III. Aucune ne peut se rattacher à l'une des deux autres. Tout au plus le bloc 13 permettrait de rattacher les unités II et III ; mais ce bloc, constitué de deux espèces seulement, est bien faible. Elles relèvent donc de classes distinctes, mais peut-être pas de classes autonomes. Il conviendra de les comparer à d'autres classes bien connues par ailleurs avant de prendre position.

L'unité I (col. 1 et 2) rassemble les mégaphorbiaies primitives planitiaires et montagnardes, caractérisées par le bloc spécifique 1 (*Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*... ; revenir au tableau 165 pour une liste plus complète).

L'unité II (col. 3 à 29) rassemble les prairies mésotrophes à eutrophes, hygrophiles à méso-xérophiles. Elle est caractérisée par l'ensemble des blocs 9 à 13, bien que peu d'espèces soient présentes dans la totalité des colonnes 3 à 29. Dans cette grande unité, deux césures majeures apparaissent entre les colonnes 19 et 20 d'une part, entre les colonnes 26 et 27 d'autre part. Les colonnes 3 à 19 correspondent à l'ensemble des prairies hygrophiles, que l'on peut subdiviser en trois unités inférieures (col. 3 à 8, col. 9 à 17 ; col. 18, 19). Les colonnes 20 à 26 correspondent aux prairies de niveau supérieur, mésophiles à mésoxérophiles. Enfin les colonnes 27 à 29 réunissent les communautés surpiétinées à *Plantago major* dérivant des deux types de prairies précédentes.

L'unité III (col. 30 à 35) rassemble les prairies hygrophiles oligotrophes caractérisées par les blocs 14, 15 et 16. En parcourant la composition floristique de ces trois blocs, on relève les noms de *Carex nigra*, *C. echinata*, *C. pulicaris*, *C. panicea*, *C. davalliana*, *C. flava*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Eriophorum angustifolium*, *Viola palustris*, *Agrostis canina*, *Juncus subnodulosus*, *Schoenus nigricans*, *Epipactis palustris*... espèces classiquement considérées comme caractéristiques de la classe des *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (BALATOVA 1968b reconnaît effectivement que le *Molinion* se singularise par des espèces de cette classe). On relève, par ailleurs, les noms de *Sieglingia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Luzula multiflora*, *Pedicularis sylvatica*, *Nardus stricta*, classiquement considérées comme caractéristiques des pelouses oligotrophes méso-xérophiles à hygrophiles (*Nardetalia strictae*). Avant de statuer sur la position synsystématique définitive de cette unité III, il conviendra de la comparer à ces unités majeures connues par ailleurs, surtout avec les *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* réunissant les bas-marais oligotrophes. Rappelons-nous, en effet, que l'*Anagallido-Juncion* et le *Juncion acutiflori* rassemblent pour une part des bas-marais oligotrophes eu. et subatlantiques. Cette analyse synsystématique confirme aussi un résultat acquis par l'analyse structuraliste, à savoir que les groupements à structure de *Molinion* doivent se rattacher logiquement plutôt aux bas-marais oligotrophes qu'aux prairies hygrophiles méso-eutrophes de l'unité II (voir IV-11).

Avant d'achever ce paragraphe fondamental pour la suite, il convient d'évoquer le problème des *Holoschoenetalia vulgaris* Br.-Bl. (1931) 1947, qui rassemblent, selon BRAUN-BLANQUET et al. (1952), des prairies hygrophiles eu. et franco-méditerranéennes. L'analyse synfloristique totale des principales communautés rattachées à cet ordre montre l'existence de quatre petites unités, bien distinctes, portant les étiquettes suivantes :

. *Agrostio-Holoschoenion* (tb. 165, col. 18)

avec : *Molinio-Holoschoenetum* et des associations ibéro-méditerranéennes

- . *Deschampsion mediae* (col. 19)  
avec : *Agrostio-Achilleetum agerati*, *Dorycnio-Schoenetum*, *Deschampsietum mediae*...
- . *Molinio-Holoschoenion* (col. 34)  
avec : *Gentiano-Mariscetum*, *Centaureo-Succisetum*, *Lysimachio-Holoschoenetum*
- . *Molinion subméditerranéen* (col. 35)  
avec : *Cirsio-Tetragonolobetum*, *Molinietum mediterraneum* ou *Dorycnio-Molinietum*, *Junco-Galietum constricti*, *Deschampsio refractae-Molinietum*

Le tableau synthétique montre bien l'éclatement des *Holoschoenetalia* entre les unités majeures II et III : *Molinio-Holoschoenion* et *Molinion subméditerranéen* relèvent de l'unité III, par suite de la présence de *Molinia coerulea*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Anagallis tenella*, *Juncus subnodulosus*, *Carex flava*, *Epipactis palustris*; *Agrostio-Holoschoenion* et *Deschampsion mediae* relèvent plutôt de l'unité II par l'extrême rareté des espèces citées, même si ces deux alliances constituent un peu la limite de cette unité II. Il résulte de cette comparaison que l'ordre des *Holoschoenetalia* est hétérogène et je proposerai plus loin de restreindre son sens aux communautés eu-méditerranéennes, étant entendu que le *Molinio-Holoschoenion* et le *Molinion subméditerranéen* n'y appartiendront plus.

La conclusion de cette étude comparative est essentiellement l'éclatement de la classe des *Molinio-Arrhenatheretea* en trois unités majeures, qu'il faut maintenant reconsidérer séparément, pour les interpréter définitivement. Ainsi seront étudiées successivement les unités I, II et III.

## 2. SYNSYSTEMATIQUE DES MEGAPHORBIAIES.

### 2.1. Positions classiques sur la place du *Filipendulion ulmariae*

Bien que reconnues comme mégaphorbiaies, formations végétales originales très distinctes des formations prairiales, les associations du *Filipendulion* ont le plus souvent été rattachées à des unités supérieures de prairies hygrophiles, alors que les mégaphorbiaies subalpines ont très tôt (BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 1943) été réunies dans une classe autonome. La classe de rattachement du *Filipendulion* varie selon les auteurs. La position la plus classique consiste à rattacher le *Filipendulion* aux *Molinietalia coeruleae* dans la grande classe des *Molinio-Arrhenatheretea* (TÜXEN 1937, PASSARGE 1964, OBERDORFER et al. 1967, WESTHOFF et DEN HELD 1969, SOO 1971, GEHU 1973, PASSARGE 1978). Souvent, l'alliance est placée non loin du *Calthion*, avec lequel elle est en relation systémique. Une position originale est proposée par BALATOVA (1978c): du fait que le fauchage régulier peut provoquer la transformation des communautés à *Filipendula ulmaria* en associations du *Calthion*, l'auteur propose de considérer le *Filipendulion* comme sous-alliance du *Calthion* (*Filipendulion ulmariae* Bal. 1978); en Europe atlantique, le rang d'alliance pour le *Filipendulion* serait justifié. On peut faire remarquer qu'il n'est pas logique de proposer deux rangs hiérarchiques différents pour une même unité. Dans une optique générale de séparer au niveau classe, prairies hygrophiles et prairies mésophiles, les mégaphorbiaies planitiaires-montagnardes peuvent se ranger avec les premières dans la classe des *Molinio-Juncetea* (LEBRUN et al. 1949, EGGLEER 1952, GUINOCHET et DE VILMORIN 1973 et, implicitement, BRAUN-BLANQUET et al. 1952). Plus rarement, elles ont été rattachées à une vaste classe de végétation prairiale hygrophile incluant même les bas-marais, voire les tourbières bombées, les *Sphagno-Caricetea fuscae* (P. DUVIGNEAUD 1949, KLIKA 1958) ou les *Molinio-Caricetea nigrae* (JULVE 1983). Aucune de ces solutions n'est totalement satisfaisante puisqu'on a démontré, dans le paragraphe précédent, l'indépendance des mégaphorbiaies du *Filipendulion* par rapport aux autres unités prairiales.

PASSARGE (1975, 1977), qui a bien vu cette indépendance, propose de les réunir dans une classe d'ourlets très mésophiles, voire hygrophiles, qu'il a dénommée *Lathyro pratensis-Vicietea craccaae*. La solution n'est guère satisfaisante. L'étude structurale complète de ces communautés (IV-4) montre, par ailleurs, leurs étroites affinités biologiques et écologiques avec les mégaphorbiaies subalpines relevant classiquement des *Betulo-Adenostyletea*. Sur une suggestion de J.M. GEHU, j'ai alors tenté une comparaison synfloristique avec les communautés subalpines: si les parentés floristiques sont suffisantes, alors les mégaphorbiaies à *F. ulmaria* se rangeront facilement à côté des *Adenostyletalia*, en une classe unique réunissant toutes les mégaphorbiaies d'Europe. Avant d'entreprendre ces comparaisons, il faut rappeler que la classe des *Betulo-Adenostyletea* est structurellement hétérogène puisqu'elle réunit des communautés de macrohémicryptophytes et des communautés ligneuses de nanophanérophytes; cela mérite quelques commentaires préliminaires.

### 2.2. les manteaux subalpins

Il est effectivement traditionnel de réunir les manteaux subalpins à saules, bouleaux, aulne vert, ... aux mégaphorbiaies en une classe unique, les *Betulo carpaticae-Adenostyletea alliariae*. Cette position a été combattue récemment par RIVAS-MARTINEZ et GEHU (1978), qui ont déplacé l'*Alnetum viridis* de cette classe pour le ranger dans les *Vaccinio-Piceetea*. L'argument majeur est d'ordre structural biologique: la phytosociologie moderne tend à définir les unités majeures que sont les classes selon des structures biologiques homogènes; on essaie de ne pas mélanger au sein d'une même unité supérieure des communautés arbustives et des communautés herbacées (voir aussi IV-3-1). C'est ainsi qu'aux étages planitiaire et montagnard, on sépare une classe de manteaux (*Rhamno*.

-*Prunetea spinosae*) d'une classe d'ourlets herbacés (*Trifolio-Geranietea*), même si quelques éléments de celle-ci passent dans celle-là. La position de l'*Alnetum viridis* par rapport à l'*Adenostylo-Cicerbitetum*, par exemple, est la même que celle de *Cirsio-Alnetum glutinosae* (aulnaie à grandes herbes placée dans une classe forestière, les *Alnetea glutinosae*) par rapport au *Cirsio-Filipenduletum*, mégaphorbiaie dépourvue d'espèces ligneuses.

A vrai dire, la position de RIVAS-MARTINEZ et GEHU n'est pas nouvelle, puisque, déjà en 1948, PAWLOWSKI et WALAS plaçaient un *Alnetum* territorial, le *Pulmonario filarszkiarum-Alnetum viridis* dans l'alliance du *Pinion mughi* Pawl. 1928 et dans la classe des *Vaccinio-Piceetea*. Ils ont effectivement démontré les affinités de cette association avec d'autres communautés de cette classe par des calculs de distance floristique. Rappelons enfin que GUINOCHET (1982) range un manteau boréal sibérien, le *Betulo-Alnetum sibiricae*, dans les *Vaccinio-Piceetea*.

Sur les mêmes arguments de structure biologique, d'autres auteurs ont proposé de bien séparer manteaux subalpins et mégaphorbiaies. Toutefois, au lieu de rattacher les premiers à une classe subalpine et subboréale déjà définie, les *Vaccinio-Piceetea*, ils proposent des classes autonomes. Ainsi EGGLEER (1952) rappelle qu'il a défini une classe des *Mugo-Alnetea viridis* en nomen nudum:

- Mugo-Alnetea viridis* Egger 1933 n.n.
- Mugo-Alnetalia viridis* Br.-Bl. 1918
- Pinion mughi* Gams 1936 n.n.
- (?= *Pinion mughi* Pawl. 1928)
- Betulo-Alnion viridis* Gams 1936 n.n.
- Salicion lapponi-glaucarum* Gams 1936 n.n.

D'autre part, JENIK et al. (1980) rappellent la proposition d'une classe des *Betulo carpaticarum-Alnetea viridis* Rejm. in Huml et al. 1979, avec l'ordre des *Alnetalia viridis* Rübél 1933 et l'alliance du *Salicion silesiacarum* Rejm. et al. 1979.

En définitive, je crois effectivement que, dans une optique moderne de phytosociologie sigmatiste, il faut bien séparer au niveau de classe, les groupements à grandes herbes et les manteaux subalpins. Ceux-ci pourront se placer dans une classe relayant les *Rhamno-Prunetea* à l'étage subalpin; ou bien, si les affinités floristiques sont suffisantes, ils pourront se placer dans les *Vaccinio-Piceetea*. Les espèces suivantes me paraissent de bonnes caractéristiques de ces communautés ligneuses subalpines: *Salix appendiculata*, *waldsteiniana*, *pentandra*, *silesiaca*, *lapponum* (je ne crois pas que ce nanophanerophyte soit une caractéristique de certains marais montagnards ou boréaux, comme le pense JULVE, 1983), *caesia*, *hastata*, *nigricans*, *hegetschweileri*, *lanata*, *phylicifolia* (= *bicolor*), *foetida*, *glauco-sericea*, *Betula carpatica*, *Sorbus chamaemespilus*, *mougeotti*, *Rosa pendulina*, *Rubus saxatilis*, *Ribes alpina*, *petraeum*, *Lonicera alpigena*, *nigra*, *Alnus viridis*.

Quelques groupements précisent le passage altitudinal ou latitudinal des *Rhamno-Prunetea* à ces manteaux subalpins:

- le *Valeriano-Rhamnetum alpinae* (RICHARD et BEGUIN 1971) du haut Jura combine des espèces des *Rhamno-Prunetea* et des *Querco-Fagetea* (*Fagus sylvatica*, *Rhamnus alpina*, *Amelanchier ovalis*, *Coronilla emerus*, *Viburnum lantana*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*) avec des arbustes subalpins (*Salix appendiculata*, *Rosa pendulina*, *Lonicera alpigena*, *Rubus saxatilis*, *Sorbus mougeotti*, *Picea abies*).
- un groupement à *Betula pubescens odorata* étudié par BIRKS (1973) de l'île de Skye (Grande-Bretagne occidentale), avec *Corylus avellana*, *Fraxinus excelsior*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*, témoigne de la

fin des *Rhamno-Prunetea* en limite chorologique latitudinale. Plus au nord, en Norvège, NORDHAGEN (1927) décrit un manteau à *Betula pubescens odorata*, *Rubus saxatilis*, *Vaccinium myrtillus*, *Salix hastata*, *lanata*, qui n'appartient plus aux *Rhamno-Prunetea* mais aux manteaux subboréaux-subalpins.

Il n'est évidemment pas question de prendre ici position sur le statut syntaxonomique de ces manteaux. D'ailleurs, leur étude est bien trop peu avancée, même en France, pour que l'on puisse répondre définitivement. Je ne puis que soumettre ces quelques idées et le tableau synthétique 166 à la réflexion des lecteurs intéressés. Ce tableau a été construit avec les données suivantes:

1. *Salicetum grandiflorae* Rich. 1968  
RICHARD 1968 (p. 212)
2. *Alnetum suaveolentis* Gamisans 1977  
GAMISANS 1977 (p. 150)
3. *Valeriano-Rhamnetum alpinae* Rich. et Béguin 1971  
à la charnière des *Rhamno-Prunetea*  
RICHARD et BEGUIN 1971 (tb d)
4. *Salicetum waldsteinianae* (Kägi 1920) Beger 1922  
OBERDORFER 1977-78 (p. 330)
5. *Pado-Sorbetum* (Hueck 1939) Mat. 1965  
W. et A. MATUSZKIEWICZ 1974 (p. 82)
6. group<sup>t</sup> à *Salix lapponum*  
id. (p. 84)
7. *Salicetum caesio-arbusculae* Br.-Bl. 1967  
BRAUN-BLANQUET 1967 (p. 51)
8. *Salici-Alnetum viridis* Colic. et al. 1963  
HORVAT et al. 1974 (p. 580)
9. *Pulmonario-Alnetum viridis* Pawl. et Walas 1948  
PAWLOWSKI et WALAS 1948 (tb 16)
10. group<sup>t</sup> à *Betula pubescens odorata*  
NORDHAGEN 1927 (p. 128)
11. group<sup>t</sup> à *Salix lapponum*  
id. (p. 179)
12. *Alnetum viridis* Br.-Bl. 1918  
3 rel. GUINOCHE 1939 (p. 36)  
23 rel. BRAUN-BLANQUET 1973 (tb hors texte: rel. 1 à 23)  
8 rel. WILMANN 1977 (p. 328: tb 1)  
1 rel. RIVAS-MARTINEZ et GEHU 1978 (p. 422)  
17 rel. OBERDORFER 1977-78 (p. 330)

### 2.3. les mégaphorbiaies

L'ordination hiérarchique des mégaphorbiaies d'Europe moyenne sera dégagée du tableau synthétique 167, qui réunit des communautés des *Adenostyletalia* (col. A à J) et les communautés du *Filipendulion* (col. M, N). Mises à part les colonnes F, G et, à un moindre degré, N, on remarque qu'un ensemble assez important d'espèces constitue un fond spécifique commun; ce sont: *Chaerophyllum hirsutum*, *Polygonum bistorta*, *Aconitum napellus*, *Filipendula ulmaria*, *Ranunculus aconitifolius*, *Crepis paludosa*, *Trollius europeus*, *Cirsium helenioides*, *Geranium sylvaticum*, *Geum rivale*, *Deschampsia cespitosa*, et, moins

nettement cependant, *Angelica sylvestris*, *Hypericum tetrapetrum*. Les colonnes F et G correspondent aux mégaphorbiaies des montagnes corses (GAMISANS 1977), isolées de l'aire générale des *Adenostyletalia*, mais des caractéristiques d'ordre permettent le rattachement à la classe. La colonne N correspond aux mégaphorbiaies planitiales, en limite de l'aire optimale (surtout continentale-montagnarde) du *Filipendulion ulmariae*; on peut les considérer comme la fin extrême de cette unité, quelques espèces permettant leur rattachement aux mégaphorbiaies montagnardes et de là, par enchaînement, aux mégaphorbiaies subalpines. Tout ceci autorise donc à réunir dans une classe unique les mégaphorbiaies planitiales à subalpines. Ainsi, les affinités structurales biologiques, écologiques et dynamiques se complètent d'affinités synfloristiques, ce qui est très satisfaisant.

Le nom de *Betulo-Adenostyletea* pour cette classe devient caduc, par suite de la séparation entre manteaux subalpins et végétations de grandes herbes. Il faut rechercher un autre nom, s'il en existe, avant d'en créer un nouveau. Il semble que l'on puisse retenir un nom postérieur d'un an à celui de *Betulo-Adenostyletea*, celui de *Mulgedio-Aconitetea napelli* Hadac et Klika 1944. Faute d'avoir eu accès à la publication correspondante, je ne puis assurer que ce nom recouvre exactement le sens qu'on veut lui donner ici. C'est donc à titre provisoire que je le retiens, en attendant une vérification nomenclaturale. De toute façon, la portée que je lui donne ici est probablement plus large que le sens initial des auteurs tchèques, puisque j'y inclus les mégaphorbiaies planitiales.

La synsystème de cette classe se dégage alors aisément du tableau synthétique 167. Par ailleurs, les tableaux 168 à 181 détaillent la composition floristique des différentes alliances ou unités voisines.

classe *MULGEDIO-ACONITETEA NAPELLI* (Hadac et Klika 1944) emend.

synonymes: *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tx 1943 p.p.  
*Nardo-Calamagrostietea* Jenik et al. 1980 p.p.  
*Stellario-Geranietea sylvatici* Niemann et al. 1973  
*Aconito-Cardaminetea* Hadac 1956 p.p.  
*Adenostylo-Filipenduletea* Géhu et Franck 1984 n.n. (in GEHU et FRANCK 1984)

Mégaphorbiaies mésotrophes à eutrophes des étages planitiaire, montagnard, subalpin d'Europe moyenne, occidentale et subboréale. La classe est optimale aux étages montagnard et subalpin, s'appauvrit légèrement dans le domaine continental et considérablement dans les plaines atlantiques. Elle a très faiblement pénétré dans la péninsule ibérique non pyrénéenne et dans les régions méditerranéennes (une seule association connue, à préciser dans le domaine franco-méditerranéen, le *Thalicetro-Althaeetum officinalis*, cf III-4-3). Ses limites exactes vers l'Europe orientale et méridionale sont encore imprécises. On ne connaît guère les affinités synfloristiques des mégaphorbiaies caucasiennes à *Heracleum mantegazzianum*, *Cicerbita macrophylla*, *Valeriana phu*. Selon les observations de GUINOCHET (1982), il apparaît que les mégaphorbiaies de Sibérie méridionale (*Spiraeo-Saussureetum parviflorae*, *Rubo-Cardaminetum macrophyllae*) ont très peu de liaisons avec celles d'Europe moyenne; l'auteur propose d'ailleurs de les réunir dans un *Trollio-Crepidion sibiricae* Guin. 1982, ordre des *Trollio-Crepidetalia sibiricae* Guin. 1982 sans proposer de classe. Elle ne semble pas non plus exister en Amérique du Nord, en dépit de la présence de *Geum rivale* et de *Caltha palustris*; d'autres espèces individualisent nettement les mégaphorbiaies nord-américaines: *Heracleum maximum*, *Geum macrophyllum*, *Angelica atropurpurea*, *Thalictrum pubescens*, *Veratrum viride*. Plus loin, je rappellerai aussi l'existence d'autres mégaphorbiaies ne pouvant se rattacher aux *Mulgedio-Aconitetea*.

Cette classe est caractérisée par les espèces suivantes: *Filipendula ulmaria*, *Polygonum bistorta*, *Trollius europaeus*, *Crepis paludosa*, *Aconitum napellus*, *Chaerophyllum hirsutum* (incl. *C. cicutaria*), *Geranium sylvaticum*, *Geum rivale*, *Cirsium helenioides*, *Ranunculus aconitifolius*, *Deschampsia cespitosa*, *Angelica sylvestris*, *A. archangelica*, auxquelles on pourrait encore ajouter *Polemonium coeruleum*, *Matteucia struthiopteris* et les grandes formes de *Caltha palustris*. Cette liste augmentera peut-être lorsque l'on connaîtra encore mieux les communautés primitives montagnardes-continentales des *Filipenduletalia*. Quelques espèces nitrophiles comme *Urtica dioica* et, surtout en plaine, *Calystegia sepium* peuvent être retenues comme différentielles de cette classe par rapport aux prairies hygrophiles (*Agrostienea stoloniferae*) et aux bas-marais (*Caricetea fuscae*).

La différenciation de cette classe est essentiellement chorologique, en fonction de gradients altitudinaux et latitudinaux, à un moindre degré écologique.

ordre 1. *ADENOSTYLETALIA ALLIARIAE* Br.-Bl. 1931

(incl. *Calamagrostietalia villosae* Pawl. et al. 1928)

mégaphorbiaies subalpines et subboréales (tb 167: col. A à J), caractérisées par *Cicerbita alpina*, *Ranunculus platanifolius*, *Allium victorialis*, *Athyrium distentifolium*, *Valeriana sambucifolia*, *Polygonatum verticillatum*; *Viola biflora* en est différentielle par rapport aux mégaphorbiaies de plus basse altitude.

1.1. groupe d'alliances d'associations des moyennes latitudes européennes: Pyrénées, Alpes, Massif central, Vosges, Sudètes, Carpathes (tb 167: col. A à H). Caractéristiques: *Adenostyles alliariae*, *Rumex arifolius*, *Doronicum austriacum*, *Aconitum vulparia*, *Knautia dipsacifolia*, *Veratrum album*, *V. lobelianum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Tozzia alpina*, *Petasites albus*, *Cicerbita plumieri*, *Streptopus amplexifolius*, *Peucedanum ostruthium* et, peut-être (au moins différentielle) *Saxifraga rotundifolia*.

On peut ajouter à cette liste: *Aquilegia alpina*, *Eryngium alpinum*, *Delphinium elatum*, *Achillea macrophylla*, *Cortusa matthioli*, *Myrrhis odorata*, *Leuzea rhapontica*, *Epilobium alpestre*, *Heracleum sphondylium montanum*, *Telekia speciosa*, *Cirsium erisithales*, *Campanula latifolia*, *Polygonum alpinum*, *Aruncus dioicus*.

alliance 1.1.1.: *Calamagrostion villosae* Pawl. 1928

(tb 167: col. A; tb 168)

mégaphorbiaies acido-chionophiles sur pentes fortement enneigées, surtout centre-européennes (Pologne, Tchécoslovaquie, Roumanie), connues essentiellement par les travaux de PAWLOWSKI. Caractéristiques: *Calamagrostis villosa*, *Leucanthemum waldsteinii*, *Festuca picta*, *Campanula abietina*, *Heracleum carpaticum*, *Aconitum firmum*.

13. *Adenostyletum* des Tatras

PAWLOWSKI, SOBOLOWSKI et al. (tb IX: rel. 2 à 7)

14. *Aconitetum firmi* Pawl. et al. 1927

id. (tb X)

15. ass. à *Calamagrostis villosa*-*Festuca picta* Pawl. et al. 1927

id. (tb VIII)

16. *Cirsio pauciflori*-*Heracleetum palmati* Pawl. et Walas 1948

PAWLOWSKI et WALAS 1948 (tb XII)

17. *Petasitetum kablíkiani* Pawl. et Walas 1948

id. (tb XIII, XIV); voir aussi NYARADY (1968-69)

18. *Poo chaixii*-*Deschampsietum cespitosae* Pawl. et Walas 1948

id. (tb X)

19. ass. à *Calamagrostis villosa*-*Hypericum alpigenum* Pawl. et Wal. 1948  
id. (tb IX)
20. *Carici paniculatae*-*Festucetum porcii* Pawl. et Walas 1948  
id. (tb VII); transition vers les *Filipenduletalia* (*Scirpus sylvaticus*, *Cirsium oleraceum*)
21. gr. à *Chaerophyllum cicutaria*  
ZLATNIK 1928 (tb X)
22. gr. à *Calamagrostis arundinacea*-*Lilium martagon*  
id. (tb XI)
23. *Diantho compacti*-*Festucetum porcii* Nyaradi 1966  
NYARADI 1966 (p. 87)
24. *Chrysanthemo rotundifolii*-*Allietum victorialis* Lungu et Bosc. 1981  
LUNGU et BOSCAIU 1981
- alliance 1.1.2. *Calamagrostion arundinaceae* (Luquet 1926) Oberd. 1957  
(= *Calamagrostion atlanticum* Luquet 1926)  
(tb 167: col. B; tb 169)
- mégaphorbiaies surtout thermophiles (BERNARD et CARBIENER 1979-80), en relation avec les ourlets des *Origanetalia vulgaris* (*Origanum vulgare*, *Bupleurum falcatum*, *Vicia orobus*, *Laserpitium latifolium*, *Digitalis grandiflora*), caractérisées par *Calamagrostis arundinacea*, *Carduus personata*, ...
25. *Adenostylo kernerii*-*Doronicetum austriaci* Bosc. 1971  
Roumanie; BOSCAIU 1971 (p. 376)
26. *Petasiteto-Cicerbitetum alpinae* Bosc. 1971  
id. (p. 386)
27. ass. à *Calamagrostis arundinacea*-*Chrysanthemum clusii* Beldie 1967  
Roumanie; BELDIE 1967 (p. 438)
28. ass. à *Carduus personata*-*Heracleum palmatum* Beldie 1967  
id. (p. 434)
29. ass. à *Telekia speciosa*-*Petasites albus* Beldie 1967  
id. (p. 436)
30. *Sorbo-Calamagrostietum arundinaceae* (Oberd. 1957) Carb. 1969  
Vosges, Forêt-Noire; OBERDORFER 1978 (p. 335: col. 5)
31. *Senecio-Calamagrostietum arundinaceae* (Luquet 1926) Carb. 1969  
Vosges, Massif central;  
15 rel. LUQUET 1926 (p. 108)  
7 rel. LEMEE et CARBIENER 1956 (p. 9)  
5 rel. CUSSET et DE LA CHAPELLE 1962 (p. 34)  
16 rel. CARBIENER 1969 (tb hors-texte: col. 2)
32. *Pedicularo foliosae*-*Trollietum europaei* Carb. 1966  
Vosges; CARBIENER 1966 (tb 5)
33. *Heracleetum palmati* (Borza 1934) Pusc. et al. 1956  
Carpathes; PUSCARU-SOROCEANU et al. 1981 (tb 7)
- alliance 1.1.3. *Adenostylion alliariae* Br.-Bl. 1925  
alliance type de l'ordre (tb 167: col. C; tb 170)
34. *Spiraeo-Scrofularietum pyrenaicae* Nègre 1972  
Pyrénées centrales; NEGRE 1972 (p. 315)
35. *Peucedano-Luzuletum desvauxii* Gruber 1978  
Pyrénées ariégeoises; GRUBER 1978 (tb 53)
36. *Doronico-Campanuletum latifoliae* Quézel et Rioux 1954  
Massif central  
5 rel. CUSSET et DE LA CHAPELLE 1962 (p. 30)  
7 rel. QUEZEL et RIOUX 1954 (p. 366)

37. *Cicerbito-Adenostyletum alliariae* Br.-Bl. 1950  
 Massif central, Jura, Alpes;  
 14 rel. LUQUET 1926 (p. 116)  
 5 rel. CUSSET et DE LA CHAPELLE 1962 (p. 28)  
 10 rel. QUEZEL et RIOUX 1954 (p. 360)  
 3 rel. SIMERAY 1976 (p. 187)  
 13 rel. RICHARD 1968 (p. 208)  
 14 rel. DUTOIT 1934 (p. 397)  
 5 rel. RICHARD 1968b (p. 20)  
 14 rel. RICHARD, BOURGNON et al. 1977 (p. 34)  
 représenté dans les Cévennes par une race à *Arabis cebennensis*  
 (BRAUN-BLANQUET 1915)
38. *Epilobio trigoni-Adenostyletum alliariae* Carb. 1966  
 Vosges; CARBIENER 1966 (tb 5)
39. gr. à *Crepis blattarioides-Laserpitium latifolium*  
 Jura; RICHARD 1968
40. ass. à *Chrysosplenium alternifolium-Chaerophyllum cicutaria*  
 Jura; GOBAT 1981
41. gr. à *Cirsium montanum-Adenostyles alliariae*  
 Alpes-Maritimes; QUEZEL 1950 (p. 193)
42. ass. à *Senecio balbisianus-Peucedanum ostruthium* Quézel 1950  
 id.
43. *Myrrhido-Adenostyletum alliariae* Br.-Bl. 1969  
 Alpes méridionales; BRAUN-BLANQUET 1969 (p. 50)
44. *Cirsio-Sanguisorbetum dodecandrae* Pirola et Credaro 1978  
 Alpes italiennes; PIROLA et CREDARO 1978 (p. 843)
45. *Ranunculo platanifolii-Mulgedietum* Kastner 1938  
 Europe centrale; NIEMANN et al. 1973 (tb 6)

unité 1.1.4. (tb 167: col. D; tb 171)

communautés correspondant à quelques appauvrissements de l'*Adenostylion*  
 vers les montagnes du sud-est de l'Europe, pouvant éventuellement se  
 rattacher à celui-ci, surtout étudiées par HORVAT:

46. *Adenostylo alliariae-Doronicetum austriaci* Horvat 1956  
 47. *Carduo-Aconitetum napelli* Horvat 1962 prov.  
 48. *Laserpitietum archangelicae* Horvat 1956  
 49. *Centaureo-Allietum victorialis* Horvat 1956  
 50. *Deschampsietum subalpinum* Horvat 1956  
 (d'après HORVAT, GLAVAC et ELLENBERG 1974)

alliance 1.1.5. *Arunco-Petasition albi* Br.-Bl. et Sutter 1977

unité encore mal connue, décrite des Alpes par BRAUN-BLANQUET et SUTTER  
 (1977), sur la base de deux associations (tb 167: col. E; tb 172):

51. *Arunco-Petasitetum albi* Br.-Bl. et Sutter 1977  
 BRAUN-BLANQUET et SUTTER 1977  
 52. *Petasito-Cirsietum erisithalis* Br.-Bl. 1977  
 BRAUN-BLANQUET 1977

1.2 groupe d'alliances corses rassemblant des communautés isolées de  
 l'aire générale des *Adenostyletalia* sur les montagnes de la Corse.  
 Les espèces de la classe manquent, mais des espèces caractéristi-  
 ques d'ordre permettent le rattachement aux *Mulgedio-Aconitetea*,  
 quelques-unes étant représentées par des espèces vicariantes: *Ade-  
 nostyles briquetii*, *Doronicum corsicum* y remplacent *A. alliariae*,  
*Doronicum austriacum*. Ces communautés sont en relation avec des  
 fourrés d'*Alnus viridis suaveolens*, qui possède donc une valeur dif-  
 férentielle. Elles sont surtout connues par les recherches de

GAMISANS (1977) et se répartissent en deux alliances:  
alliance 1.2.1. *Cymbalarion hepaticaeifoliae* Gam. 1977  
(tb 167: col. F; tb 173)

53. *Valeriano-Adenostyletum briquetii* Gam. 1977

54. *Polygono-Luzuletum sieberi* Gam. 1977

55. *Hyperazio-Caricetum ornithopodioidis* Gam. 1977

structurellement, c'est une lande-pelouse floristiquement  
affine aux *Vaccinio-Piceetea*, plutôt qu'aux mégaphorbiaies

N.B. Caractériser une mégaphorbiaie par une espèce rampante, *Cymbalaria hepaticaeifolia*, est structurellement peu satisfaisant.

alliance 1.2.2. *Doronicion corsici* Gam. 1977  
(tb 167: col. G; tb 173)

56. *Hyperico-Myosotidetum soleirolii* Gam. 1977

57. *Doronicio-Narthecietum reverchonii* Gam. 1977

1.3. D'autres unités sud-européennes réunissant des communautés mal connues sont localisées sur les montagnes balkaniques et dinariques. Certaines correspondent à des appauvrissements considérables de l'ordre, par exemple le *Cirsion appendiculati* Horvat, Pawl. et Walas 1937 qui serait endémique des Balkans orientaux (HORVAT 1960). Quelques communautés de cette alliance ont été étudiées en Macédoine par QUEZEL (1969); ce sont (tb 167: col. H; tb 174)

58. *Orphanidi-Cirsietum appendiculati* Ht, Pawl. et Walas 1937

59. ass. à *Saxifraga rotundifolia-Adenostyles orientalis* Qu. 1969

D'autres alliances n'appartiennent probablement plus aux *Adenostyletalia*, ni même aux *Mulgedio-Aconitetea*, par exemple le *Petasition dbr-fleri* Lksic (LAKUSIC 1970) des montagnes dinariques ou le *Geion coccinei* Ht 1949 (voir le *Coccineo-Deschampsietum* Ht 1935, étudié par QUEZEL, 1969, et synthétisé en 60 dans le tableau 174), à moins de les considérer comme des irradiations extrêmes de la classe. Les mégaphorbiaies de Grèce méridionale ne possèdent plus d'affinités avec les *Mulgedio-Aconitetea* (*Deschampsia cespitosa* seulement, dans une association); deux associations sont connues (tb 175):

61. ass. à *Cirsium tymphewm-Veratrum album flavum* Quézel 1967  
Olympe et Thessalie; QUEZEL 1967 (tb 19)

62. ass. à *Heracleum pollinianum-Betonica jacquini* Quézel 1964  
Grèce méridionale; QUEZEL 1964 (tb 32)

mais aucune unité supérieure ne semble encore avoir été définie pour les réunir.

Je ne puis rien dire actuellement sur le rattachement synsystématique du *Delphinion elati* Hadac 1962 ou du *Telekion speciosae* Morariu 1967, noms simplement cités dans des listes (HADAC 1962); des recherches bibliographiques approfondies seraient nécessaires pour éclaircir ce point.

1.4. groupe de communautés subboréo-scandinaves (Norvège), surtout définies négativement par l'absence des grandes herbes inféodées aux montagnes d'Europe moyenne (*Adenostyles alliariae*, *Peucedanum ostruthium*, *Thalictrum aquilegifolium*, ...). Elles sont encore trop mal connues pour qu'une unité supérieure soit créée. Une seule alliance a été isolée.

1.4.1. mégaphorbiaies boréo-océaniques de Norvège occidentale (tb 167: col. I; tb 176), étudiées par ODLAND (1981) et se rattachant peut-être à l'alliance suivante:

63. gr. à *Athyrium distentifolium* (p. 676)

64. gr. à *Geranium sylvaticum* (p. 678)

65. gr. à *Cicerbita alpina* (p. 678)

alliance 1.4.2. *Aconitum septentrionale* Nordh. 1927  
(tb 167: col. J; tb 177)

mégaphorbiaies norvégiennes à caractère subboréal, surtout connues grâce aux travaux de NORDHAGEN et caractérisées par *Aconitum septentrionale*.

- 66. gr. à *Aconitum septentrionale*  
NORDHAGEN 1927 (p. 154)
- 67. gr. à *Matteucia struthiopteris*  
NORDHAGEN 1943 (p. 322)
- 68. *Geranietum sylvatici alpicolum* Nordh. 1943  
id. (p. 327)
- 69. *Poa remotae-Aconitetum septentrionale* Kiell.-Lund 1962  
KIELLAND-LUND 1981 (p. 78)
- 70. *Viola selkirkii-Aconitetum septentrionale* Kiell.-Lund 1981  
id
- 71. *Deschampsio-Filipenduletum ulmariae* Blazk. 1981  
BLAZKOWA 1981

ordre ?

deux unités se rattachent aussi mal aux *Adenostyletalia alliariae* qu'à l'ordre suivant des *Filipenduletalia ulmariae* et pourraient constituer des passages chorologiques entre les deux; elles réunissent des communautés planitiaires-subboréales de Grande-Bretagne et de Finlande. Ce sont:

- mégaphorbiaies à *Angelica archangelica* de Finlande (tb 167: col. K; tb 178), étudiées par KALELA (1939), se rapprochant des *Adenostyletalia* par *Viola biflora*:

- 72. gr. à *Trollius europaeus-Polygonum viviparum*  
(p. 138)
- 73. gr. à *Chaerophyllum hirsutum-Angelica archangelica*  
(p. 220)
- 74. gr. à *Veronica longifolia-Filipendula ulmaria*  
(p. 317)

- mégaphorbiaies à *Cirsium helenioides* de Grande-Bretagne et de Finlande (tb 167: col. L; tb 179) se rapprochant des *Filipenduletalia* par *Valeriana repens*:

- 75. gr. à *Polemonium coeruleum*  
mégaphorbiaie britannique du Derbyshire, Staffordshire, Yorkshire, Northumberland;  
PIGOTT 1958 (p. 517)
- 76. gr. à *Rhodiola rosea*  
île de Skye; BIRKS 1973 (tb 4-47, p. 134)
- 77. gr. à *Cirsium helenioides-Lathyrus palustris*  
Finlande; BRENNER 1931 (tb IV: 7 premiers rel.)
- 78. *Trollio-Cirsietum heterophylli* (Perttula 1950) Pass. 1976  
Karélie; PASSARGE 1976 (p. 532: col. b, c, d)

C'est à ce groupe de communautés que se rattache la mégaphorbiaie à *Veronica longifolia*, *Filipendula ulmaria*, *Cirsium helenioides*, *Trollius europaeus*, *Deschampsia cespitosa*, *Geranium sylvaticum*, *Caltha palustris* que j'ai observée en Laponie finlandaise, au nord du cercle polaire arctique, de Rovaniemi à Inari.

ordre 2. *FILIPENDULETALIA ULMARIAE* de Fouc. et Cêhu 1980  
(incluant *Molinietalia coeruleae* Koch 1926 p.p.,  
*Calthetalia palustris* Julve 1983 p.p.)

mégaphorbiaies planitiaies à montagnardes (tb 167: col. M et N), caractérisées par *Epilobium hirsutum*, *Lythrum salicaria*, *Cirsium oleraceum*, *Lysimachia vulgaris*, *Symphytum officinale*, *Veronica longifolia*, *Scirpus sylvaticus*, *Valeriana repens* et probablement *Cirsium palustre*. *Filipendula ulmaria* y trouve son optimum. Par rapport aux *Adenostyletalia*, des contacts fréquents avec les *Phragmitetea* font que, souvent, des espèces telles que *Phalaris arundinacea* et *Phragmites australis* y transgressent.

Jusqu'à présent, une seule alliance était connue, le *Filipendulion ulmariae* Segal 1966, incluant le *Filipendulo-Petasition* Br.-Bl. 1947 p.p., le *Filipendulo-Cirsion oleracei* Duv. 1949 n.n., le *Caltho-Deschampsion cespitosae* Pass. 1976, le *Cirsion oleracei* Pass. 1964, le *Calthion palustris* Tx 1937 p.p. Le tableau synthétique 167 montre clairement l'existence de deux unités, dont l'une permet le rattachement avec les *Adenostyletalia*. Ces deux unités ont manifestement rang d'alliances, nouvelles puisqu'elles ne semblent pas encore avoir été isolées.

alliance 2.1. *Filipendulo-Cirsion rivularis* all. nov.

(tb 167: col. M; tb 180; type: n° 85)

mégaphorbiaies continentales-montagnardes d'Europe moyenne, caractérisées par *Geranium palustre*, *Cirsium rivulare* (= *C. salisburgensis*), et probablement aussi *Scrophularia umbrosa*; optimum de *Cirsium oleraceum* (qui n'est significativement présent que dans une seule association de l'alliance suivante). Fréquemment fauchées pour assurer une réserve hivernale de litière, ces mégaphorbiaies sont rarement primitives et peuvent même régresser en prairies hygrophiles (*Alopecurion pratensis* = *Calthion palustris* p.p.). On ne devrait considérer ici que les communautés primitives; dans les tableaux des auteurs (souvent synthétiques), on distingue cependant mal celles-ci des prairies dérivées; quelques associations placées ici seront donc peut-être à déplacer plus tard.

79. *Ranunculo-Geraniatum sylvatici* Stocker 1962

Allemagne centrale; STOCKER 1962

80-81. *Chaerophyllo hirsuti-Ranunculium aconitifolii* Oberd. 1952

(= *Ranunculo acon.-Filipenduletum* Bal. et Hubl 1979)

80. Massif central; JULVE 1983 (tb 28)

81. Europe centrale; 9 rel. OBERDORFER 1957 (p. 199)

15 rel. MOOR 1958 (tb 15)

2 rel. BALATOVÁ et HUBL 1979 (p. 269)

82. *Polygono-Cirsietum oleracei* Tx (1937) 1951

(= *Angelico-Cirsietum oleracei* Tx 1937)

sous ce nom, existent probablement une mégaphorbiaie primitive à placer ici et une prairie hygrophile dérivée à placer dans

l'*Alopecurion pratensis*; Europe centrale;

12 rel. DIERSCHKE 1968 (p. 65)

10 rel. TÜXEN et DIERSCHKE 1968 (tb 3)

15 rel. OBERDORFER 1957 (p. 194)

29 rel. TÜXEN 1937 (p. 89-90)

9 rel. BALATOVÁ et HUBL 1979

152 rel. BALATOVÁ 1975

3 rel. PASSARGE 1963 (p. 41)

23 rel. PASSARGE 1969 (p. 16: col. c, d, e)

273 rel. MEISEL 1969 (p. 40)

24 rel. HUNDT 1964 (p. 134; p. 135: rel. 10 à 21)

29 rel. LANG 1973 (tb 85)

8 rel. MOOR 1958 (tb 16)

16 rel. HILBIG 1962 (p. 824)

- 3 rel. SCHUBERT 1969 (tb 3)  
 1 rel. TÜXEN 1962 (p. 295: rel. 252)  
 10 rel. HUNDT 1958 (p. 118: col. 1)  
 23 rel. SCHEEL 1962 (p. 221)  
 1 rel. DIERSCHKE 1969 (tb 4: rel. 4)  
 15 rel. KRAUSCH 1964 (tb p. 341)  
 9 rel. PFADENHAUER 1969 (tb 28)  
 5 rel. KRISCH 1967 (tb p. 410)  
 3 rel. BALATOVÁ 1973b (tb p. 14)
83. *Polygono-Scirpetum sylvatici* (Schwick. 1944) Oberd. 1957  
 (incl. *Filiformi-Scirpetum* (Tx 1937) Oberd. 1957  
*Cardamino-Scirpetum* Berset 1969  
*Lysimachio-Filipenduletum* Bal. 1978, non Pedr. et Chem. 1981)  
 même observation que pour le n° 82; association acidiphile,  
 Europe centrale jusqu'en Italie du nord;
- 22 rel. OBERDORFER 1957 (p. 188, 192)  
 10 rel. SCHWICKERATH 1944 (p. 198)  
 3 rel. BALATOVÁ et HUBL 1979 (tb 13)  
 11 rel. PASSARGE 1963 (p. 39)  
 24 rel. MEISEL 1969 (p. 42)  
 6 rel. MORAVEC 1965 (p. 272)  
 2 rel. DIERSCHKE 1969 (p. 468: rel. 1, 2)  
 7 rel. TRAUTMANN 1973 (tb p. 40: col. b)  
 10 rel. RICHARD 1975 (tb 5-7)  
 19 rel. PEDROTTI 1963 (p. 52, 54, 62)  
 7 rel. HOFMEISTER 1970 (tb B 5)  
 6 rel. SLABY 1977 (p. 38)  
 38 rel. NEUHAUSLOVA et NEUHAUSL 1972  
 13 rel. DENISIUK 1976 (p. 31)  
 6 rel. KEPCZYNSKI 1965 (p. 206)  
 3 rel. GERGELY et RATIU 1973 (p. 161: rel. 2 à 4)  
 5 rel. FALINSKI 1966 (p. 139)  
 4 rel. HEREZNIAK 1972 (p. 112)  
 13 rel. BALATOVÁ 1978 (tb 3: col. 11)  
 9 rel. BERSSET 1969
84. gr. à *Carex buekii*  
 Allemagne; OBERDORFER 1977 (p. 152) qui le place dans le *Magno-*  
*caricion*, où il s'intègre mal.
85. *Filipendulo-Geranietum palustris* Koch 1926  
 type de l'alliance; Europe centrale;
- 7 rel. VON ROCHOW 1951 (p. 74)  
 15 rel. PASSARGE 1964 (p. 160: col. i, k, l)  
 7 rel. OBERDORFER 1957 (p. 203: col. a à c)  
 12 rel. TÜXEN 1937 (p. 79)  
 37 rel. NEUHAUSL et NEUHAUSLOVA 1975b (p. 190)  
 2 rel. KOCH 1926 (p. 117, 119)  
 3 rel. KRAUSCH 1967b (p. 346: col. 1)  
 4 rel. KORNECK 1963 (p. 22: col. 1, 2)  
 8 rel. KUHN 1937 (p. 83: rel. 1 à 8)  
 3 rel. LANGE et HEINRICH 1970 (p. 77)  
 4 rel. ULLMANN 1977 (p. 153)  
 12 rel. KNAPP et STOFFERS 1962 (p. 112)  
 1 rel. TÜXEN 1947 (p. 193)  
 1 rel. FALINSKI 1966 (p. 143)  
 16 rel. MAYER 1939 (p. 10)  
 16 rel. BALATOVÁ 1979b (p. 234)  
 5 rel. SCHUSTER 1980 (p. 212)

86. *Geranio-Chaerophylletum hirsuti* Niemann et al. 1973  
 Allemagne; NIEMANN et al. 1973 (tb 5: col. 1 à 3)
87. *Epilobio hirsuti-Filipenduletum ulmariae* Niemann et al. 1973  
 (non *Filipendulo-Epilobietum hirsuti* Sz 1957)  
 id. (tb 1: col. 10, 11); assez voisin du n° 85
88. *Epilobio-Scrofularietum umbrosae* Niemann et al. 1973  
 id. (tb 3: col. 1)
89. *Cirsio heterophylli-Filipenduletum ulm.* N. et N.-Nov. 1975  
 Tchécoslovaquie; NEUHAUSL et NEUHAUSLOVA 1975 (p. 200)
90. *Chaerophyllo hirsuti-Filipenduletum ulm.* Niemann et al. 1973  
 Europe centrale, voisin du n° 85;  
 2 rel. BALATOVÁ et HUBL 1979 (p. 269)  
 7 rel. HUNDT 1964  
 1 rel. DIERSCHKE 1973 (p. 286)  
 9 rel. MARSCHALL et MOOR 1957 (p. 231)  
 20 rel. NEUHAUSL et NEUHAUSLOVA 1975 (p. 340)  
 68 rel. NIEMANN et al. 1973 (tb 1: col. 1 à 9)  
 10 rel. BALATOVÁ 1979b (p. 243: "*Valeriano-Filipenduletum*";  
 p. 248: rel. 1 à 5)
91. *Aconito napelli-Filipenduletum ulm.* (Guin. 1955) Gall. 1982  
 (incl. *Angelico-Aconitetum* Guin. 1955 n.n.  
*Valeriano-Polemonietum* Rossk. 1970  
*Polemonio-Filipenduletum* Rich. 1973)  
 haut Jura; GALLANDAT 1982 (tb 32 à 37)
92. *Aconito-Chaerophylletum cicutariae* Gall. 1982  
 id. (tb 38)
93. *Thalicthro-Filipenduletum ulm.* Tx et Hulb. mscr. ap. Richard 1975  
 Jura, passage vers l'alliance suivante par *Thalictrum flavum*,  
*Stachys palustris*; RICHARD 1975 (p. 49)

alliance 2.2. *Thalicthro-Filipendulion ulmariae* all. nov.  
 (tb 167: col. N; tb 181; type: n° 98)

mégaphorbiaies planitiaies, surtout atlantiques et subatlantiques, représentant la fin extrême de la classe dans ces régions; elles sont caractérisées par *Eupatorium cannabinum*, *Thalictrum flavum* (vicariant de *T. aquilegifolium*, caractéristique de l'*Adenostylion*), *Scrophularia auriculata*, *Euphorbia palustris*, *Stachys palustris*. Par rapport à l'alliance précédente et aux *Adenostyletalia*, beaucoup d'espèces de la classe manquent ou apparaissent rarement: *Chaerophyllum hirsutum*, *Polygonum bistorta* (apparaît dans le *Cirsio-Filipenduletum* et le *Junco-Filipenduletum*), *Aconitum napellus* (*Junco-Filipenduletum epilobietosum hirsuti*, *Cirsio-Filipenduletum*), *Ranunculus aconitifolius*, *Crepis paludosa*, *Geum rivale* (*Cirsio-Filipenduletum*), *Trollius europaeus*, *Cirsium helenioides*, *Geranium sylvaticum*; il ne reste plus guère que *Filipendula ulmaria* et *Angelica sylvestris*. Beaucoup de ces associations sont décrites dans la partie III de ce travail; les références seront précisées.

o groupe d'associations de petites vallées

- 94 à 96. *Junco acutiflori-Filipenduletum ulmariae* de Fouc. 1980  
 (incl. *Filipendulo-Epilobietum hirsuti* Sz 1957)  
 mégaphorbiaie acidocline vicariante pour la France occidentale et la Grande-Bretagne du n° 83;  
 94. race eu-atlantique: III-2-3, III-5-2; tb 3 et 52  
 95. race basque: III-6-3; tb 68  
 96. race écossaise: BIRSE 1980b (p. 87, "*Valeriano-Filipenduletum*")

97. gr. à *Filipendula ulmaria*  
Irlande; BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 1952 (p. 291)
98. *Cirsio oleracei-Filipenduletum ulm.* Chouard 1926  
vicariant du n° 82; III-4-3; tb 20
99. *Epilobio-Equisetetum telmateiae* de Fouc.  
III-10-2; tb 102
100. *Eupatorietum cannabini* Tx 1937  
à la limite des *Artemisietea* (voir IV-4-2); MERIAUX 1978 (tb 2)
101. *Euphorbio villosae-Filipenduletum ulm.* de Fouc.  
vicariant du n° 98 dans le centre-ouest de la France;  
III-4-3; tb 22
102. *Lysimachio-Filipenduletum ulm.* Pedr. et Chemini 1981  
(non Balatová 1978)  
Italie du nord; PEDROTTI et CHEMINI 1981 (p. 445)
103. *Lathyro-Lysimachietum vulgaris* Pass. 1978  
III-4-3; tb 24
- o groupe d'associations de grande vallée
104. *Thalicthro-Althaeetum officinalis* (Mol. et Tallon 1950) de Fouc.  
III-4-3; tb 23; à rechercher dans les grandes vallées de l'est  
et du nord-est de la France.
105. *Valeriano-Filipenduletum ulm.* (Passch. et Westh. 1942) Siss. ap.  
Westh. et al. 1946  
(incl. *Scutellario-Veronicetum longifoliae* Walth. 1955  
*Veronico-Filipenduletum* Tx et Hulb. 1968  
*Veronico-Euphorbietum palustris* Korn. 1963  
*Filipendulo-Senecietum paludosae* Hulb. 1973)  
vicariant du n° 104 dans les grandes vallées d'Allemagne et de  
Hollande (cf III-4-3); 6 rel. PASSARGE 1975 (p. 601: col. e)  
5 rel. DIERSCHKE 1968 (p. 56)  
25 rel. KORNECK 1963 (p. 25)  
6 rel. PASSARGE 1964 (p. 160: col. g,h)  
4 rel. HOFMEISTER 1970 (tb B 3)  
7 rel. VON DONSELAAR 1961 (tb 17: rel.  
5 à 11)  
10 rel. HULBUSCH 1973 (p. 94)  
33 rel. MEISEL 1969 (tb 7: col. a, b, c)  
19 rel. MEISEL 1977 (tb 17: col. 21,22)
106. ass. à *Sonchus palustris-Angelica archangelica* Tx 1937  
ass. oligohaline d'Allemagne du nord-ouest; TÜXEN 1937
107. *Agropyro-Euphorbietum palustris* Dahl et Hadac 1941  
Norvège méridionale; 10 rel. DAHL et HADAC 1941 (p. 298)  
NORDHAGEN 1940 (p. 101: col. c)
- o groupe d'associations ibériques  
communautés extrêmement appauvries traduisant la fin de la classe  
en Péninsule ibérique orientale:
108. *Ranunculo-Filipenduletum ulm.* Vigo 1975  
Pyrénées orientales; VIGO 1975 (p. 955)
109. *Geranio acutilobi-Filipenduletum ulm.* Riv.-Goday et B.-Carb.  
1961 ap. Lopez 1977  
montagnes est-ibériques; LOPEZ 1977 (p. 635)

Ainsi se termine l'étude de la classe des *Mulgedio-Aconitetea napelli*, sur la base de 98 syntaxons. De l'étage subalpin jusqu'aux plaines atlantiques, de la Finlande à l'Italie et à l'Espagne, on a pu suivre ses modifications synfloristiques, en relation avec ses appauvrissements dès que l'on s'éloigne de son optimum. On a cité aussi quelques unités se rattachant très mal à cette classe: *Petasition dörfleri*, *Geion coccinei*, communautés de Grèce méridionale. Il nous faut alors parler des mégaphorbiaies nevado-atlasiennes. On doit effec-

tivement à QUEZEL (1953, 1957) l'étude de la végétation de la Sierra Nevada ibérique et de l'Atlas marocain. Cet auteur a montré que les mégaphorbiaies de ces massifs se rattachent avec peine aux autres groupements vicariants connus; seule l'association névadienne (la plus septentrionale, donc) possède des éléments communs avec les mégaphorbiaies européennes (*Chaerophyllum hirsutum* et *Aconitum vulparia*). Renonçant à définir une classe, QUEZEL s'en tient à créer l'ordre des *Cirsietalia flavispinae* Quézel 1957, caractérisé par *Cirsium flavispinum* et *Imperatoria hispanica*. Cet ordre comprend deux alliances (tb 182):

alliance *Cirsion flavispinae* Quézel 1953  
de la Sierra Nevada, avec une association endémique  
110. *Senecio elodis-Aconitetum nevadensis* Quézel 1953  
QUEZEL 1953 (p. 68)

alliance *Eryngion variifolii* Quézel 1957  
réunissant deux mégaphorbiaies atlasiennes caractérisées ou différenciées par *Aquilegia vulgaris balii*, *Eryngium variifolium*, *Mentha timija*, *Festuca mairii*, *Campanula mairei elata*:

111. ass. à *Cirsium chrysacanthum-Heracleum montanum*  
QUEZEL 1957 (p. 222)  
112. ass. à *Cirsium flavispinum-Heracleum embergeri*  
id. (p. 231)

### 3. SYNSYSTEMATIQUE DES PRAIRIES NON TOURBEUSES

#### 3.1. Positions classiques sur la synsystématique des prairies non tourbeuses.

La synsystématique des prairies hygrophiles méso-eutrophes non tourbeuses est une des plus mal précisées et plusieurs systèmes hiérarchiques ont été proposés. En introduction, dégageons les grandes idées directrices qui les sous-tendent.

Il existe d'abord des synthèses qui ignorent presque totalement ces communautés hygrophiles, parce qu'elles portent principalement sur les bas-marais et tourbières (pourtant les mégaphorbiaies à *Filipendula ulmaria* y sont évoquées), par exemple celle de P. DUVIGNEAUD (1949). Dans sa synthèse, JULVE (1983) n'a pas abordé la place synsystématique de l'*Agropyro-Rumicion crispi*. Mais, il évoque le *Bromion racemosi*, qu'il range dans sa classe des *Molinio-Caricetea nigrae*. On doit faire observer qu'il place dans cette alliance des bas-marais (*Crepido-Juncetum acutiflori*, *Epilobio-Juncetum effusi*, *Succisetum pratensis*, *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis*), ce qui explique la position prise; mais, c'est une déformation du sens de cette alliance. Notons aussi qu'il y place des mégaphorbiaies (*Junco-Filipenduletum*, *Filipendulo-Geraniyetum palustris*, *Valeriano-Filipenduletum*).

La position la plus ancienne, et qui reste la plus classique, consiste à réunir toutes les communautés prairiales dans la grande classe des *Molinio-Arrhenatheretea* (BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 1943, SOO 1971, GEHU 1973, BARANGER 1978) au sein de deux ordres: les *Molinietales coeruleae* (*Calthion palustris*, *Cnidion venosi*, à côté des *Juncion acutiflori*, *Molinion coeruleae*, *Filipendulion ulmariae*) et les *Plantaginetales majoris* (*Agropyro-Rumicion* à côté du *Lolio-Plantaginion majoris*). D'autres synsystématiciens (OBERDORFER et al. 1967, KOVACS 1975, PASSARGE 1978) considèrent que ce dernier ordre relève d'une classe autonome, les *Plantaginetes majoris*, incluant d'ailleurs les communautés thérophytiques des *Polygono-Poetea annuae*. Plus récemment, OBERDORFER (1979) introduit en plus la classe des *Agrostietales stoloniferae*, celle des *Plantaginetes majoris* devenant alors plus ou moins synonyme de *Polygono-Poetea annuae* puisqu'elle ne comprend plus guère que le *Polygonion avicularis*. Enfin, pour BRAUN-BLANQUET (conception développée dans BRAUN-BLANQUET et al. 1952), les prairies hygrophiles se rangeraient dans une classe autonome, les *Molinio-Juncetea*, distincte de la classe des *Arrhenatheretea* réunissant les prairies mésophiles à méso-xérophiles. Selon les auteurs, c'est donc une, deux ou trois classes prairiales qui sont isolées; une mise en ordre s'avère nécessaire, dans la mesure du possible.

Avant de remplir ce programme, il faut évoquer le problème nomenclatural de l'*Agropyro-Rumicion crispi*, unité si classique, si pratique et si utilisée qu'on ne sait plus très bien ce qu'elle recouvre. Si l'on revient au sens initial du concept (NORDHAGEN 1940), on s'aperçoit que ce sens a été largement déformé, puisque l'*Agropyro-Rumicion crispi* Nordh. 1940, d'ailleurs fort hétérogène, rassemble en fait des communautés relevant des *Honckenyo-Elymtea*, *Artemisietales*, *Plantaginetales majoris*, voire *Filipenduletalia ulmariae*. Selon son auteur, il est caractérisé par *Agropyron repens*, *Rumex crispus*, *Sonchus arvensis*, *Ligusticum scotticum*, *Solanum dulcamara*, *Crambe maritima*, *Glaucium flavum*, *Mertensia maritima*, *Silene maritima*. C'est donc une unité qu'il faut éliminer complètement de la synsystématique des prairies hygrophiles et probablement aussi à supprimer définitivement. TÜXEN semble l'avoir très tôt reconnu puisque, dès 1947, comme le rappelle SYKORA (1980, 1983), il remplaçait le concept d'*Agropyro-Rumicion* par celui de *Lolio-Potentillion anserinae* Tx 1947, souvent ignoré depuis.

## 3.2. Synsystématique des prairies européennes

L'un des résultats acquis par l'étude du tableau synthétique 165 est le rassemblement en une unité majeure unique, à valeur de classe, de toutes les prairies à hémicryptophytes, mésotrophes à eutrophes, hygrophiles à méso-xérophiles. Compte-tenu de l'importance d'un lot commun d'espèces prairiales, il ne paraît, en effet, pas possible de séparer en deux classes distinctes les prairies mésophiles à méso-xérophiles ("*Arrhenatheretea*"), même primitives (voir IV-13-5) et les prairies hygrophiles ("*Molinio-Arrhenatheretea p.p.*", "*Molinio-Juncetea p.p.*", "*Plantaginetea majoris p.p.*", "*Agrostietea stoloniferae*").

Il se pose alors maintenant le problème du nom de cette classe. Il semble que la position prise ici établisse définitivement le maintien des *Molinio-Arrhenatheretea* Br.-Bl. et Tx 1943. En fait ce concept est trop large puisqu'on doit en retirer des unités classiquement rattachées à celui-ci: *Filipendulion ulmariae* (reprécisé et intégré, comme on l'a vu, dans une grande classe de mégaphorbiaies, les *Mulgedio-Aconitetea napelli*), *Anagallido-Juncion*, *Juncion acutiflori*, *Molinion coeruleae*. Par contre, les concepts de *Agrostietea stoloniferae* Oberd. et Müller ex Gors 1968, *Arrhenatheretea elatioris* Br.-Bl. 1947, *Plantaginetea majoris* Tx et Prsg 1950 sont trop restrictifs puisqu'ils ne recouvrent qu'une partie du sens donné ici à cette classe (on verra que ces trois unités s'interprètent bien en terme de sous-classe). Malgré ma réticence à créer des noms nouveaux pour des unités classiques, je crois qu'il faut introduire un concept nomenclatural nouveau, remplaçant celui de *Molinio-Arrhenatheretea*, devenu caduc. Je propose celui de *Agrostio stoloniferae-Arrhenatheretea elatioris* nom. nov., formé à partir du nom des deux espèces caractéristiques des sous-classes majeures de cette grande unité synsystématique.

La hiérarchie de cette classe se dégage aisément du tableau 165 et du tableau 183, plus complet.

classe *AGROSTIO STOLONIFERAE-ARRHENATHERETEA ELATIORIS* nom. nov.

(incl. *Molinio-Arrhenatheretea* Br.-Bl. et Tx 1943 p.p.

*Molinio-Juncetea* Br.-Bl. 1947 p.p.

*Arrhenatheretea* Br.-Bl. 1947

*Agrostietea stoloniferae* Oberd. et Muller ex Gors 1968

*Plantaginetea majoris* Tx et Prsg 1950)

prairies exploitées, parfois primitives ou primaires, hygrophiles, mésophiles ou méso-xérophiles, non tourbeuses, européennes pour la plupart.

Caractéristiques: *Phleum pratense*, *Lolium perenne*, *Cerastium holosteoides*, *Trifolium dubium*, *repens*, *pratense*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca pratensis*, *Ranunculus acris*, *Leontodon autumnalis*, *Taraxacum officinale*, *Veronica serpyllifolia*, *Gaudinia fragilis*, *Bellis perennis*, *Prunella vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Poa trivialis*, *Stellaria graminea*, *Rumex pulcher*, *Leontodon taraxacoides*, peut-être (à préciser) *Oenanthe pimpinelloides* et les caractéristiques des unités inférieures. Quelques espèces sont communes à cette classe et aux ourlets mésophiles: *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Rumex acetosa*, *Leucanthemum vulgare*, *Poa pratensis*. *Anthoxanthum odoratum*, compagne de haute fréquence, à amplitude écologique assez large, peut servir de différentielle de ces communautés par rapport à des communautés (mégaphorbiaies, bas-marais) primitives.

La différenciation majeure de la classe est déterminée par des gradients topographiques et biotiques. Trois sous-classes s'isolent clairement: *Agrostietea stoloniferae*, *Arrhenatheretea elatioris*, *Plantaginetea majoris*; elles seront présentées successivement.

sous-classe 1. *AGROSTIENEA STOLONIFERAE* (Oberd. et Müller ex Gors 66)  
 st. nov.

(tb 183 : col. A à Y ; type : *Agrostietalia stoloniferae*)

prairies hygrophiles, méso-eutrophes, optimales dans les domaines méditerranéen et tempéré, s'appauvrissant vers les domaines montagnard et boréal. Cette grande unité présente des relations topographiques avec les *Phragmitetea* et les *Nasturtietea* (IV-5-2), des relations systématiques avec les *Filipenduletalia* (IV-4-3-2), les *Caricetea fuscae* (IV-7), moins souvent avec les *Asteretea tripolii* (communautés subhalophiles).

La sous-classe est caractérisée par: *Agrostis stolonifera*, *Juncus articulatus*, *Potentilla reptans*, *Trifolium fragiferum*, *Mentha pulegium*, *Lotus tenuis*, *Teucrium scordioïdes*, auxquelles on peut encore ajouter *Parentucellia viscosa*; *Cynodon dactylon*, *Verbena officinalis* et *Cichorium intybus* sont assez fréquentes dans les communautés thermophiles. A cette liste, on ajoutera un grand nombre d'espèces qui manquent cependant dans les *Holoschoenetalia*: *Rumex crispus*, *Galium palustre palustre*, *Ranunculus repens*, *Lysimachia nummularia*, *Carex hirta*, *Fritillaria meleagris*, *Scirpus cariciformis*. (= *Blysmus compressus*), *Alopecurus arundinaceus*, *A. pratensis*, *Juncus effusus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Cardamine pratensis*, *Myosotis scorpioides*, *Ranunculus sardous*, *Mentha aquatica*, *Equisetum palustre*, *Potentilla anserina*, *Achillea ptarmica*, *Carex otrubae*, *C. distans*, *C. vulpina*, *C. disticha*, *Juncus compressus*, *Cerastium dubium* et, jusqu'à un certain point (aussi *Artemisietea vulgaris*), *Agropyron repens*. En outre, les communautés non subhalophiles de cette sous-classe sont différenciées par des espèces des mégaphorbiaies (*Mulgedio-Aconitetea*, surtout *Filipenduletalia*): *Lythrum salicaria*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Thalictrum flavum*, *Caltha palustris*, *Deschampsia cespitosa*, *Scirpus sylvaticus*, *Angelica sylvestris*, *Hypericum tetrapterum*,... Ces espèces manquent dans les communautés subhalophiles, où apparaît en revanche *Juncus gerardi*. Toutes ces espèces sont différentielles des *Agrostienea* par rapport aux *Arrhenatherenea*.

La sous-classe se diversifie essentiellement selon des gradients topographiques; une coupure majeure apparaît, en effet, entre les communautés de niveau topographique inférieur (tb 183: col. A à J) longuement inondables et les prairies hygrophiles de niveau moyen (col. K à V).

ordre 1.1. *ELEOCHARETALIA PALUSTRIS* ord. nov.

(tb 183: col. A à J; tb 184 à 195; type: *Cnidion venosum* Bal. 1965)

(incl. *Molinietalia coeruleae* Koch 1926 p.p.

*Plantaginietalia majoris* Tx 1950 p.p.

*Trifolio-Hordeetalia* H-ic 1963 p.p.)

prairies hygrophiles de niveau inférieur, longuement inondables, occupant, dans les grandes vallées fluviales où elles sont optimales, le fond de la dépression marginale du lit majeur, ou charnière topographique entre les roselières (*Phragmitetea*) ou les prairies flottantes (*Nasturtietea*) et les prairies hygrophiles de niveau moyen. Cet ordre constitue en fait la fin de la classe selon un gradient topographique.

Cette unité est caractérisée par de petits héliophytes, auparavant souvent considérés comme espèces des *Phragmitetea*, mais qui n'ont pas la structure d'espèces des roselières (IV-3-7): *Eleocharis palustris*, *E. uniglumis*, *Inula britannica*, *Rorippa sylvestris*, *Teucrium scordium*, *Gratiola officinalis*, *Leucium aestivum*, *Myosotis cespitosa*, *Alopecurus geniculatus*, *Polygonum amphibium terrestre*, *Mentha arvensis* fo., *Cardamine parviflora*, *Carex melanostachya*. Des espèces des *Phragmitetea* (en vitalité réduite) ou des *Nasturtietea* différencient cet ordre des *Agrostietalia stoloniferae*, prairies de niveau moyen, (surtout *Phalaris arundinacea*, *Phragmites aus-*

*tralis*, les *Glyceria*); quelques espèces pionnières des *Caricetea fuscae* peuvent jouer le même rôle (*Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata*, *Stellaria palustris*). On peut hésiter à considérer *Poa palustris* comme caractéristique de cet ordre ou seulement différentielle. Cet ordre est encore caractérisé par l'absence ou la rareté des espèces prairiales mésophiles ou méso-hygrophiles mieux développées dans les niveaux supérieurs: *Festuca arundinacea*, *Trifolium dubium*, *Achillea millefolium*, *Cerastium holosteoides*, *Bellis perennis*, *Dactylis glomerata*, *Gaudinia fragilis*, *Phleum pratense*, *Cynosurus cristatus*,...

Il faut rattacher à cet ordre plusieurs "parvo-roselières" placées auparavant dans les *Phragmitetea*, par exemple le *Caricetum vulpinae*, le *Caricetum distichae*,... Une synthèse sur ces groupements reste à faire, n'ayant pu moi-même la faire entièrement. Par exemple, le "*Caricetum vulpinae*" recouvre plusieurs associations vicariantes qui s'intégreront dans des alliances distinctes des *Eleocharetalia*: *Oenanthion fistulosae* (voir n° 127), *Cnidion venosi*. De même, sous l'étiquette de "*Caricetum gracilis*", on a réuni des groupements relevant des *Phragmitetea* et d'autres relevant des *Eleocharetalia* (ex.: n° 150). Des groupements à *Hippuris vulgaris* devraient aussi se rattacher à cet ordre (voir par exemple WATTEZ 1968, tb 32). La mise en évidence de cet ordre nouveau demandera donc des réajustements dans la classe des *Phragmitetea*.

La différenciation de cet ordre est essentiellement géographique.

alliance 1.1.1. *Preslion cervinae* Br.-Bl. 1931  
(tb 183: col. A; tb 184)

c'est une proposition que je fais de placer ici cette unité de groupements hémicryptophytiques, classiquement rangés dans une unité hétérogène (*Isoeto-Nanojuncetea*, cf IV-3-9). Dans sa définition première, l'association type de cette alliance, le *Preslietum cervinae* Br.-Bl. 1931 était dénommée "ass. à *Preslia cervina*-*Eleocharis palustris*" (in MOOR 1937). Je propose de revenir à ce nom initial plus précis, sous la forme de *Eleocharo palustris*-*Preslietum cervinae* Br.-Bl. 1931, ne serait-ce que pour différencier cette association d'autres *Preslietum* territoriaux. Sous cette forme, son rattachement aux *Eleocharetalia* devient logique.

Cette alliance réunit des communautés hygrophiles exclusivement méditerranéennes, adaptées aux submersions hivernales et aux exondations estivales, suivies d'un fort dessèchement. C'est donc une unité très spécialisée, assez pauvre en espèces, à la limite de la classe. Plutôt ouverts, les individus peuvent s'enrichir en thérophytes, mais ceux-ci doivent former des communautés à part entière qui se superposent aux communautés vivaces, l'ensemble formant une mosaïque ouverte (voir IV-10). Ce sont donc des communautés charnières entre *Phragmitetea*, *Sparganio-Glycerion*, *Isoetion*, *Cicendion* (BRAUN-BLANQUET et al. 1952, RIVAS-GODAY 1970).

Caractéristiques : *Mentha cervina*, *Veronica anagalloides*, *Sisymbriella aspera*.

113. *Eleocharo*-*Preslietum cervinae* Br.-Bl. 1931  
Provence; BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 81)
114. *Trigonello*-*Preslietum cervinae* Loisel 1976  
id.; LOISEL 1976 (p. 105)
115. *Agrostio salmanticae*-*Preslietum cervinae* Riv.-Goday 1955  
Espagne; RIVAS-GODAY 1955
116. *Sisymbriello*-*Preslietum cervinae* Riv.-Goday (1965) 1970  
id.; RIVAS-GODAY 1970 (p. 248)
117. *Preslio*-*Eryngietum corniculati* Riv.-Goday (1956) 1970  
id. (p. 252)

alliance 1.1.2. communautés à *Oenanthe globulosa*  
(*Oenanthon globulosae* all. nov. prov.)  
(tb 183: col. B; tb 185)

communautés amphibies eu-méditerranéennes, connues actuellement d'Espagne méridionale et des Baléares; elles ont, par exemple, été étudiées dans le domaine de Doñana (bas-Guadalquivir) par RIVAS-MARTINEZ et al. 1980; toutefois, du même site, ALLIER et BRESSET (1976) décrivent des communautés à *Oenanthe fistulosa*, non à *O. globulosa*; il existe peut-être là un problème systématique entre ces deux espèces très voisines. Ce groupe de communautés pourrait avoir rang d'alliance quand il sera mieux connu.

118. *Glycerio declinatae-Eleocharetum palustris* Riv.-Mart. et al. 1980  
Doñana; RIVAS-MARTINEZ et al. 1980 (p. 39)
119. *Oenanthe globulosae-Caricetum hispidae* Riv.-Goday 1964  
Espagne occidentale; RIVAS-GODAY 1964 (p. 252)
120. gr. à *Eleocharis palustris-Oenanthe globulosa*  
Minorque, aux Baléares; DE BOLOS, MOLINIER et MONTSERRAT 1970  
(p. 82)

alliance 1.1.3. *Oenanthon fistulosae* all. nov.  
(tb 183: col. C à E; tb 186 à 188; type: n° 123)  
(*Agropyro-Rumicion* auct. p.p.)

communautés sous-méditerranéennes, eu- et subatlantiques, optimales dans l'ouest et le nord-ouest de la France, jusqu'aux limites du domaine continental, où le *Cnidion venosum* prend le relais (centre-est de notre pays), et la Hollande; elles sont en relation topographique avec les prés de fauche hygrophiles méditerranéo-atlantiques (*Alopecurion utriculati*, *Bromion racemosi*). Caractéristiques: *Oenanthe fistulosa*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Trifolium michelianum*; différentielles: espèces des niveaux supérieurs: *Bromus racemosus*, *Oenanthe silaifolia*,...

On peut subdiviser l'alliance en trois groupes d'associations:

o groupe d'associations méditerranéo-atlantiques subhalophiles; optimum de *R. ophioglossifolius*; *Carex divisa*, *Galium debile* et *Ranunculus sardous* sont différentielles par rapport au deuxième groupe (tb 183: col. C; tb 186)

121. *Loto preslii-Oenanthetum fistulosae* (Donker et Stevelink 1962)  
ass. nov. prov.

association franco-méditerranéenne correspondant au *Caricetum divisae* sensu Donker et Stevelink 1962, non Br.-Bl. 1931, dont l'étude est à poursuivre; DONKER et STEVELINK 1962 (tb III)

122. *Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthetum fistulosae* de Fouc.  
au contact du *Trifolio squamosi-Oenanthetum silaifoliae*, III-8-3; tb 84 à 86

D'autres communautés de ce groupe doivent exister en Afrique du Nord (GAUTHIER-LIEVRE 1931) et plus particulièrement en Kroumirie (Algérie, Tunisie) d'où BRAUN-BLANQUET (1953-54) évoque des sources à *Glyceria plicata*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Carex distans*, *C. flacca*, *C. divisa*, *Agrostis stolonifera*, *Eleocharis palustris*, *Mentha pulegium*.

o groupe d'associations subméditerranéennes, atlantiques et subatlantiques des systèmes non subhalophiles (tb 183: col. D; tb 187)

123. *Gratiolo-Oenanthetum fistulosae* de Fouc.  
grandes vallées et grands marais de l'ouest de la France; III-4-4; tb 25 à 29;

124. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* de Fouc.  
remplace 123 dans les petites vallées et petits marais, de l'ouest au nord de la France; III-2-4, III-4-6, III-5-3, III-7-4, III-9-3; tb. 4, 15, 31 à 33, 53, 74, 94;

125. gr. dunaire à *Agrostis stolonifera*-*Eleocharis palustris*  
au contact du *Teucrio-Agrostietum stoloniferae*; III-12-1,  
III-13-1; tb 115;
126. *Ranunculo-Senecietum aquatici* van Schaik et Hageweg 1977  
ass. subatlantique de Hollande, dépourvue de *O. fistulosa*;  
à la limite des *Caricetea fuscae* (*Hydrocotyle vulgaris*, *Carex*  
*nigra*, *Agrostis canina*, *Valeriana dioica*,...); peut-être hété-  
rogène (tb synthétique); VAN SCHAİK et HOGEWEG 1977 (tb 2:col.1)

Les quatre groupements suivants précisent un passage chorologique  
entre *Oenanthion fistulosae* occidental et *Cnidion venosi* continen-  
tal, dans le centre-est, l'est et le nord-est de la France et vers  
l'Allemagne du nord-ouest. Une synthèse locale reste à faire avec  
de nouveaux relevés pour fixer le statut définitif des groupements  
de France orientale.

127. gr. subatlantique à *Carex vulpina*  
("Caricetum vulpinae" territorial); est et nord-est de la  
France; 10 rel. BOURNERIAS et al. 1978 (p. 118)  
5 rel. GEHU 1961 (tb 9: rel. 21 à 25)  
3 rel. LERICQ 1965 (p. 39: a, b, c)  
1 rel. J. DUVIGNEAUD 1958-59 (p. 330)  
6 rel. ROYER et DIDIER 1982 (tb VI)
128. gr. à *Poa palustris*-*Oenanthe fistulosa*  
est de la France; ROYER et DIDIER 1982 (tb VII)
129. gr. à *Teucrium scordium*-*Oenanthe fistulosa*  
nord-est de la France; 6 rel. LERICQ 1965 (tb 3: rel. 18 à 22;  
p. 37: rel. A)  
2 rel. BOURNERIAS et al. 1978 (p. 121)

N.B. Dans certains de ces groupements, on peut observer *Carex melano-*  
*nostachya*, caractéristique d'ordre (J. DUVIGNEAUD 1965)

130. *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* Tx 1937  
(*Rumici-Alopecuretum geniculati* auct. p.p.)  
ass. subatlantique, marquant la fin de l'alliance vers l'Europe  
du nord, en relation avec le *Senecio-Oenanthetum mediae* conti-  
nental ou le *Senecio-Brometum racemosi*; le concept de *Rumici-*  
*Alopecuretum geniculati* doit être réservé à la dégradation par  
piétinement de ces associations de l'*Oenanthion fistulosae* (n°  
327); 16 rel. BOURNERIAS et al. 1978 (p. 120)  
16 rel. GEHU 1961 (p. 169)  
30 rel. TÜXEN 1937 (p. 97, 99)  
5 rel. WALTHER 1977 (p. 262: rel. 3 à 7)

Les rel. du tb 3 de FOERSTER 1981 se rattachent aussi à cette  
association.

J'évoquerai enfin un dernier groupement possible. Dans la synthèse de  
BRAUN-BLANQUET et al. (1952), on trouve mention d'un *Leucoio-Caricetum*  
*elatae* Br.-Bl. 1936. En parcourant la liste spécifique, outre des espèces  
des *Phragmitetea*, on relève *Leucoium aestivum*, *Lysimachia nummularia*,  
*Imula britannica*, *Carex otrubae*, *Eleocharis uniglumis*, *Gratiola officina-*  
*nalis*, *Oenanthe fistulosa*, *Mentha aquatica*, *Ranunculus repens*, qui rappel-  
lent les communautés de l'*Oenanthion fistulosae*. Peut-être s'agit-il  
d'un groupement hétérogène, où se mêlent une ceinture de grands héli-  
phytes (*Phragmitetea*) et une ceinture de petits héliophytes (*Oenanthion*  
*fistulosae*). L'examen de la photographie de la planche V (volume cité),  
quoique de qualité médiocre, donne effectivement l'impression d'une  
ceinture inférieure à grands héliophytes, limitée vers l'extérieur par une  
ceinture à *Leucoium aestivum*. Cette dernière pourrait donc correspondre  
à une association originale, remplaçant le *Gratiolo-Oenanthetum* dans le  
domaine franco-atlantique, à réétudier selon les méthodes modernes de la  
phytosociologie sigmatiste (voir aussi TCHOU YEN TCHENG 1948).

o groupe d'associations balkaniques, surtout localisées en Macédoine et connues par les recherches de MICEVSKI; il constitue en fait un passage chorologique entre l'*Oenanthion fistulosae* et le *Beckmannion eruciformis* d'Europe orientale; il est en relation avec des prairies de l'*Alopecurion utriculati*. Différentielles: espèces du *Beckmannion*, *B. eruciformis*, *Lythrum virgatum*, *Rorippa kerneri*, et de l'*Alopecurion utriculati*, *A. rendlei*, *Poa sylvicola*, *Ranunculus marginatus*; (tb 183: col. E; tb 188); inclut *Trifolium resupinati* Mic. 1957 p.p.

131. *Scirpo-Alopecuretum cretici* Mic. 1957  
MICEVSKI 1963 (tb 10)
132. gr. à *Trifolium cinctum*-*Teucrium scordioides*  
(*Hordeo-Caricetum distantis* Mic. 1957 *trifolietosum cincti*)  
MICEVSKI 1964 (tb I: rel. 1 à 10)
133. gr. à *Ranunculus ophioglossifolius*-*Eleocharis palustris*  
(*Sparganio-Glycerietum fluitantis* Mic. 1963 *heleocharetosum*)  
MICEVSKI 1963 (tb 7: rel. 11 à 17)
134. *Trifolietum resupinati-balansae* Mic. 1959  
19 rel. MICEVSKI 1964 (tb III)  
12 rel. MICEVSKI 1968 (tb III)
135. *Cyperetum longi* Mic. 1957  
MICEVSKI 1963 (tb 9: rel. 1 à 17)

Le tableau 189 (et col. F du tb 183) synthétise quelques communautés de statut encore imprécis. Elles possèdent un caractère méditerranéo-atlantique par *Trifolium resupinatum*, *T. patens*, et leur contact avec les prairies de l'*Alopecurion utriculati*; mais *O. fistulosa* manque. Elles pourraient constituer la fin des communautés ouest-européennes à *O. fistulosa* vers la Roumanie et les Balkans septentrionaux. Ce sont:

136. gr. à *Eleocharis palustris*, *Juncus atratus*, *Trifolium resupinatum* (*Cynosuro-Caricetum hirtae* Mic. 1957 p.p.)  
MICEVSKI 1966 (tb II: rel. 1 à 10)
137. gr. à *Agrostis stolonifera*  
DIHORU et al. 1972-73 (p. 368)
138. *Alopecuretum pratensis* sensu Dihoru et al. 1972-73  
id. (p. 363: col. 15 à 18)
139. *Caricetum vulpinae* sensu Dihoru et al. 1972-73  
id. (p. 367)
140. *Caricetum gracilis* sensu Dihoru et al. 1972-73  
id. (p. 363: col. 1 à 14)

alliance 1.1.4. *Deschampsion cespitosae* H-ic 1930  
(tb 183: col. G; tb 190)

communautés inondables centrées sur le nord de la Croatie, sous climat humide à semi-humide, constituant un passage chorologique entre l'*Oenanthion fistulosae* méditerranéo-atlantique et le *Cnidion venosi* centre-européen dans cette région; cette alliance est donc caractérisée par la combinaison d'espèces plutôt méditerranéo-atlantiques (*O. fistulosa*, *O. silaifolia*, *Bromus racemosus*, *Trifolium patens*) et d'espèces du *Cnidion* (*Trifolium hybridum*); pas de caractéristique, sauf peut-être *Succisella inflexa*. Le nom donné à cette alliance est malheureusement très peu expressif et a été appliqué à des communautés diversement dominées par *Deschampsia cespitosa*, primitivement espèce des *Mulgedio-Aconitetea*, comme on l'a vu antérieurement. Si l'on veut garder cette alliance, il faut retenir le sens initial de HORVATIC (1930). A ma connaissance, d'ailleurs, elle ne comprend pas d'autres associations que les deux décrites dans ce travail d'HORVATIC:

141. *Caricetum tricostato-vulpinae* H-ic 1930  
HORVATIC 1930 (p. 76)

142. *Deschampsietum cespitosae* H-ic 1930  
 17 rel. HORVATIC 1930 (p. 88)  
 4 rel. ILIJANIC 1961-62 (p. 158)
- alliance 1.1.5. *Beckmannion eruciformis* Soo 1933  
 (tb 183: col. H; tb 191)
- communautés plus ou moins subhalophiles de l'Europe du centre-sud-est (Hongrie, Roumanie), à caractère encore légèrement subméditerranéen (par *Oenanthe silaifolia*, *Galium debile*); mais, par *Carex melanostachya*, *Elythrum virgatum*, elles annoncent le *Cnidion venosi*; caractéristiques: *Beckmannia eruciformis*, *Rorippa kernerii*;
143. *Eleocharo-Alopecuretum genticulati* Ujvar 1937  
 7 rel. POP 1968 (p. 185)  
 5 rel. GRIGORE 1975 (p. 58)
144. *Agrostio-Beckmannietum eruciformis* Rapaics 1927  
 5 rel. VICHEREK 1973 (tb 21)  
 4 rel. TOPA 1939 (tb 1: col. 1)  
 10 rel. BODROGKOZY 1965 (p. 9)  
 10 rel. POP 1968 (p. 192)
145. *Oenantho-Beckmannietum eruciformis* Slavnic 1941  
 NEDELICU 1973 (p. 204)
146. *Leuzeo salinae-Oenanthetum mediae* Topa 1939  
 TOPA 1939 (tb 1: col. 2)
147. *Alopecuro pratensis-Rorippetum kernerii* (Soo 1933) Pop 1968  
 6 rel. GRIGORE 1975 (p. 59)  
 12 rel. POP 1968 (p. 188)
148. *Agrostio-Glycerietum poiformis* Soo (1933) 1947  
 BODROGKOZY 1965 (p. 7)
149. *Agrostio-Alopecuretum pratensis* Soo (1933) 1947  
 id. (p. 14); proche du n° 145.

Les deux alliances suivantes sont essentiellement continentales. Elles possèdent en commun un certain nombre d'espèces qui les différencient des alliances plutôt méditerranéo-atlantiques: *Lathyrus palustris*, *Allium angulosum*, *Carex praecox suzae*, *Trifolium hybridum*; quelques espèces du *Thalictro-Filipendulion* peuvent aussi servir de différentielles (*Veronica longifolia*, *Symphytum officinale*, *Lysimachia vulgaris*) ainsi que quelques espèces du *Molinion* vers lequel ces communautés peuvent évoluer (*Iris sibirica*, *Serratula tinctoria*;...)

- alliance 1.1.6. *Trifolion pallidi* Ilijanic 1969  
 (tb 183: col. I; tb 192)
- communautés thermo-continentales de Croatie orientale, Serbie, Bosnie du nord-est, jusqu'en Tchécoslovaquie, Hongrie, sous climat semi-aride à semi-humide. Cette alliance est surtout connue grâce aux recherches de ILIJANIC (1969), lequel la plaçait dans les *Trifolio-Hordeetalia*, ordre ici démembré. Caractéristiques: *Trifolium pallidum*, *Clematis integrifolia*, *Plantago altissima*,... (voir aussi BALATOVÁ 1978b)
150. *Caricetum gracilis* sensu Morariu et al. 1972-73  
 MORARIU et al. 1972-73 (p. 485)
151. *Rorippo-Agrostietum albae* Morariu et al. 1972-73  
 MORARIU et al. 1972-73 (tb 5)
152. gr. à *Poa palustris-Carex acuta*  
 ILIJANIC 1968 (p. 169)
153. *Ventenato-Trifolietum pallidi* Ilij. 1968  
 id. (p. 172)
154. *Serratulo-Plantaginetum altissimae* Ilij. 1968  
 12 rel. ILIJANIC 1968  
 11 rel. BALATOVÁ 1969

47 rel. BALATOVA' 1969b

ILIJANIC (1969) cite aussi d'autres associations qui se rattachent à cette alliance: *Trifolio-Alopecuretum pratensis* Cinc. 1959, *Bromo-Cynosuretum* Cinc. 1959, *Poo-Alopecuretum pratensis* Jovan. 1957, *Agrostio-Hordeetum secalini* Ilij. 1959; mais je n'ai pu avoir accès aux tableaux originaux pour le vérifier.

alliance 1.1.7. *Cnidion venosi* Bal. 1965

(tb 183: col. J; tb 193)

unité type de l'ordre des *Eleocharetalia palustris*, réunissant des communautés centre-européennes s'étendant sur l'Allemagne, la Tchécoslovaquie, la Pologne, l'Autriche et atteignant la Russie. Elle atteint (ou atteignait!) une de ses limites occidentales en France, au niveau de la plaine d'Alsace. Elle est surtout connue par les recherches de BALATOVA' (1965b, 1969, ...). Caractéristiques: *Cnidium venosum*, *Viola elatior*, *V. persicifolia* et quelques espèces en commun avec le *Trifolion pallidi*.

155. *Cnidio-Deschampsietum cespitosae* Hundt 1958  
 Allemagne; 14 rel. HUNDT 1958 (p. 105)  
 25 rel. PASSARGE 1964 (p. 190: col. g, h; p. 194: col. D)
156. gr. à *Cnidium dubium-Viola persicifolia*  
 Allemagne; 13 rel. MEISEL 1977b (tb 17: col. 27 à 29)  
 1 rel. MÜLLER-STOLL et al. 1962 (p. 147)
157. *Cnidio-Violetum pumilae* Korneck 1962  
 Europe centrale; 50 rel. KORNECK 1962b (p. 179)  
 1 rel. KUYPER et al. 1978 (p. 250)  
 22 rel. BALATOVA' 1969  
 10 rel. BALATOVA' et HUBL 1974 (tb 8: rel. 1 à 10)
158. *Cnidio-Violetum elatioris* Walther in Tx 1954  
 Tchécoslovaquie; BALATOVA' 1969
159. *Gratiolo-Caricetum suzae* Bal. 1963  
 Tchécoslovaquie; 88 rel. BALATOVA' 1969  
 14 rel. BALATOVA' et HUBL 1974 (tb 7)
160. *Lathyro-Gratiolietum officinalis* Bal. 1963  
 Tchécoslovaquie; 9 rel. BALATOVA' 1969  
 2 rel. BALATOVA' et HUBL 1974 (tb 6)
161. *Juncetum atrati* Bal. 1969 prov.  
 Tchécoslovaquie; BALATOVA' 1969 (p. 204)
162. *Orchido elegantis-Agrostietum albae* Ruz. 1971  
 Pologne; RUZICKOVA 1971 (p. 97)
163. *Cnidio-Alopecuretum pratensis* Majovski 1963  
 id. (p. 74)
164. *Cnidio-Caricetum cespitosae* Celinski 1978  
 Pologne; CELINSKI 1978 (p. 221)
165. gr. à *Poa palustris*  
 vallée du Dniepr; SHELYAG-SOSONKO et al. 1981 (tb 2: col. 1 à 6)
166. gr. à *Achillea cartilaginea-Cnidium dubium*  
 id. (tb 2: col. 7 à 11)

Dans quelques systèmes subhalophiles du centre de l'Europe, on observe des communautés pouvant encore se rattacher aux *Eleocharetalia*. Ce sont par exemple (tb 194):

167. *Meliloto-Caricetum otrubae* Vich. 1973

VICHEREK 1973 (tb 19)

168. *Caricetum intermediae* (Now. 1928) Soo 1938 *juncetosum gerardi*

id. (tb 23)

169. gr. à *Juncus gerardi-Scorzonera parviflora*  
WENDELBERGER 1950 (tb 9)

Toutes les communautés que nous venons de voir sont essentiellement limitées à l'Europe méridionale et moyenne. Vers l'Europe septentrionale (Suède, Norvège, Ecosse), il existe des groupements relevant incontestablement des *Eleocharetalia*, mais ils sont considérablement appauvris. Ils limitent d'ailleurs souvent au littoral et possèdent un caractère subhalophile. Ce sont, par exemple, les communautés à *Carex mackenziei* (tb 195: col. 170 à 174):

- 170. *Caricetum rectae* Gillner 1960  
Suède; GILLNER 1960 (p. 55)
- 171. *Caricetum mackenziei* Gillner 1960  
id. (p. 59)
- 172. gr. à *Eleocharis uniglumis-Agrostis stolonifera*  
id. (p. 48)
- 173. gr. à *Eleocharis uniglumis*  
côte baltique; TYLER 1969 (p. 77)
- 174. *Scirpo-Hippuridetum tetraphyllae* Nordh. 1954  
Norvège; NORDHAGEN 1954 (p. 386: col. 3)

On en rapprochera le groupement subhalophile 175 (tb 195) décrit par MENKE (1969; tb 1: col. F) des côtes allemandes de la Mer du Nord, qui diffère peu du n° 172 (absence de *C. mackenziei*). Mentionnons aussi le gr. à *Myosotis cespitosa-Eleocharis palustris* (n° 176, tb 195) décrit par BIRSE (1980b; p. 79), à caractère non subhalophile, témoignant des appauvrissements de l'ordre vers l'Ecosse.

A ces appauvrissements latitudinaux, s'ajoutent aussi des appauvrissements selon des gradients altitudinaux: au dessus de 1000 mètres, en Aubrac (France), j'ai pu observer (inédit) une communauté de bas niveau relevant des *Eleocharetalia palustris*. Une ou plusieurs alliances seront à créer pour réunir ces groupements marquant la fin de l'ordre selon ces gradients.

L'extension des *Eleocharetalia* vers l'Asie occidentale est difficile à préciser, sur la base des données actuelles. Signalons simplement que GILLI (1971) décrit un gr. à *Polypogon monspeliensis-Eleocharis uniglumis* d'Afghanistan, qui comporte aussi *Trifolium fragiferum*, *Poa trivialis*, *Rumex crispus*, *Alopecurus arundinaceus*; il semble encore bien se rattacher à cet ordre.

Il reste encore une communauté étudiée dans la partie III qui trouve mal sa place dans ce cadre; il s'agit du gr. à *Scirpus americanus*, homologue de l'*Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* dans le système dunaire subhalophile thermo-atlantique (III-16-2). Sa structure de parvo-roselière et la présence d'*Eleocharis palustris* incite à le rapprocher de l'ordre défini ici, mais, pour l'instant, on ne peut mieux préciser sa place à l'intérieur des alliances connues; là encore, on est à l'une des limites extrêmes des *Eleocharetalia palustris*.

- ordre 1.2. AGROSTIETALIA STOLONIFERAE (Oberd. et al. 1967) emend.  
(incl. *Molinietalia coeruleae* Koch 1926 p.p.  
*Trifolio-Hordeetalia* H-ic 1963 p.p.  
*Calthetalia palustris* Julve 1983 p.p.  
*Potentillietalia anserinae* Oberd. 1948  
*Trifolio-Agrostietalia* (Oberd. 1967) Tx 1970)  
(tb 183: col. K à U; tb 196 à 210)

prairies inondables ou hygrophiles de niveau moyen, topographiquement souvent situées entre les communautés longuement inondables des *Eleocharretalia* et les communautés peu ou pas hygrophiles des *Arrhenatheretalia elatioris* (ou parfois des *Festuco-Brometea*, des végétations xérophiles dunaires). Certaines possèdent un caractère primaire, mais beaucoup dérivent de mégaphorbiaies exploitées. Cet ordre est essentiellement méditerranéo-atlantique et s'appauvrit vers les régions continentales, montagnardes et boréales. Sur le plan floristique, on reconnaît son caractère de charnière: l'ordre est caractérisé par la rareté des espèces des *Eleocharretalia* et par la présence d'espèces mésophiles ou méso-hygrophiles qui ne supportent pas des submersions trop prolongées; ces espèces sont aussi très fréquentes dans les niveaux supérieurs (*Arrhenatherenea*): *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium dubium*, *Cerastium holosteoides*, *Bellis perennis*, *Festuca rubra*, *Gaudinia fragilis*;... A vrai dire, peu d'espèces sont strictement caractéristiques de l'ordre: *Festuca arundinacea*, *Juncus acutiflorus* (voir V-1-3), *Lotus uliginosus*, auxquelles on ajoutera les caractéristiques des différentes alliances, précisées ci-dessous.

Les *Agrostietalia stoloniferae* se diversifient essentiellement en fonction des facteurs biotiques (fauche et pâture) et de gradients chorologiques.

On décrira d'abord un groupe d'alliances des prairies de fauche (plus quelques prairies pâturées) hygrophiles méditerranéo-atlantiques (tb 183: col. K à M). Ce groupe correspond en fait à la plus grande partie des *Trifolio-Hordeetalia* définis par HORVATIC. En effet, une petite partie de cet ordre, le *Trifolion pallidi*, a été placée dans les *Eleocharretalia*. Il ne paraît pas possible de maintenir cet ordre à ce rang, le niveau de sous-ordre serait plus justifié; mais, pour ne pas alourdir le synsystème de noms nouveaux, j'en resterai au niveau de groupe d'alliances.

Toutes les alliances de ce groupe sont caractérisées par un lot commun d'espèces méditerranéo-atlantiques qui ont pu servir précédemment à différencier les unes des autres quelques alliances des *Eleocharretalia*: *Bromus racemosus*, *Hordeum secalinum*, *Orchis laxiflora*, *Oenanthe silaifolia*, *Alopecurus rendletii*, *A. bulbosus*, *Trifolium patens*. En sont différencielles par rapport aux prés hygrophiles continentaux: *Carex divisa*, *Ranunculus sardous*, *Gaudinia fragilis*, *Galium debile*. On notera le rôle relativement important des thérophytes, ce qui est un caractère méditerranéo-atlantique. Par leur statut thérophytique, certaines de ces espèces se maintiennent bien dans les prairies pâturées dérivées de ces prés de fauche; c'est pourquoi, sur des bases synfloristiques, j'ai été amené à rattacher certaines prairies pâturées étudiées dans la partie III (*Hordeo-Lolietum perennis*, *Carici divisae-Lolietum perennis*) à ces alliances.

alliance 1.2.1. *Alopecurion utriculati* Zeidl. 1954  
(= *Trifolion resupinati* Mic. 1957 p.p.)  
(tb 183: col. K; tb 196)

unité eu-méditerranéo-atlantique, initialement décrite de la péninsule balkanique (ZEIDLER 1954) mais étudiée surtout par MICEVSKI. Assez fréquemment à caractère subhalophile, elle pourrait comprendre quelques associations des *Juncetea maritimi* (version méditerranéenne des *Asteretea tripolii*) comme celles qui ont été décrites par BABALONAS (1980) ou encore l'*Agropyro-Trifolietum maritimi* Br.-Bl. 1931 (BRAUN-BLANQUET et al. 1952) ou, enfin, le *Junco-Iridetum spuriae*, dérivant d'un *Juncetum maritimi*, riche en *Hordeum secalinum*, *Iris spuria*, *Juncus maritimus*,

*Ranunculus sardous*, *Alopecurus bulbosus*, *Trifolium squamosum* (MOLINIER et DEVAUX 1978); caractéristiques: *Poa sylvicola*, *Ranunculus marginatus*, *Trifolium squamosum*, *Iris spuria*; optimum de *Alopecurus rendlei* (= *A. utriculatus*) et de *Trifolium resupinatum*. Cette alliance atteint les côtes atlantiques françaises (n° 186).

177. *Trifolietum nigrescenti-subterranei* Mic. 1957  
6 rel. MICEVSKI 1968 (tb IV)  
26 rel. MICEVSKI 1964 (tb IV)
178. *Poo-Trifolietum fragiferi* Mic. 1968  
MICEVSKI 1968 (tb V)
179. *Hordeo-Caricetum distantis* Mic. 1957  
15 rel. MICEVSKI 1965 (tb VIII)  
4 rel. MICEVSKI 1968 (tb I)  
20 rel. MICEVSKI 1964 (tb I: rel. 11 à 30)
180. *Bromo-Alopecuretum utriculati* Mic. 1965  
MICEVSKI 1965 (tb IX)
181. ass. à *Trifolium pratense-Phleum pratense* Zeidl. 1954  
ZEIDLER 1954
182. ass. à *Hordeum secalinum-Trifolium fragiferum* Zeidl. 1954  
id.
183. ass. à *Alopecurus utriculatus-Ranunculus marginatus* Zeidl. 1954  
id.
184. *Cynosuro-Caricetum hirtae* Mic. 1957  
10 rel. MICEVSKI 1966 (tb II: rel. 11 à 20)  
6 rel. MICEVSKI 1968 (tb II)
185. *Trifolio-Hordeetum secalini* H-ic 1934  
HORVATIC et al. 1967-68; se rapproche beaucoup du n° 182.
186. *Trifolio squamosi-Oenanthetum silaifoliae* (Dupont 1954) de Fouc.  
fin de l'alliance dans les marais côtiers de l'ouest de la France; III-8-5; tb 88 à 90;
187. *Carici divisae-Lolietum perennis* de Fouc.  
dérive du précédent par pâturage; III-8-6; tb 92;  
reconnu aussi en Brière (France) par CLEMENT et al. (1982, tb Q), lu après la rédaction du système 8.

alliance 1.2.2. *Ranunculion velutini* Pedrotti 1978  
(tb 183: col. L; tb 197)

alliance méditerranéenne, différant peu de la précédente, très récemment décrite et connue pour l'instant de l'Italie et de la Grèce, seulement; caractéristique: *Ranunculus velutinus*;

188. *Hordeo-Ranunculetum velutini* Pedrotti 1978  
Apennin central; PEDROTTI 1978
189. *Deschampsio-Caricetum distantis* Pedrotti 1978  
(nom invalide postérieur au *Deschampsio-Caricetum distantis*  
Mahn et Schubert 1962, n° 240)  
id.
190. gr. à *Ranunculus velutinus*  
îles grecques; ECONOMIDOU 1975 (p. 217)
191. gr. à *Ranunculus sardous*  
id. (p. 215)

On rapprochera de ces deux alliances, surtout de l'*Alopecurion utriculati*, deux associations décrites de Crète par GRADSTEIN et SMITTENBERG (1977), le *Dorycnia-Caricetum otrubae* et la communauté à *Carex divisa-Oenanthe pimpinelloides*; ces auteurs les rattachent à une alliance originale, le *Dorycnio-Rumicion conglomerati* Gradst. et Smitt. 1977 qui pourrait constituer une unité vicariante des deux précédentes.

Il est à noter que les trois autres associations que ces auteurs rattachent à leur alliance (*Dorycnio-Cladietum*, gr. à *Equisetum telmateia-Arundo donax* et gr. à *Apium nodiflorum-Juncus articulatus*) ne me semblent guère se rattacher aux *Agrostietalia*, mais plutôt aux *Phragmitetea* ou aux *Nasturtietea*.

On doit faire aussi mention de deux associations à caractère eu-méditerranéen qui se rattachent pourtant mal aux deux alliances précédentes. Toutes deux possèdent en commun *Trifolium resupinatum*, *Carex chaetophylla* et, bien moins souvent, *Trifolium ornithopodioides*; ce sont (tb 198):

192. *Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae* Riv.-Mart. et al. 1980  
Dofana; RIVAS-MARTINEZ et al. 1980 (p. 103)

193. gr. à *Trifolium resupinatum-T. nigrescens*  
Camargue; MOLINIER et TALLON 1968 (tb IV: rel. 17 à 26)

Je mentionnerai encore à ce propos deux associations décrites par HORVATIC en 1963 (in HORVAT, GLAVAC et ELLENBERG 1974), difficiles à placer parce qu'elles sont intermédiaires entre *Oenanthion fistulosae* (par *O. fistulosa*, *Plantago altissima*, *Gratiola officinalis*) et *Alopecurion utriculati* (*Poa sylvicola*, *Oenanthe silaifolia*, *Orchis laxiflora*, *Bromus racemosus*, *Carex divisa*, *Galium debile*); peut-être les relevés étaient-ils trop larges ou les tableaux synthétiques hétérogènes. Ce sont l'*Hordeo-Poetum sylvicolae* H-ic 1963 et l'*Oenantho-Alopecuretum bulbosi* H-ic 1963.

Je rapprocherai enfin de ces communautés les prairies subhalophiles de Lorraine française, étudiées par J. DUVIGNEAUD (1967); par *Alopecurus bulbosus*, *Ranunculus sardous*, *Bromus racemosus*, *Hordeum secalinum*, elles tendent légèrement vers l'*Alopecurion utriculati*; ce sont (tb 199):

194. *Cerastio dubii-Juncetum gerardi* J. Duv. 1967  
J. DUVIGNEAUD 1967 (p. 54)

195. *Agropyro-Juncetum gerardi* J. Duv. 1967  
id. (p. 65)

alliance 1.2.3. *Bromion racemosi* Tx 1951  
(= *Calthion* Tx 1937 p.p.)  
(tb 183: col. M; tb 200)

unité surtout atlantique et subatlantique, remplaçant l'*Alopecurion utriculati* en situation non subhalophile (rareté de *Carex divisa* et de *Galium debile*), rassemblant des prairies dérivant de mégaphorbiaies par exploitation en fauche; *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris* et d'autres espèces des *Filipenduletalia* en sont différentielles positives par rapport aux deux précédentes alliances. Optimale en France occidentale, elle atteint l'Espagne du nord-ouest, la Grande-Bretagne, la Belgique, la Hollande et s'éteint en Allemagne orientale. On peut réunir la plupart des communautés en deux groupes:

o groupe de communautés thermo-atlantiques, dérivant de mégaphorbiaies planitiaies (*Thalictro-Filipendulion*), différenciées des suivantes par *Gaudinia fragilis* et *Orchis laxiflora*; elles ont été étudiées dans la partie III de ce mémoire.

196. gr. à *Juncus acutiflorus-Oenanthe pimpinelloides*  
pays basque; III-6-4; tb 69

197. *Oenantho peucedanifoliae-Brometum racemosi* de Fouc. 1980  
prairie acidiphile; III-2-6; tb 6

198. *Senecio-Oenanthetum mediae* Bourn. et al. 1978 occidentale de Fouc.  
prairie neutro-acidiphile à calcicole; III-4-10, III-5-5;  
tb 38 à 40, 55

199. *Trifolio patentis-Brometum racemosi* de Fouc.  
III-7-5; tb 75

o groupe de communautés subatlantiques-subcontinentales, annonçant les prairies hygrophiles continentales de l'*Alopecurion pratensis*, différenciées par des espèces des mégaphorbiaies montagnardes-continéntales (*Filipendulo-Cirsion rivularis*): *Polygonum bistorta*, *Geum rivale*, *Cirsium oleraceum*, *Deschampsia cespitosa*,...

203. *Senecio-Brometum racemosi* Tx et Prsg 1951

nord de La France à Hollande et Allemagne;

16 rel. DIERSCHKE 1968b (p. 63)

18 rel. GEHU 1961 (tb 13)

10 rel. KRISCH 1967 (p. 410)

16 rel. HOLLMANN 1972

4 rel. DIERSCHKE 1969c (p. 378)

8 rel. DIERSCHKE et TÜXEN 1975 (p. 181)

12 rel. TÜXEN 1954 (tb 8)

3 rel. VON MULLER 1956 (tb 6)

48 rel. LENSKI 1953 (tb 2)

35 rel. OBERDORFER 1957 (p. 191: col. a, b)

12 rel. VON ROCHOW 1951 (p. 80: col. II a, b)

35 rel. HOFMEISTER 1970 (tb B 6 a)

se terminerait en Pologne (FUKAREK 1961)

204. *Loto-Brometum racemosi* Pass. 1977

Altmark (Allemagne de l'Est); PASSARGE 1977 (p. 131: col. g à k)

205. *Polygono bistortae-Brometum racemosi* (Tx et Oberd. 1958)

Mayor 1965

Espagne du nord-ouest; 4 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (tb 40 A)

12 rel. MAYOR et al. 1974-75 (p. 300)

206. *Achilleo ptarmicae-Brometum racemosi* Oberd. 1957

étage collinéen de l'Allemagne du sud; OBERDORFER 1957 (p. 191)

207. *Deschampsio-Brometum racemosi* Oberd. 1957

plaines de l'Allemagne du sud; id. (p. 191)

208. gr. à *Juncus acutiflorus-Bromus racemosus*

vicariant du n°197 en domaine subatlantique de Belgique et Allemagne; 4 rel. SOUGNEZ 1957 (tb III: rel. 6 à 9)

25 rel. KLAPP 1954 (p. 1138)

17 rel. TRAUTMANN 1973 (tb 11: col. f)

4 rel. TRAETS 1964 (tb VI: col. A-B)

Des communautés de ce groupe existent dans les montagnes occidentales (Massif central français: Aubrac, observations inédites). Par ailleurs, une partie du *Senecio-Juncetum acutiflori* décrit d'Irlande par BRAUN-BLANQUET et TÜXEN (1952), la variante à *Trifolium dubium*, appartient au *Bromion racemosi*, non au *Juncion acutiflori*.

o autres communautés

200. *Senecio-Oenanthetum mediae* Bourn. et al. 1978 continental

29 rel. BOURNERIAS et al. 1978 (tb 15)

24 rel. ROYER et DIDIER 1982 (tb 8 et 9)

201. *Hordeo secalini-Lolietum perennis* (All. 1922) de Fouc.

pré pâturé dérivant des n° 198, 200, 203; III-4-13, III-7-8; tb 45 et 82.

202. *Colchico-Brometum racemosi* (J. Duv. 1958) Sz 1963

ass. à *Peucedanum carvifolia-Colchicum autumnale* des hauts de vallées subcontinentales, sous l'*Arrhenatherion*; nord de la France, Belgique; 17 rel. GEHU 1961 (tb 21)

32 rel. J. DUVIGNEAUD 1958 (tb 2: rel. 29 à 60, les autres rel. appartiennent à l'*Arrhenatherion*)

22 rel. SOUGNEZ et LIMBOURG 1963 (tb III)

2 rel. ALLORGE 1922 (tb XII: rel. 13-14)

alliance 1.2.4. *Alopecurion pratensis* (Pass. 1964) emend.

(incl. *Calthion* Tx 1937 p.p.)

(tb 183 :col. N; tb 201)

près de fauche hygrophiles remplaçant les précédents, surtout ceux du *Bromion racemosi*, en Europe centrale (Allemagne, Tchécoslovaquie, Suisse, Pologne, Autriche) et à l'étage montagnard (Jura, par exemple). Ils dérivent essentiellement de mégaphorbiaies continentales-montagnardes (*Filipendulo-Cirsion rivularis*). En fonction de l'ancienneté de l'exploitation, les grandes herbes de la mégaphorbiaie sont plus ou moins représentées. Les prairies jeunes sont donc floristiquement encore assez proches de celle-ci et sont classiquement rangées dans le *Calthion palustris*; les plus anciennes ont perdu une grande partie de ces espèces et leurs liaisons avec le *Filipendulo-Cirsion* s'atténuent. En dehors de ce caractère, on note peu de différences significatives entre ces deux groupes de prairies. De toute façon, le concept de *Calthion palustris* Tx 1937 recouvre des formations tellement différentes (mégaphorbiaies primitives ou légèrement exploitées, prairies hygrophiles dérivées, bas-marais) qu'il n'est plus possible de le maintenir dans le synsystème actuel. Cette position peut se comprendre du fait qu'entre les mégaphorbiaies primitives et les jeunes prairies dérivées, en dehors des espèces prairiales banales, les différences sont faibles; de plus, ces prairies hygrophiles montagnardes-continentales s'enrichissent facilement en espèces des bas-marais (*Carex nigra*, *C. panicea*, *Galium uliginosum*, ... cf IV-7); par exemple, le *Polygono-Cirsietum palustris* étudié par BALATOVA' (1975, tb 1: col. 4) est si riche en espèces des bas-marais que je l'ai placé dans les *Caricetea fuscae*, alors que la phytosociologue tchèque le plaçait dans le *Calthion*.

Si on élimine l'alliance du *Calthion*, par trop complexe, on peut rattacher toutes ces prairies hygrophiles à l'*Alopecurion pratensis* défini par PASSARGE (1964), à condition d'en élargir le sens et d'y intégrer une partie du *Calthion*. Cette alliance ne se différencie guère des prairies de fauche méditerranéo-atlantiques que par l'absence des espèces occidentales (*Bromus racemosus*, *Hordeum secalinum*, *Orchis laxiflora*, ...). On y note cependant l'optimum de *Sanguisorba officinalis* et de *Senecio aquaticus barbareaifolius*. Par ailleurs, quelques espèces montagnardes des *Mulgedio-Aconitetea* la différencient positivement (*Deschampsia cespitosa*, *Crepis paludosa*, *Cirsium rivulare*, *Geum rivale*).

o groupe de prairies encore proches des mégaphorbiaies continentales-montagnardes (= *Calthion palustris* Tx 1937 p.p.)

209. *Trollio-Cirsietum salisburgensis* (Kuhn 1937) Oberd. 1957

8 rel. RICHARD 1973 (p. 6)

17 rel. PFADENHAUER 1969 (tb 29)

7 rel. KUHN 1937 (p. 229: rel. 3 à 9)

15 rel. MOOR 1958 (tb 17)

190 rel. BALATOVA' 1975 (p. 171)

17 rel. BALATOVA' 1972 (p. 84)

3 rel. BALATOVA' et HUBL 1979 (rel. p. 275-277)

86 rel. OBERDORFER 1957 (p. 196)

81 rel. GALLANDAT 1982 (tb 26, 28, 29)

210. *Scirpo-Cirsietum cani* (Klapp 1959) Bal. 1973

BALATOVA' 1975 (tb 1: col. 1)

211. *Polygono-Cirsietum heterophylli* Bal. 1975

id. (tb 1: col. 5)

212. *Cirsietum salisburgensis* (Now, 1927) Bal. 1959  
 25 rel. VICHEREK et KORAB 1969 (p. 276)  
 3 rel. BALATOVA', ZELENA et al. 1977 (p. 28)  
 8 rel. BALATOVA' 1977 (p. 147)  
 17 rel. BALATOVA' 1972 (p. 84)  
 2 rel. BALATOVA' 1973  
 16 rel. BALATOVA' 1973b
213. *Cirsietum rivularis* Ralski 1931  
 10 rel. DENISIUK 1976 (p. 36)  
 4 rel. CELINSKI et WIKA 1976 (p. 70)  
 20 rel. TUMIDAJOWICZ 1971 (tb 8)  
 5 rel. IZDEBSKA 1969 (tb 11: col. c)  
 28 rel. STUCHLIKOWA 1967 (tb 4)  
 2 rel. TRCZINSKA et ZAJAC 1973 (p. 72, 73)  
 5 rel. SPANICKOVA 1971 (p. 36)  
 N.B. problème nomenclatural entre ces deux noms d'association  
 puisque *C. rivulare* et *C. salisburgense* sont actuellement sy-  
 nonimisés.
214. *Angelico-Cirsietum palustris* Bal. 1973  
 BALATOVA' 1979 (tb hors texte)
215. *Filipendulo-Geraniatum palustris* sensu Bal. 1972  
 exemple d'une prairie hygrophile dérivée d'une mégaphorbiaie  
 dont elle porte le nom; BALATOVA' 1972 (p. 68)
216. *Succiso-Festucetum commutatae* Bal. 1965  
 6 rel. BALATOVA' 1977 (p. 156)  
 3 rel. BALATOVA' 1974 (p. 66)  
 10 rel. BALATOVA' 1978 (tb 1: col. 19)  
 17 rel. BALATOVA' 1965-66 (tb IX)  
 15 rel. BALATOVA' 1969c (p. 364)  
 3 rel. BALATOVA', ZELENA et al. 1977 (p. 31)
- Le problème de toutes ces associations est que l'on distingue mal  
 mégaphorbiaie primitive ou légèrement exploitée et prairie dérivée  
 (voir IV-4-3-2); les séries évolutives sont à reconstituer.
- o groupe de prairies plus anciennes ou en relation avec des mégaphor-  
 biaies planitiaires (= *Alopecurion pratensis* Pass. 1964)
217. *Sanguisorbo-Deschampsietum cespitosae* Moravec 1965  
 MORAVEC 1965 (p. 260)
218. *Ranunculo-Agrostietum albae* Resm. 1977  
 RESMERITA 1977 (p. 253)
219. *Serratulo-Festucetum commutatae* Bal. 1963  
 7 rel. BALATOVA' 1966 (p. 15)  
 1 rel. BALATOVA' et HUBL 1974 (tb 10)  
 11 rel. KOVAR 1981 (tb 7)
220. *Stellario-Deschampsietum cespitosae* Freitag 1957  
 charnière *Alopecurion-Cnidion venosi*  
 16 rel. FREITAG 1957 (p. 132)  
 8 rel. KOVAR 1981 (p. 22)  
 5 rel. T. et W. KRZACZEK 1969 (p. 207)  
 3 rel. CELINSKI et WIKA 1976 (p. 63)  
 29 rel. BLAZKOWA 1973 (p. 63)  
 3 rel. BALATOVA' 1969c (p. 367)
221. *Alopecuretum pratensis* Egger 1933  
 12 rel. EGGLER 1958 (p. 38)  
 14 rel. EGGLER 1959 (p. 19)  
 17 rel. KOVACS 1975 (p. 214: *typicum*)  
 7 rel. RESMERITA 1977 (p. 254)

- 5 rel. SIMON 1960 (tb IX)  
 59 rel. MEISEL 1977b (p. 216)  
 53 rel. PASSARGE 1964 (p. 194: col. a à c; p. 190: col. a à f)  
 15 rel. RESMERITA et RATIU 1974 (p. 125; p. 123: "*Agrostietum albae*")  
 4 rel. CSURÖS, POP et al. 1968 (p. 288, II)  
 1 rel. BALATOVA 1974 (p. 65)  
 12 rel. BALATOVA 1977 (p. 151)  
 10 rel. BALATOVA 1969c (p. 369)  
 31 rel. SPANICKOVA 1971 (p. 54)  
 20 rel. JEANPLONG 1960 (tb 5)  
 10 rel. KOVAR 1981 (p. 24)  
 10 rel. A.O. HORVAT 1972 (p. 184)  
 2 rel. HAAS 1964 (p. 120)  
 5 rel. BLAZKOWA 1973 (p. 74)  
 222. *Deschampsietum cespitosae* auct., non H-ic 1930  
 19 rel. KUYPER et al. 1978 (tb 5)  
 ? MITITELU et BARABAS 1975 (p. 15)  
 6 rel. KOVACS 1971 (p. 298)  
 11 rel. PASSARGE 1963 (p. 48)  
 28 rel. KOVACS 1975 (p. 216)  
 12 rel. SPANICKOVA 1971 (p. 49)  
 20 rel. JEANPLONG 1960 (tb 4)  
 11 rel. GERGELY et RATIU 1980 (p. 110)

alliance 1.2.5. *Loto-Trifolion fragiferi* (Westh. et al. 1942) Westh. et den Held 1969

(= *Agropyro-Rumicion* auct. p.p.)  
 (tb 183: col. O; tb 202)

prairies hygrophiles subhalophiles, dérivant souvent d'associations des *Asteretea tripolii* par lixiviation des chlorures, surtout nord-atlantiques (littoral de la Manche et de la Mer du Nord); cette alliance est différenciée par des espèces eury-halophiles (*Juncus gerardi*, *Glaux maritima*, *Triglochin maritimum*).

223. *Juncus gerardi-Agrostietum albae* Tx (1937) 1950  
 type de l'alliance; III-9-5, III-16-3; tb 97 et 125  
 par sa sous-association *cynodontetosum* (III-16-3), on remarque que, vers les limites méridionales de son aire, l'alliance tend à se rapprocher du *Trifolio-Cynodontion*;  
 224. *Agrostio-Caricetum vikingensis* Géhu 1979  
 proche du précédent; III-9-5; tb 96  
 225. *Samolo-Caricetum vikingensis* Géhu 1979  
 III-11-1, III-16-3; tb 101, 106, 126;  
 226. *Blysmetum rufi* Gillner 1960  
 boréo-atlantique; 7 rel. PASSARGE 1964 (p. 152: col. d, e)  
 11 rel. GILLNER 1960 (p. 57)  
 3 rel. MENKE 1969 (tb 1: col. E)  
 9 rel. KRISCH 1974b (p. 133: rel. 29 à 37)  
 227. *Hordeetum nodosi* Krisch 1972  
 KRISCH 1974b (p. 128: col. G-H)

alliance 1.2.6. *Juncion gerardi* Wendelberger 1950  
 (tb 183: col. P; tb 203)

prairies continentales subhalophiles d'Europe centrale, différenciées par des halophytes continentaux: *Aster pannonicus*, *Scorzonera parviflora*, *Taraxacum bessarabicum*; des groupements voisins pourraient exister

dans les salines du Massif central français, où vit *T. bessarabicum*;

228. *Agrostio-Caricetum distantis* (Rapaics 1927) Soo 1939  
 20 rel. VICHEREK 1973 (tb 17)  
 1 rel. MITITELU, MOTIU et al. 1969 (p. 93: col. 5)  
 8 rel. BODROGKOZY 1966 (p. 22)  
 27 rel. BODROGKOZY 1960 (p. 183, 192)  
 5 rel. GRIGORE 1975 (p. 64)
229. *Trifolio-Caricetum divisae* (Slavnic 1948) Vich. 1973  
 VICHEREK 1973 (tb 20)
230. *Loto-Potentilletum anserinae* Vich. 1973  
 id. (tb 16)
231. *Agrostio-Caricetum secalinae* Vich. 1973  
 id. (tb 18)
232. *Juncetum articulati* sensu Wend. 1950  
 WENDELBERGER 1950 (tb 10)
233. *Taraxaco bessarabici-Caricetum distantis* (Soo 1933) Wend. 1943  
 id. (tb 11)

Nous décrivons maintenant un groupe de deux alliances (tb 183: col. Q à S) de prairies hygrophiles sur sols compacts, tassés, à texture fine, riches en bases, d'Europe méditerranéenne et tempérée, caractérisées par *Juncus inflexus*, *Mentha longifolia*, *M. suaveolens*, *Epilobium parviflorum*, *Pulicaria dysenterica* et, peut-être, *Odontites verna serotina*; *Carex flacca* y est assez fréquent;

alliance 1.2.7. *Mentho-Juncion inflexi* (Müller et Gors 1969 n.n.) all.nov.  
 (*Agropyro-Fumicion* auct. p.p.)

prairies d'Europe tempérée et ibéro-méditerranéenne; son autonomie avait été entrevue par MÜLLER et GORS (1969); type: n° 238;

o groupe d'associations d'Europe tempérée (tb 183: col. Q; tb 204) dérivant souvent de mégaphorbiaies exploitées en pâture, dont les grandes herbes, relictuelles, sont différentielles (*Filipenduletalia*):

- 234-235. *Pulicario-Juncetum inflexi* de Fouc.  
 234. race nord-atlantique: III-4-14, III-5-7, III-7-6, III-9-6, III-10-3; tb 46, 57, 77, 98 et 103;  
 235. race thermo-atlantique: III-4-14 et III-5-7; tb 47 et 58;
236. *Mentho suaveolentis-Festucetum arundinaceae* (All. 1941) de Fouc.  
 III-6-5, III-7-6; tb 70 et 79
237. *Juncetum inflexi* sensu Sz et Limb. 1963  
 passage chorologique entre le n° 234 et le n° 238 en Belgique;  
 SOUGNEZ et LIMBOURG 1963 (tb V)
238. *Junco-Menthetum longifoliae* Lohm. 1953  
 (incl. *Junco inflexi-Filipenduletum* Berset 1969)  
 Europe centrale; 7 rel. OBERDORFER 1957 (p. 93)  
 1 rel. MEDWECKA-K. et KORNAS 1963 (p. 55)  
 7 rel. POP 1968 (p. 244)  
 15 rel. NEDELCO 1973 (p. 199)  
 6 rel. PFROGNER 1973 (tb 17)  
 1 rel. POP 1976 (p. 131)  
 3 rel. HODISAN 1966 (p. 53)  
 18 rel. BLAZKOWA 1971 (tb 1)  
 1 rel. TODOR et al. 1971 (p. 252)  
 3 rel. LANG 1973 (p. 288)  
 4 rel. YERLI 1970 (planche I, A)  
 8 rel. MARKOVIC 1973 (tb 4)  
 1 rel. LOHMEYER 1953 (p. 73)

- 7 rel. BERSSET 1969 (tb 5)  
 4 rel. REGULA-BEVILACQUA 1979 (p. 119)  
 4 rel. SCHUSTER 1980 (p. 265)
239. *Lythro-Juncetum inflexi-effusi* Todor et al. 1971  
 Roumanie; TODOR et al. 1971 (p. 226)
240. *Deschampsio-Caricetum distantis* Mahn et Schubert 1962  
 (non Pedrotti 1978, n° 189)  
 Allemagne; MAHN et SCHUBERT 1962 (p. 786)
241. *Carici-Potentilletum reptantis* Gam. 1976  
 Corse; place incertaine; GAMISANS 1976 (p. 490)
- o groupe d'associations méditerranéennes surtout étudiées en Espagne, se rapprochant des *Holoschoenetalia*, dont quelques espèces sont différentes: *Scirpus holoschoenus*, *Verbena officinalis*, *Equisetum ramosissimum*; (tb 183: col. R; tb 205)
242. *Cirsio monspessulani-Menthetum longifoliae* Bolos et Vives 1956  
 4 rel. DE BOLOS 1956 (p. 221)  
 7 rel. VIVES 1964 (p. 141)  
 3 rel. MOLERO et VIGO 1981 (p. 74)  
 1 rel. GRUBER 1978 (tb 16: rel. 4; pour le reste du tb, cf n°440)
243. *Junco-Menthetum longifoliae gadaricum* R.-G. et B.-C. 1961  
 RIVAS-GODAY et BORJA-CARBONELL 1961 (p. 284)
244. *Carici hordeistichos-Trifolietum fragiferi* R.-G. et B.-C. 1961  
 id. (p. 287)
245. *Cirsio coriacei-Juncetum inflexi* Vigo 1968  
 10 rel. VIGO 1968 (p. 196)  
 6 rel. LOPEZ 1977 (p. 642)
246. *Festuco-Caricetum hirtae* de Bolos 1962  
 6 rel. DE BOLOS 1962 (tb 84)  
 4 rel. VIGO 1968 (p. 226)  
 4 rel. MOLERO et VIGO 1981 (p. 73)
247. *Potentillo-Menthetum rotundifoliae* Oberd. (1952) 1957  
 10 rel. OBERDORFER 1957 (p. 94)  
 4 rel. NAVARRO 1974  
 1 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 75: col. B)  
 5 rel. DIAZ 1974-75 (p. 493)
- alliance 1.2.8. *Dactylorhizo-Juncion striati* Brullo et Grillo 1978  
 (tb 183: col. S; tb 206)
- unité remplaçant le *Mentho-Juncion inflexi* en Sicile septentrionale, surtout connue par les travaux de BRULLO et GRILLO (1978), BARBAGALLO et al. (1979); les auteurs l'avaient initialement placée dans les *Holoschoenetalia* dont elle se rapproche effectivement, au même titre que le *Mentho-Juncion* ibéro-méditerranéen; elle est caractérisée par *Juncus striatus*, *Lythrum junceum*, *Dactylorhiza elata mumblyana*, *Ranunculus velutinus*.
248. *Dactylorhizo-Juncetum effusi* Brullo et Grillo 1978  
 27 rel. BRULLO et GRILLO 1978 (tb 4)  
 8 rel. BARBAGALLO et al. 1979
249. *Caricetum intricato-oederi* Brullo et Grillo 1978  
 l'appartenance de cette association à cette alliance me semble plus problématique; avec *Carex oederi*, *C. intricata*, *Juncus conglomeratus*, *Ranunculus flammula*, elle se rapproche de quelques associations à *C. intricata* relevant des *Caricetea fuscae* (voir ordre 3.1 de cette classe)  
 7 rel. BRULLO et GRILLO 1978 (tb 5)  
 6 rel. BARBAGALLO et al. 1979

Cette alliance existe peut-être sous une forme fragmentaire dans les Apennins centro-méridionaux: BONIN (1978) décrit de ces massifs un *Senecion sammiti*, unité fort peu caractérisée, ne comprenant que deux associations; le *Blysmo-Juncetum depauperatae* (tb 13 de BONIN; n° 250 de notre tb 206) comprend *Carex flacca* et *Ranunculus lanuginosus*, qui rappellent le *Dactylorhizo-Juncion striati*. Quant à la deuxième association, le *Luzuletum calabrae* (tb 14 de BONIN), elle se rapproche nettement des bas-marais par *Potentilla erecta*, *Dactylorhiza maculata*, *Carex echinata*, *Agrostis canina*, *Nardus stricta* et sera étudiée avec les *Caricetea fuscae* (voir note sous le n° 434).

Aux limites chorologiques des *Agrostietalia stoloniferae*, ces communautés à *J. inflexus* semblent remplacées par des communautés à *Scirpus cariciformis* (= *Blysmus compressus*); le *Blysmo-Juncetum depauperatae* de BONIN annonce de tels groupements. On peut encore y trouver *Epilobium parviflorum*, *Mentha longifolia*, *Carex flacca*. Je citerai d'abord deux associations des montagnes de Grèce (tb 207, d'après QUEZEL 1964):

251. ass. à *Blysmus compressus-Juncus thomasi* Quézel 1964

252. ass. à *Scirpus graecus-Cirsium mairei* Quézel 1964

Je citerai aussi l'association paucispécifique à *Blysmus compressus-Rorippa aurea* (n° 253) du Taurus, montagne de Turquie (QUEZEL 1973), où l'on trouve encore *Ranunculus repens* et *Poa trivialis*. Enfin, en III-9-7-6, j'ai rappelé les observations de BRAUN-BLANQUET (1928), un groupement du grand Atlas marocain à *Scirpus cariciformis*, *Carex divisa*, *Juncus inflexus*,... qui appartient encore à ce groupe de communautés marquant une des fins des *Agrostietalia* dans ces régions.

alliance 1.2.9. *Ranunculo-Cynosurion cristati* Pass. 1969  
(tb 183: col. T; tb 208)

unité un peu hétérogène réunissant deux associations prairiales hygrophiles pâturées s'intégrant mal dans le *Mentho-Juncion* ou les autres alliances des *Agrostietalia*:

254. *Alopecuro-Cynosuretum cristati* Pass. 1969

PASSARGE 1969 (p. 415: col. f à i)

255. *Junco acutiflori-Cynosuretum cristati* Sz 1957

vicariant des associations à *Juncus inflexus* pour des systèmes acides: le *Mentho-Juncion* étant lié à des sols riches en bases, cette association s'y intègre mal, sur des bases synfloristiques, sauf peut-être par sa sous-association *pulicarietosum*; III-2-7, III-5-7, III-7-6; tb 7, 8, 59 et 78.

alliance 1.2.10. ? communautés à *Festuca arundinacea*  
(*Agropyro-Rumicion* auct. p.p.)  
(tb 183: col. U; tb 209)

à la limite supérieure des *Agrostietalia*, selon des gradients topographiques, existent des groupements possédant en commun *Festuca arundinacea*, qui y trouve son optimum. Mais c'est la seule espèce caractéristique de ce groupe d'associations, qui pourrait cependant avoir valeur d'alliance:

256. *Dactylo-Festucetum arundinaceae* Tx 1950

Europe tempérée; 12 rel. MEISEL 1977 (p. 69)

7 rel. JECKEL 1977 (p. 247)

24 rel. MOOR 1958 (tb 8)

12 rel. GORS 1966 (tb 12: rel. 1 à 12, sous le nom de *Potentillo-Festucetum*)

257. *Potentillo-Festucetum arundinaceae* Nordh. 1940

surtout littoral; 10 rel. PASSARGE 1964 (p. 142)

1 rel. OBERDORFER 1957 (p. 91)

23 rel. KRISCH 1974b (p. 144)

- 8 rel. ZOLLER 1974 (tb 9)  
 4 rel. BURRICHTER et al. 1980 (p. 42)  
 2 rel. LIENENBECKER 1974 (p. 121, b)  
 258. gr. à *Linum bienne-Festuca arundinacea*  
 franco-méditerranéen; DUBUIS et SIMONNEAU 1968  
 259. *Bromo-Cynosuretum cristati* Teles (1963) 1966  
 Portugal; TELES 1970 (tb 18)

Avec cette unité de statut définitif encore peu clair, se termine l'étude de l'ordre des *Agrostietalia stoloniferae*. Comme on le voit, cette unité est complexe (10 alliances ou taxons apparentés) et ne se réduit pas au simple "*Agropyro-Rumicion crispi*". Il est vrai que j'y ai inclus une partie des *Molinietales coeruleae*. Cela ne termine pas pour autant la présentation de la sous-classe des *Agrostienea stoloniferae* puisqu'on peut encore y placer, un peu en limite, les *Holoschoenetalia*.

ordre 1.3. HOLOSCHOENETALIA VULGARIS (Br.-Bl. 1947) emend.  
 (tb 183: col. V à Y)

communautés hygrophiles surtout méditerranéennes, parfois en relation avec les *Caricetea fuscae* qu'elles remplacent en partie (*Molinia coerulea*, fréquemment sous sa variété *altissima*, *Schoenus nigricans*, *Oenanthe lachena-li*); le sens donné ici à cet ordre est un peu différent de celui donné par BRAUN-BLANQUET puisque, d'une part j'en retire plusieurs groupements replacés dans les *Caricetea fuscae* (ils en constitueraient la fin extrême vers les plaines franco-méditerranéennes et quelques montagnes ibéro-méditerranéennes) et, d'autre part, j'y inclus le *Trifolio-Cynodontion*.

L'unité est floristiquement définie par l'optimum de *Scirpus holoschoenus*, *Agrostis stolonifera maritima* et *scabriculum*; elle se différencie positivement des autres ordres de la sous-classe par des espèces méditerranéennes (*Brachypodium phoenicoides*, *Inula viscosa*,...) et surtout négativement par l'absence ou la rareté d'un grand nombre d'espèces caractéristiques des *Agrostienea* et des *Agrostio-Arrhenatheretea*. Cet ordre marque véritablement la fin de ces unités majeures.

alliance 1.3.1. *Trifolio-Cynodontion* Br.-Bl. et de Bolos 1954  
 (tb 183: col. V; tb 210)

groupements hygro-thermophiles, surtout eu- et subméditerranéens se rapprochant un peu du *Lolio-Potentillion anserinae* (*Plantaginenea majoris*) par *Plantago major*, mais ils ne sont pas forcément piétinés; ils annoncent légèrement les végétations hygrophiles tropicales et subtropicales riches en *Cynodon dactylon* et en *Panicoideae*. D'ailleurs, certaines *Panicoideae*, naturalisées ou atteignant leur limite septentrionale d'extension, s'y cantonnent. En outre, beaucoup d'espèces de la classe s'y raréfient. Ces communautés sont caractérisées par l'optimum de *Cynodon dactylon*, *Cichorium intybus*, *Verbena officinalis*; *Plantago coronopus* y joue aussi un rôle important;

260. *Junco-Trifolietum fragiferi* Br.-Bl. 1931  
 franco-méditerranéen, antérieurement placé dans le *Deschampsion mediae*, où il s'intègre mal; BRAUN-BLANQUET et al. 1952  
 261. *Lippio-Panicetum repentis* de Bolos 1957  
 Espagne; DE BOLOS 1957 (p. 555)  
 262. *Cichorio-Sporoboletum poiretti* de Bolos 1954  
 Espagne; 5 rel. DE BOLOS 1954 (p. 255)  
 1 rel. DE BOLOS 1962 (tb 82)  
 1 rel. ESTEVE-CHUECA 1955 (p. 570)

263. *Paspalo-Trifolietum fragiferi* Teles ined.  
Portugal; ASSOCIATION INT. DE PHYT. 1972 (p. 53)
264. *Trifolio-Cynodontetum* Br.-Bl. et de Bolos 1957  
(= ass. à *Plantago coronopus-Trifolium fragiferum* Tx 1954 p.p.)  
région méditerranéenne;  
4 rel. RIVAS-GODAY et BORJA-CARBONELL 1961 (p. 282)  
5 rel. LOPEZ 1977 (p. 644)  
3 rel. SISSINGH 1969 (p. 188: rel. 8 à 10)  
2 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 69, A)  
3 rel. RIVAS-GODAY 1964 (p. 177)  
3 rel. DIAZ 1974-75 (p. 491)  
18 rel. DE BOLOS 1962 (tb 78)  
20 rel. BRAUN-BLANQUET et DE BOLOS 1957 (tb 26)  
3 rel. DE BOLOS et MOLINIER 1958 (p. 854)  
5 rel. RIGUAL-MAGALLON 1972 (p. 143)  
2 rel. CIRUJANO 1981 (p. 204)
265. *Mentha aquatica-Teucrietum scordioidis* Cir. 1981  
Espagne centrale; CIRUJANO 1981 (p. 202)
266. *Teucrio scordioidis-Agrostietum stoloniferae* Provost 1975  
irradiation septentrionale de l'alliance; III-13-3; tb 117.

On peut faire remarquer que certaines communautés relevant de cette alliance sont peut-être intriquées avec des communautés thérophytiques appartenant aux *Paspalo-Heleochoetalia* Br.-Bl. 1952. Dans les tableaux synthétiques donnés par BRAUN-BLANQUET et al. (1952) pour le *Paspalo-Agrostietum* Br.-Bl. 1936 et d'autres groupements, au milieu des thérophytes, on relève les espèces suivantes: *Paspalum distichum*, *P. dilatatum*, *Juncus articulatus*, *Mentha suaveolens*, *Plantago major*, *Mentha pulegium*, *Potentilla reptans*, *Trifolium fragiferum*, caractéristiques des *Agrostietalia stoloniferae* et du *Trifolio-Cynodontion*.

Signalons enfin que le *Trifolio-Cynodontion* semble atteindre l'Afghanistan (GILLI 1971, tb I) et le Maroc, d'où NEGRE (1959) rapporte l'observation de communautés hygrophiles à *Carex divisa*, *Cynodon dactylon*, *Plantago coronopus*, *Carex distans*, *Festuca arundinacea*.

alliance 1.3.2. *Agrostio-Holoschoenion* all. nov.

(*Molinio-Holoschoenion* Br.-Bl. 1947 p.p.)

(tb 183: col. W; tb 211)

semble remplacer le *Molinio-Holoschoenion* dans les régions eu-méditerranéennes;

267. *Schoeno-Molinietum altissimae* Pign. 1959  
Italie; PIGNATTI 1959 (tb 10)
268. *Galio viridifolii-Schoenetum nigricantis* Lopez 1975  
Espagne; LOPEZ 1975
269. *Cirsio monspessulani-Holoschoenetum* Lopez 1977  
Espagne orientale; LOPEZ 1977 (p. 646)
270. *Melico magnoli-Holoschoenetum* Riv.-Goday 1964  
Espagne sud-occidentale; RIVAS-GODAY 1964 (p. 269)
271. *Trifolio resupinati-Holoschoenetum* Riv.-Goday 1964  
id. (p. 264, 266)
272. *Holoschoeno-Juncetum acuti* Riv.-Mart. et al. 1980  
Espagne méridionale (Doñana); RIVAS-MARTINEZ et al. 1980 (p. 101)
273. *Galio palustris-Juncetum maritimi* Riv.-Mart. et al. 1980  
id. (p. 98)
274. gr. à *Sonchus aquatilis-Scirpus holoschoenus*  
Espagne sud-orientale (Alicante); RIGUAL-MAGALLON 1972 (p. 145)
275. gr. à *Scirpus holoschoenus-Lobelia urens*  
Espagne méridionale (Doñana); ALLIER s.d. (tb 3: rel. 9 à 35)
276. gr. à *Mentha pulegium-Bellium bellidioides*  
Baléares; DE BOLOS et MOLINIER 1958 (p. 797)

277. *Hypericetum cambessedessi* de Bolos et Mol. 1958  
id. (p. 796)
278. *Leucoio-Ranunculetum macrophylli* (de Bolos et Mol. 1969) de  
Bolos et al. 1970  
Baléares; 3 rel. DE BOLOS et MOLINIER 1969 (p. 267)  
13 rel. DE BOLOS et al. 1970 (p. 86)
279. *Molinio-Holoschoenetum* (Br.-Bl. 1931) Mol. et Nègre 1947  
France méridionale et Espagne;  
1 rel. DE BOLOS et MOLINIER 1958 (p. 794)  
23 rel. BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 130)  
18 rel. BRAUN-BLANQUET et DE BOLOS 1957 (tb 25)  
1 rel. MOLINIER 1948 (p. 40)  
1 rel. MOLINIER et ARCHILOQUE 1967 (p. 158)  
9 rel. MOLINIER et TALLON 1950 (p. 56)  
9 rel. NEGRE 1950 (p. 16)  
2 rel. VIGO 1968b (p. 1180)  
2 rel. DE BOLOS 1959 (p. 146)

alliance 1.3.3. *Deschampsia mediae* Br.-Bl. (1947) 1951  
(tb 183: col. X; tb 212)

semble plutôt remplacer le *Molinion* subméditerranéen ou *Deschampsia mediae-Molinienion*; caractéristiques: *Deschampsia media*, *Frunella hys-sopifolia*, *Achillea ageratum*, *Trifolium lappaceum*;

280. *Agrostio-Achilleetum agerati* Br.-Bl. 1952  
France méditerranéenne; BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 136)
281. *Dorycnio-Schoenetum nigricantis* Br.-Bl. 1952  
id. (p. 131); ne paraît pas très homogène (beaucoup d'espèces de l'alliance ont une présence de III)
282. *Deschampsietum mediae* Br.-Bl. 1931  
France et Espagne méditerranéennes;  
55 rel. BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 138)  
1 rel. MOLINIER 1960 (p. 40)  
2 rel. MOLINIER 1967 (p. 53, 58)  
1 rel. DE BOLOS 1959 (p. 148)
283. gr. à *Melica magnoli-Achillea ageratum*  
Espagne occidentale; RIVAS-GODAY 1964 (p. 264)
284. *Sanguisorbo-Deschampsietum refractae* Lopez 1977  
Espagne; LOPEZ 1977
285. *Eryngio-Deschampsietum mediae* Riv.-Goday et B.-Carbonell 1961  
Espagne orientale; RIVAS-GODAY et BORJA CARBONELL 1961 (p. 241)

alliance 1.3.4. *Pulicarium inuloidis* (Quézel 1965) all. nov.  
(tb 183: col. Y; tb 213)

si les trois alliances précédentes sont déjà bien appauvries par rapport aux autres communautés des *Agrostienea*, les associations hygrophiles étudiées par QUEZEL (1965) sur les hautes montagnes sahariennes (é-tage saharo-méditerranéen) du Hoggar et du Tassili, au-dessus de 1500 mètres, constitueraient la fin extrême de la sous-classe et de la classe vers les régions désertiques et tropicales. On pourrait d'ailleurs nier leur appartenance véritable aux *Agrostienea*; pourtant la présence de *Agrostis stolonifera*, *Mentha longifolia*, *Juncus articulatus*, *Scirpus holoschoenus* autorise, en attendant mieux, la position prise ici.

Deux communautés sont décrites et relèvent de la même alliance que QUEZEL n'a pas nommée; elle est caractérisée par *Pulicaria inuloides* et *Erigeron bovei*; *Cyperus laevigatus* lui donne en outre une légère touche subtropicale. Je propose de la dénommer *Pulicarium inuloidis* (Quézel 1965) nov. (type: n° 286);

286. ass. à *Pulicaria inuloides-Erigeron bovei* Quézel 1965  
Hoggar et Tassili; QUEZEL 1965 (p. 251)

287. ass. à *Agrostis alba scabriculumis*-*Equisetum ramosissimum* Qu. 1965  
 nord-ouest du Tibesti; QUEZEL 1965 (p. 252)

Plus au sud, au Tibesti méridional (Bourkou, QUEZEL 1958), les groupements hygrophiles possèdent manifestement des affinités tropicales, tel ce gr. à *Helosciadium muratianum*-*Heleocharis tibestica*, avec des espèces des genres *Commelina*, *Cyperus*, *Sesbania*, *Pycreus*, *Fuirena*. Ils n'appartiennent plus aux *Agrostienea stoloniferae*.

Le tableau synthétique 183 montre bien que les *Holoschoenetalia* sont assez marginaux dans l'ensemble de la classe des *Agrostio-Arrhenatheretea*. Si je propose leur rattachement à celle-ci, c'est bien à titre provisoire en attendant que soient mieux connues les communautés hygrophiles eu-méditerranéennes, surtout en Afrique du Nord et en Méditerranée orientale (Moyen-Orient). Peut-être cet ordre s'intégrera-t-il mieux dans une classe méditerranéenne s'appauvrissant vers le midi de la France et vers les montagnes sahariennes, posant un relais entre les *Agrostienea* d'Europe moyenne et les végétations hygrophiles tropicales.

Sur la base de 175 syntaxons, j'ai pu ainsi développer la synsystème des prairies hygrophiles relevant de la sous-classe des *Agrostienea stoloniferae*. Elles se répartissent en trois ordres, subdivisés en plusieurs alliances écologiquement et chorologiquement bien définies. On s'aperçoit que cette sous-classe est essentiellement liée aux plaines tempérées et méditerranéennes d'Europe et d'Afrique du Nord. Elle s'appauvrit légèrement dans les basses montagnes et considérablement vers les hautes montagnes et les régions boréales. On peut même se demander si de telles communautés existent dans ces régions boréales et, si oui, quelle est leur composition floristique. Une hypothèse peut être émise au moyen du raisonnement suivant: si la structure dynamique prairies méso-eutrophes  $\longrightarrow$  prairies tourbeuses (voir IV-7) est valable pour ces régions et compte-tenu de l'abondance des bas-marais, on peut rechercher des espèces relictuelles des prairies méso-eutrophes dans les prairies tourbeuses, surtout celles qui possèdent une structure de *Molinion*, parce qu'elles sont les plus proches des prairies cherchées. En étudiant les communautés du "*Molinion*" subboréal (*Equisetogalion borealis* d'Islande) ou du *Caricion bicoloris-atrofuscae*, on relève de bonnes caractéristiques des *Agrostienea*: *Agrostis stolonifera*, *Equisetum palustre*, *Juncus articulatus*, *Leontodon autumnalis*, *Cardamine pratensis*. On peut dès lors poser l'hypothèse suivante: il doit exister des prairies hygrophiles relevant des *Agrostienea* dans les régions boréales; leur composition floristique se réduit quasiment aux espèces caractéristiques de la sous-classe (ce qui est conforme à une structure d'appauvrissement chorologique, DE FOUCAULT 1981). Ces prairies doivent cependant évoluer rapidement vers des bas-marais oligotrophes, beaucoup plus fréquents. A titre d'information, je puis rapporter l'observation personnelle d'une prairie exploitée en Laponie finlandaise, au nord du cercle polaire arctique: floristiquement très pauvre, à base de *Deschampsia cespitosa*, *Achillea ptarmica*, *Ranunculus repens*, *Rhinanthus minor*, elle est en relation systémique avec une mégaphorbiaie primitive à *Veronica longifolia* et *Cirsium helenioides* (voir note sous le syntaxon n° 78). Elle devrait s'intégrer dans les *Agrostienea*, au sein d'une unité subboréale proche de l'*Alopecurion pratensis* centre-européen et montagnard, à définir par des études plus précises et plus étendues.

On évoquera pour finir la possibilité d'extension des *Agrostienea* en Amérique du nord-est, en particulier au Québec. La flore du frère MARIE-VICTORIN (1964) cite plusieurs espèces qui, en Europe, caractérisent les

*Agrostio-Arrhenatheretea* et les *Agrostienea* (*Cerastium holosteoides*, *Poa trivialis*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *repens*, *Veronica serpyllifolia*, *Plantago lanceolata*, *Leontodon autumnalis*, *Prunella vulgaris*; *Ranunculus repens*, *Rorippa sylvestris*, *Lysimachia nummularia*, *Agrostis stolonifera*, *Equisetum palustre*, *Rumex crispus*, *Potentilla anserina*, *Galium palustre*, *Juncus effusus*, *articulatus*, *Eleocharis uniglumis*). Cependant, compte-tenu de la colonisation de ces régions par des explorateurs européens aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, il est difficile de savoir si toutes ces espèces sont vraiment spontanées ou seulement introduites d'Europe et naturalisées dans les prairies. Il est probable que, selon les espèces, on a l'un ou l'autre cas, comme le rapporte l'auteur de la flore laurentienne. On peut conclure que les *Agrostienea* existent probablement en Amérique du nord-est, mais c'est en partie un néosyntaxon, lié aux conquêtes de l'homme.

sous-classe 2. *ARRHENATHERENEAE ELATIORIS* (Br.-Bl. 1947) st. nov.

(tb 183: col. A' à G')

prairies méso-hygrophiles à méso-xérophiles, occupant les niveaux topographiques situés au dessus de ceux occupés par les *Agrostienea stoloniferae*. Sauf dans quelques groupes d'associations méso-hygrophiles qui précisent le passage entre les deux sous-classes, les espèces caractérisant les *Agrostienea* manquent dans les *Arrhenatherenea*. Peuvent être considérées comme caractéristiques de ceux-ci: *Arrhenatherum elatius*, *Galium mollugo*, *Daucus carota*, *Carum carvi*, *Bromus mollis*, *Trisetum flavescens*, *Rhinanthus minor*, *Crepis biennis*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia nigra*, *Cerastium arvense*, *Avena pubescens*, bien que plusieurs soient aussi très fréquentes dans les ourlets mésophiles (*Trifolium medii*; cf IV-13-6) où elles trouvent leurs stations primaires. Sont différentielles positives des *Arrhenatherenea* par rapport aux *Agrostienea*: *Luzula campestris*, *Agrostis tenuis* qui remplace *A. stolonifera*, *Ranunculus bulbosus* qui remplace *R. repens*, *Lotus corniculatus* qui remplace *L. uliginosus*.

La sous-classe est optimale en régime de fauche; sous l'action du pâturage, et du piétinement, elle perd quelques-unes de ses meilleures caractéristiques; la différenciation en ordres est géographique.

ordre 2.1. *ARRHENATHERETALIA ELATIORIS* Pawl. 1928

(tb 183: col. A' à F')

prairies des plaines et montagnes d'Europe moyenne. La plupart des communautés ont été présentées en IV-13-5, ainsi que les tableaux de synthèse 158 à 164. Aussi la présentation sera-t-elle rapide.

alliance 2.1.1. ? *Arrhenatherion primitif*

(tb 183: col. A'; tb 158)

communautés primitives à *Arrhenatherum elatius* dans lesquelles manquent plusieurs espèces de la classe, traduisant souvent des influences biotiques, en fauche ou pâture:

288. *Centaureo nigrae-Arrhenatheretum* Hundt 1974

289. *Sileno maritimae-Arrhenatheretum* J.M. et J. Géhu 1982

290. arrhénathéraie des bas de terrils (PETIT 1980)

291. arrhénathéraie mésohygrophile à *Symphytum officinale* (WATTEZ 1976);

292. arrhénathéraie à *Rumex thyrsiflorus* (BELIN 1978)

alliance 2.1.2. *Arrhenatherion elatioris* Br.-Bl. 1925

(tb 183: col. B' et C')

communautés secondarisées, surtout fauchées, planitiaires à montagnardes; deux groupes d'associations:

o communautés méso-hygrophiles des hauts de vallée, différenciées par quelques espèces des *Agrostienea* (*Sanguisorba officinalis*, *Alopecurus pratensis*, *Rumex crispus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis scorpioides*, *Cardamine pratensis*) et des *Filipenduletalia* (surtout *Polygonum bistorta*); *Colchicum autumnale* y est optimale (tb 159)

293. *Gaudinio-Arrhenatheretum* Br.-Bl. 1931

294. *Phyteumo-Arrhenatheretum* Royer 1975 prov.

295. *Arrhenatheretum* cisdanubien

296. *Dauco-Arrhenatheretum* Gors 1966 p.p.

297. *Centaureo nigrae-Arrhenatheretum* Oberd. (1952) 1957 p.p.

298. *Poo-Trisetetum* Oberd. 1957

299. *Melandryo-Arrhenatheretum* Oberd. 1957

o communautés mésophiles à méso-xérophiles (tb 160)

300. *Dauco-Arrhenatheretum* Gors 1966 p.p.

301. *Centaureo nigrae-Arrhenatheretum* Oberd. (1952) 1957 p.p.

302. *Malvo-Arrhenatheretum* Tx et Oberd. 1958

303. *Arrhenathero-Festucetum rubrae* Resm. 1963

304. *Trisetetum flavescens* (Schröter) Brockmann 1907

alliance 2.1.3. *Polygono-Trisetion flavescens* Br.-Bl. et Tx 1943  
(tb 183: col. D'; tb 161)

communautés secondarisées, fauchées, montagnardes et subalpines; comme une partie de l'*Arrhenatherion*, elles possèdent un caractère hygrophile marqué par l'apparition de quelques espèces des *Agrostienea* (surtout *Colchicum autumnale*, *Myosotis scorpioides*, *Cardamine pratensis*) et des *Filipenduletalia* ou même des *Adenostyletalia* (surtout *Polygonum bistorta*, *Geranium sylvaticum*, *Trollius europaeus*):

305. *Astrantio-Trisetetum* Knapp 1952

306. *Geranio-Trisetetum* Knapp 1951

307. *Meo-Festucetum* Bartsch 1940

308. *Trisetum Meetum athamantici* Lacoste 1975

alliance 2.1.4. *Cynosurion cristati* Tx 1947  
(tb 183: col. E'; tb 162)

prairies mésophiles à méso-xérophiles pâturées, guère définies que négativement par l'absence des espèces des prairies de fauche;

o groupe d'associations acidiphiles (*Achilleo-Cynosurion* Pass. 1969)

309. *Luzulo-Cynosuretum* (Meisel 1966) de Fouc. 1980

310. *Festuco-Cynosuretum* Tx 1940

311. *Lino-Cynosuretum* Tx et Oberd. 1958

o groupe d'associations plus ou moins calcicoles (*Thymo-Cynosurion* Pass. 1969)

312. *Merendero-Cynosuretum* Tx et Oberd. 1958

313. *Festucetum rubrae montanum* Csüros et Resm. 1960

314. *Agrostio-Cynosuretum* Resm. 1963

315. *Medicagini-Cynosuretum* in Pass. 1969

316. *Galio-Trifolietum repentis* Sz 1963

317. *Campanulo-Cynosuretum* Ubaldi 1978

alliance 2.1.5. *Poion alpinae* (Gams 1936) Oberd. 1950  
(tb 183: col. F')

unité vicariante du *Cynosurion* à l'étage subalpin (OBERDORFER 1957)

318. *Poo-Prunellatum vulgaris* (Ludi 1948) Oberd. 1950

Il restera à placer, au sein de cet ordre des *Arrhenatheretalia*, les prés mésophiles de l'ouest et du sud-ouest de la France, décrits par AL-LORGE et l'école parisienne sous l'étiquette de "prés à Flouve et Crételle" (voir IV-5-1). Peut-être se rattachent-elles au moins en partie au *Brachypodio-Centaureion nemoralis* décrit du pays basque espagnol par BRAUN-BLANQUET (1965-67).

ordre 2.2. *CIRSIETALIA VALLIS-DEMONIS* Brullo et Grillo 1978  
(tb 183: col. G')

unité encore peu connue, récemment décrite de Sicile septentrionale (BRULLO et GRILLO 1978), ne comportant qu'une seule alliance:

alliance 2.2.1. *Plantaginion cupani* Brullo et Grillo 1978  
deux associations:

*Genisto-Potentilletum calabrae* Brullo et Grillo 1978  
*Cynosuro-Leontodontetum siculi* Brullo et Grillo 1978

sous-classe 3. *PLANTAGINENEA MAJORIS* (Tx et Prsg 1950) st. nov.  
(tb 183: col. H' à J')

unité majeure vers laquelle convergent les associations hygrophiles des *Agrostienea* et les associations mésophiles des *Arrhenatherenea* sous l'action d'un fort piétinement. Si le piétinement s'accroît encore, les communautés hémicryptophytiques se destructurent, les vivaces régressent au profit des thérophytes; on passe alors à la classe des *Polygono-Poetea annuae* (RIVAS-MARTINEZ 1975), classe thérophytique autonome réunissant des groupements longtemps inclus dans les *Plantaginetea majoris* ou les *Plantaginetalia majoris*. En fait, les *Polygono-Poetea* se rapprochent fortement d'une autre classe thérophytique, les *Stellarietea mediae*, à laquelle ils pourraient être réunis comme le pensent certains synsystématiciens (LACOURT 1977). A titre de comparaison, les végétations de lieux piétinés aux Antilles françaises (gr. à *Euphorbia hirta*-*E. prostrata*, observations personnelles inédites) ne peuvent se rattacher aux *Polygono-Poetea* (qui ne sont donc pas cosmopolites, contrairement à ce que l'on peut penser), alors qu'elles se rapprochent bien des végétations commensales des mêmes régions.

La sous-classe des *Plantaginenea majoris* marque donc la fin de la classe selon le facteur piétinement; on observe d'ailleurs que beaucoup d'espèces caractérisant la classe y régressent jusqu'à disparaître (voir tb 183, col. H' à J'): *Phleum pratense*, *Trifolium dubium*, *Cynosurus cristatus*, *Rumex acetosa*, ... Pourtant, les liaisons floristiques sont encore suffisantes pour la maintenir dans la grande classe prairiale, au voisinage des *Agrostienea* et des *Arrhenatherenea*: la classe des *Plantaginetea majoris* n'a pas de valeur comme beaucoup de phytosociologues le pensent maintenant; on peut cependant concevoir le rang de sous-classe.

La sous-classe est surtout caractérisée par *Plantago major* et *Juncus tenuis*; elle est différenciée par quelques thérophytes annonçant les *Polygono-Poetea*: *Poa annua*, *Polygonum aviculare*. La diversification des *Plantaginenea* est fonction de l'origine des communautés, la sous-classe ne comprenant qu'un ordre unique:

ordre *PLANTAGINETALIA MAJORIS* Tx 1950

alliance 3.1. *Lolio-Potentillion anserinae* Tx 1947  
(= *Agropyro-Rumicion* auct. p.p.)  
(tb 183: col. H'; tb 214)

communautés dérivant d'associations hygrophiles des *Agrostienea stoloniferae*; pas de caractéristiques, mais beaucoup de différentielles par rapport à la suivante: la plus grande partie des espèces des *Agrostienea*;

319. *Carici flacca-Agrostietum albae* Beguin 1970  
Jura; BEGUIN 1970 (p. 54)

320. *Rorippo-Juncetum compressi* Lohm. 1981  
Allemagne; LOHMEYER 1981

321. *Rorippo-Agrostietum albae* Moor 1958  
Europe centrale; 7 rel. MÜLLER 1974 (p. 229: rel. 1 à 7)  
8 rel. LANG 1973 (p. 286)  
1 rel. LIENENBECKER 1974 (p. 121, a)  
14 rel. MOOR 1958 (tb 7)  
4 rel. OESAU et FROEBE 1972 (p. 78)

- 5 rel. MARKOVIC 1973 (tb 2)  
 5 rel. OBERDORFER 1971 (p. 263)  
 3 rel. RICHARD 1975 (p. 18)
322. *Poo trivialis-Rumicetum obtusifolii* Hulb. 1969  
 vallées fluviales d'Allemagne; HULBUSCH 1969
323. *Pulicario vulgaris-Menthetum pulegii* Slavnic 1951  
 15 rel. POP 1968 (p. 154)  
 1 rel. ROMAN 1974 (p. 120)
324. *Prunello-Potentilletum reptantis* Elias 1978  
 ELIAS 1978 (p. 376)
325. *Junco-Blysmetum compressi* (Eggler 1933) Tx 1950  
 Europe centrale et nord-atlantique; III-9-7; tb 99
326. *Plantagini-Menthetum pulegii* de Fouc.  
 vicariant du n° 323 en France occidentale et méridionale;  
 III-4-8; tb 35.
327. *Rumici-Alopecuretum geniculati* Tx (1937) 1950  
 vicariant du précédent en régions sub- et nord-atlantiques:  
 France, Belgique, Hollande, Allemagne; III-4-9, III-9-4;  
 tb 37 et 95.
328. *Ranunculo ophioglossifolii-Menthetum pulegii* de Fouc.  
 vicariant de 326 dans les marais littoraux de France occiden-  
 tale; III-8-4; tb 87.
329. *Plantagini-Trifolietum resupinati* de Fouc. prov.  
 III-8-7; tb 93.
330. *Trifolio fragiferi (bonanii)-Agrostietum albae* Mark. 1973 prov.  
 Yougoslavie, passage au *Trifolio-Cynodontion*; MARKOVIC 1973  
 (tb 3)
331. *Lolio-Potentilletum anserinae* Knapp 1946  
 Europe moyenne; 11 rel. OBERDORFER 1957 (p. 96)  
 11 rel. PASSARGE 1964 (p. 142; col. a à d)  
 2 rel. FIJALKOVSKI 1966 (p. 292)  
 30 rel. GUTTE 1966 (p. 996)
- alliance 3.2. *Lolio-Plantaginion majoris* Siss. 1969  
 (tb 183: col. I'; tb 163)
- communautés mésophiles planitiaires-montagnardes dérivant d'associations  
 de l'*Arrhenatherion* et du *Cynosurion*, présentées en IV-13-5:
332. *Lolio-Plantaginetum majoris* Beger 1930  
 333. *Cichorietum intybi* (Tx 1941) Siss. 1969  
 334. *Lolio-Plantaginetum coronopi* (Kuhn.-Lordat 1928) Siss. 1969  
 335. *Agrostio-Anthemidetum nobilis* (All. 1922) de Fouc.  
 III-17-6-5; tb 146
- alliance 3.3. *Poion supinae* (Tx 1970) Riv.-Mart. et Géhu 1978  
 (tb 183: col. J'; tb 164)
- remplace le *Lolio-Plantaginion* en altitude (IV-13-5); PASSARGE (1979)  
 le considèrait comme sous-alliance de celui-ci (*Poion supinae* Tx 1970)
336. *Violo-Matricarietum matricarioidis* Pass. 1979  
 337. *Alchemillo-Saginetum procumbentis* Pass. 1979  
 338. *Veronico-Spergularietum rubrae* Pass. 1979 prov.  
 339. *Alchemillo-Poetum humilis* (Aich. 1933) Oberd. 1971  
 340. *Agrostio-Poetum humilis* Pass. 1979 prov.  
 341. *Carici-Agrostietum tenuis* Hadac et Sykora (1970) 1971  
 342. *Alchemillo-Prunelletum vulgaris* Pass. 1979  
 343. *Plantagini-Poetum supinae* Riv.-Mart. et Géhu 1978

## 4. SYNSYSTEMATIQUE DES BAS-MARAIS

## 4.1. Positions classiques sur la synsystème des bas-marais

Les deux classes que l'on a présentées en détail dans les paragraphes précédents, *Mulgedio-Aconitetea napelli* et *Agrostia-Arrhenatheretea*, recouvrent les unités majeures I et II mises en évidence dans la synthèse initiale (V.L.4). Plusieurs unités antérieurement rangées dans les *Molinio-Arrhenatheretea* ont trouvé leur place logique dans l'une ou l'autre. Mais d'autres unités n'ont pas encore été placées, *Anagallido-Juncion acutiflori*, *Juncion acutiflori*, *Molinion coeruleae*, la synthèse ayant montré leur appartenance à une unité III autonome par rapport aux deux premières.

De fait, le rattachement de ces trois alliances aux *Molinio-Arrhenatheretea* est la position la plus classique actuellement, selon le schéma synsystème suivant :

*Molinio-Arrhenatheretea* Br.-Bl. et Tx 1943  
*Arrhenatheretalia* Pawl. 1928  
*Molinietalia* Koch 1926 p.p.  
 (incluant, pour simplifier, *Anagallido-Juncetalia* Br.-Bl. 1967)  
*Anagallido-Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1967  
*Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947  
*Molinion coeruleae* Koch 1926

Parallèlement, on considère généralement une grande classe de bas-marais, selon ce schéma, dû en grande partie à NORDHAGEN (1936) :

*Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 1936  
*Scheuchzerietalia* Nordh. 1936  
*Rhynchosporion albae* Koch 1926  
*Caricion lasiocarpae* auct.  
*Caricetalia fuscae* Koch 1926  
*Caricion canescenti-fuscae* Nordh. 1936  
*Tofieldietalia* Prsg ap. Oberd. 1949  
*Caricion davallianae* Klika 1934  
 = *Schoenion ferruginei* Nordh. 1926  
*Caricion bicoloris-atrofuscae* Nordh. 1936

et une classe de tourbières tombées

*Orycocco-Sphagnetalia* Br.-Bl. et Tx. 1943

A quelques variantes près, ce système est celui qu'ont suivi OBERDORFER (1957, 1979), RIVAS-GODAY et BORJA-CARBONELL (1961), en ajoutant les *Holoschoenetalia* aux *Molinio-Arrhenatheretea*, PASSARGE (1964), BARANGER (1978), DIERSSEN (1980, 1982), WHITE et DOYLE (1982). Parfois les *Tofieldietalia* sont inclus dans les *Caricetalia* (BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 1943, PASSARGE 1978) ou les *Scheuchzerietalia* dans les *Caricetalia* (OBERDORFER et al. 1967). Ailleurs, on note le rapprochement entre le *Molinion* et des bas marais alcalins (*Caricion davallianae* : TÜXEN 1937 ; *Eriophorion latifolii* : BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 1943). Une autre tendance a aussi été proposée par WESTHOFF et DEN HELD (1969), suivis par GEHU (1973) : autonomie des *Scheuchzerietalia* en une classe particulière dénommée *Scheuchzerietea* den Held et al. 1969 in Westhoff et den Held 1969, le reste des *Scheuchzerio-Caricetea* étant inclus dans la classe des *Caricetea fuscae* (Westhoff 1961) den Held et Westhoff 1969 (en réalité *Parvo-Caricetea fuscae* ; mais le "Parvo" est illégitime). Récemment TÜXEN (1980) a proposé le

rattachement des *Scheuchzerietalia* aux *Oxycocco-Sphagnetea*, sur des arguments synfloristiques, syndynamiques et paysagers ; en cela, il a été suivi par WHITE et DOYLE (1982).

Mais des propositions synsystématiques assez différentes ont été présentées par d'autres auteurs. Ainsi, à côté des *Scheuchzerio-Caricetea* et des *Oxycocco-Sphagnetea*, BRAUN-BLANQUET (1948-1949) introduit la classe des *Molinio-Juncetea* qui remplacerait en Europe sud-occidentale les *Scheuchzerio-Caricetea* nord et centre-européens. Issue du démembrement des *Molinio-Arrhenatheretea*, elle réunit les *Molinietalia* (avec *Juncion acutiflori*, *Molinion*) et les *Holoschoenetalia* méditerranéens (*Molinio-Holoschoenion*, *Deschampsion mediae*). Ce système a été repris par LEBRUN et al. (1949), BRAUN-BLANQUET et al. (1952), EGGLEER (1952), GUINOCHE et DE VILMORIN (1973), GRUBER (1978). Par ailleurs ZIJLSTRA (1981) rattache le *Caricion davallianae* aux *Molinio-Arrhenatheretea*, réduisant ainsi les *Parvo-Caricetea* aux marais acides (*Caricetalia fuscae*).

Selon tous ces auteurs, les bas-marais et les tourbières relèvent donc d'au moins trois classes : *Molinio-Arrhenatheretea* ou *Molinio-Juncetea*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*, *Oxycocco-Sphagnetea* (parfois quatre, en subdivisant la troisième en *Scheuchzerietea* et *Caricetea fuscae*). Il faut opposer à cette vision, somme toute complexe, des propositions unificatrices, dans lesquelles presque toutes les "prairies hygrophiles" (mégaphorbiales planitiaires-montagnardes, certaines prairies méso-eutrophes, bas-marais, tourbières bombées, landes tourbeuses) se rangent dans une classe unique. Le principal auteur de cette réunion est P. DUVIGNEAUD. Reconnaisant les relations floristiques entre *Juncion acutiflori*, *Molinion*, *Caricion canescenti-fuscae*, *Caricion davallianae*, il propose la hiérarchie suivante, poursuivant les synthèses partielles des premiers phytosociologues (DUTOIT 1924, BRAUN-BLANQUET 1928b, RÜBEL 1933, VIEGER 1938) :

*Sphagno-Caricetea fuscae*  
*Molinio-Caricetalia fuscae*  
*Parvocaricion canescenti-fuscae*  
*Epipacto-Schoenion ferruginei*  
*Caricion bicoloris-atrofuscae*  
*Molinio-Juncion acutiflori*  
*Filipendulo-Petasition*  
*Erico-Sphagnetalia*  
*Vaginato-Sphagnion europaeum*  
*Narthecio-Sphagnion papillosum*  
*Sphagnion medio-fusci*  
*Trichophoro-Ericion tetralicis*  
*Scheuchzerio-Rhynchosporion albae*

C'est donc une position extrême qui est proposée ici, puisque l'auteur y place aussi les tourbières bombées. Pourtant d'autres phytosociologues l'ont suivi dans cette voie : KLIKA 1958 (schéma un peu plus complexe avec cinq ordres au lieu de deux : *Erico-Sphagnetalia*, *Scheuchzerietalia*, *Caricetalia fuscae*, *Caricetalia davallianae*, *Molinietalia*), BONNOT 1956, KOPECKI 1960, DUDA et SULA 1964, SOO 1971 (qui y place aussi l'*Agrostion stoloniferae*). MALMER (1968) reprend aussi quelques unes de ces idées, tout en rapprochant le *Molinion* de l'*Eriophorion latifolii* Br.-Bl. et Tx. 1943 (plus ou moins synonyme de *Caricion davallianae* Klika 1934).

En dehors de ces auteurs, ce système a été peu considéré. Toutefois, très récemment, il a retrouvé un regain d'intérêt : de ses réflexions, étayées par des calculs de fréquences, JULVE (1983) déduit un synsystème assez voisin du précédent, en excluant toutefois, ce qui paraît très justifié, les tourbières bombées et les landes tourbeuses (*Oxycocco-Sphagnetea*):

- Molinio-Caricetea nigrae* Julve 1983  
*Calthetalia palustris* (Tx 37 em. Lebrun et al. 1949) Julve 1983  
*Filipendulion* (Br.-Bl. 1947) Lohm. ap. Oberd. et al. 1967  
*Bromion racemosi* Tx in Tx et Prsg. 1951  
*Molinio-Caricetalia davalliana* Julve 1983  
*Molinion* Koch 1926  
*Caricion davalliana* Klika 1934  
*Caricion maritimae* (Br.-Bl. ap. Volk 1939) Br.-Bl. 1971  
*Juncio-Caricetalia nigrae* (Duv. 1943) Julve 1983  
*Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947  
*Caricion nigrae* (Koch 1926) Klika 1934 em. Br.-Bl. 1949  
*Scheuchzerietalia palustris* Nordh. (1936) 1943 em. Br.-Bl. 1949  
*Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen ap. Lebrun et al. 1949  
*Rhynchosporion albae* Koch 1926

J'ai donc déjà montré que le *Filipendulion* et le *Bromion racemosi* trouvent leur place logique dans d'autres classes, n'y revenons pas. Le point essentiel de ce système est le rapprochement du *Molinion* et du *Caricion davalliana*, du *Juncion acutiflori* et du *Caricion nigrae* (= *Caricion canescentifuscae* des auteurs médio-européens, pas tout-à-fait le *Caricion canescentifuscae* de NORDHAGEN 1936).

Face à ces divergences synsystématiques, on peut se demander où se trouve la vérité, s'il en existe une. Après le démembrement des *Molinio-Arrhenatheretea*, il n'est plus possible de retenir la première proposition. Compte-tenu de l'autonomie des *Oxycocco-Sphagnetea* vis-à-vis des autres classes, il reste encore à choisir entre la solution à deux classes (*Molinio-Juncetea* et *Scheuchzeria-Caricetea fuscae*) et la solution unitaire, à une classe. Le seul moyen de résoudre le problème est d'élaborer une vaste synthèse à partir de tableaux détaillés et synthétiques; on ne peut plus se contenter de constructions hiérarchiques ne reposant sur aucune base synfloristique. Ce programme sera rempli dans les paragraphes suivants. Les *Oxycocco-Sphagnetea* ne seront pas évoqués ici; je renvoie aux synthèses récentes de TÜXEN (1980), DIERSSEN (1980). Toutefois le *Rhynchosporion* sera étudié pour tenter de trancher entre son appartenance aux *Oxycocco-Sphagnetea*, son appartenance aux *Scheuchzeria-Caricetea fuscae*, ou son autonomie dans la classe des *Scheuchzerietea*. Avant d'aborder la synthèse proprement dite, il nous faut évoquer quelques problèmes initiaux.

#### 4.2. Analyse de quelques problèmes initiaux

Comme on vient de le voir, dans la plupart des synsystèmes retenus par les phytosociologues européens, les bas-marais sont regroupés dans la classe unique des *Scheuchzeria-Caricetea fuscae*, au niveau de laquelle on considère l'ordre des *Scheuchzerietalia*. Celui-ci est classiquement subdivisé en *Rhynchosporion albae* et en *Caricion lasiocarpae* (= *Eriophorion gracilis*). Plus récemment, on a rattaché le *Rhynchosporion albae* aux *Oxycocco-Sphagnetea* (R. TÜXEN) ou à une classe autonome, les *Scheuchzerietea* (WESTHOFF et DEN HELD). Un premier problème à résoudre sera donc celui de la place synsystématique de cet ordre des *Scheuchzerietalia* et de ses deux alliances. La difficulté réside en le fait que ces communautés constituent des charnières entre les bas-marais et les tourbières bombées qui relèvent de classes différentes. Il faut donc revenir aux relevés originaux et définir les groupements sur la totalité de leur composition floristique et non sur la dominance d'une Cypéacée à grande sociabilité, comme on tend à le faire quand on parle de "*Caricetum lasiocarpae*", "*Caricetum limosae*", "*Caricetum diandrae*", "*Rhynchosporietum albae*".

4.2.1. Communautés à *Rhynchospora alba* (tb. 215 à 217)

L'analyse synfloristique fine de ces communautés à *R. alba*, *R. fusca*, *Scheuchzeria palustris* montre en fait qu'il existe plusieurs associations précises. En III-17-1, j'ai montré qu'il fallait déjà séparer deux associations oligotrophes vicariantes, d'une part le *Drosero intermediae-Rhynchosporium albae* eu- et subatlantique (synthétisé dans la colonne 670 du tableau synthétique 215) et sa race à *Sphagnum pylaei* (col. 671), d'autre part le *Drosero anglicae-Rhynchosporium albae* plutôt continental-montagnard (col. 673). On en rapprochera le *Sphagno tenelli-Rhynchosporium* décrit par DIERSSEN (1982), synthétisé dans la colonne 672. Le *Scheuchzerietum palustris* Tx 1937 appartient aussi à ce groupe d'associations ; la colonne 674 du tableau 215 synthétise les données suivantes :

- 60 rel. OBERDORFER 1977 (tb. 65 : col. 1c)
- 10 rel. ROYER et al. 1980 (tb. V)
- 37 rel. STAMER 1967 (tb. II, III)
- 7 rel. TÜXEN 1937 (p. 61)
- 25 rel. COLDEA 1981 (tb. 1 : col. 1-2)

Ces 5 communautés sont essentiellement européennes. Mais d'autres communautés oligotrophes à *R. alba* existent en dehors de l'Europe. Du Japon, ont été décrites deux alliances (FUJIWARA 1979) :

- . le *Moliniopsis-Rhynchosporion albae* Tx et al. 1970, avec 8 associations synthétisées dans notre tableau 216

- 676. *Moliniopsis-Sphagnetum pulchri* Miy. et Fuj. 1970
- 677. *Eriocaulium dimorphoelytri* Miy. et Fuj. 1970
- 678. *Rhynchosporo fauriei-Caricetum limosae* Miy. et Fuj. 1970
- 679. *Rhynchosporium alba-yasudanae* Miy. et Fuj. 1970
- 680. *Eriocaulium monococci* Miy. et Fuj. 1970
- 681. *Sphagnetum takedai* Suzuki et al. 1979
- 682. *Eriocaulium atroïdis* Suzuki et al. 1979
- 683. *Sphagnetum triseripori* Fuj. 1979

- . l'*Eriocaulo-Rhynchosporion fujianae* Fuj. 1979 avec 9 associations (tb. 217)

- 684. gr. à *Juncus wallichianus*
- 685. *Rhynchosporium faberi* Fuj. 1979
- 686. *Eriocaulium nudicuspis* Krauchi 1978
- 687. gr. à *Rhynchospora brownei*
- 688. *Rhynchosporium chinensis* Fuj. 1979
- 689. *Utriculario-Eriocaulium sikokiani* Fuj. 1979
- 690. *Rhynchosporo-Sphagnetum palustris* Fuj. 1979
- 691. *Eriocaulium echinulati* Fuj. 1979
- 692. *Eriocaulium huziense* Fuj. 1979

Enfin un *Rhynchosporium* territorial a été décrit par DAMMAN (1977, tb. 2) d'Amérique du Nord : il se différencie des précédents par des espèces turficoles locales : *Xyris montana*, *Eriophorum virginicum*, *Andromeda glaucophylla*... (voir col. D du tb. 248).

Cependant, toutes les communautés à *Rhynchospora alba* ne sont pas aussi oligotrophes que celles qui viennent d'être citées. Sur la base de leur composition floristique, on ne peut les placer à côté de celles-ci dans notre tableau 215. Ainsi l'*Eriophoro-Rhynchosporium albae*, bien que décrit sur 3 relevés

seulement par TRINAJSTIC (1973, p. 192), relève manifestement du *Caricion davallianae*. Il est placé dans notre tableau synthétique 218, au niveau de la colonne 477. Je placerai aussi dans ce groupe de communautés peu oligotrophes, un *Rhynchosporetum* continental non encore nommé (mais bien différent du *Drosero anglicae-Rhynchosporetum*), se distinguant des précédents par *Carex echinata*, *Agrostis canina*, *Comarum palustre*, *Viola palustris*, *Ranunculus flammula*, *Potentilla erecta*, *Lysimachia vulgaris*, *Carex nigra*, *Juncus alpino-articulatus*, *J. articulatus*. Il est synthétisé dans la colonne 427 du tableau 218, construite à partir des données suivantes :

- 30 rel. RYBNICEK 1970 (tb. 9)
- 16 rel. KRZACZEK 1971
- 9 rel. DENISIUK et GRYNIA 1969 (tb. 2)
- 8 rel. RYBNICEK 1974 (tb. 32)
- 5 rel. COLDEA et PLAMADA 1980 (p. 110)
- 7 rel. HERZNIAK 1972 (p. 127)

#### 4.2.2. Communautés du *Caricion lasiocarpae*

Le problème est ici plus difficile car le nombre de groupements est plus élevé, de même que le nombre de travaux publiés à synthétiser. Dans quelques cas, d'ailleurs, j'ai isolé des communautés particulières sur des bases floristiques, mais on ne peut les nommer, faute de savoir à quel type de communauté s'appliquent les différents noms que l'on trouve dans la bibliographie. Quelques noms seront cependant précisés.

Toutes les communautés isolées ici sont synthétisées dans les colonnes du tableau 218, à l'exception du n°675 placé dans le tableau 215.

##### 4.2.2.1. Communautés à *Carex lasiocarpa*

Sous l'étiquette de "*Caricetum lasiocarpae*", j'ai pu isoler 5 communautés bien différentes. Les cariciales filiformes acidiphiles peuvent se répartir en 2 groupements :

- 416. plus mésotrophe, se différenciant du suivant par *Salix repens*, *Galium uliginosum*, *Potentilla erecta*, *Cirsium palustre*, *Carex panicea*, *C. flava*, *Caltha palustris*, *Equisetum palustre*...
- 45 rel. OBERDORFER 1977 (tb. 66 : col. 3a)
- 6 rel. SCHEEL 1962 (p. 208)
- 21 rel. VANDEN BERGHEN 1952 (p. 865)
- 4 rel. POPIOLEK 1972 (p. 249 : rel. 11 à 14)
- 3 rel. FIJALKOVSKI 1965 (p. 194)
- 3 rel. PASZEWSKI et FIJALKOVSKI 1970 (p. 182 : col. f)
- 3 rel. TÜXEN 1962 (p. 285)
- 15 rel. KRAUSCH 1968 (p. 332)
- 6 rel. FIJALKOVSKI et KOZAK 1970 (p. 226 : col. c)
- 6 rel. BALATOVA 1972
- 4 rel. BALATOVA 1965
- 14 rel. JULVE 1983 (tb. 33 : rel. 13 à 26)
- 417. plus oligotrophe, correspondant au *Peucedano-Caricetum lasiocarpae* Tx 1937, qui ne doit en aucun cas être synonymisé avec le *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926 (n° 447).
- 5 rel. TÜXEN 1937
- 15 rel. KOBENDZA 1930
- 6 rel. BIRKS 1973 (tb. 4.18, p. 91)
- 39 rel. JESCHKE 1963 (tb. 21, p. 156)

- 6 rel. POPIOLEK 1973 (p. 212)
- 18 rel. KEPCZYNSKI 1965 (p. 192)
- 16 rel. T. et W. KRZACZEK 1974 (p. 391)
- 2 rel. RYBNICEK 1970 (p. 228)
- 5 rel. DIERSSEN 1972
- 7 rel. SIMON 1960
- 15 rel. SCHROTT 1974 (tb. 13)
- 10 rel. VON DONSELAAR 1961 (p. 64)
- 7 rel. WALDHEIM et WEIMARCK 1943 (tb. 2 : A)
- 5 rel. P. DUVIGNEAUD et VANDEN BERGHEN 1945 (p. 65)
- 46 rel. OBERDORFER 1977 (tb. 66 : col. 3b-c)
- 5 rel. ROYER et al. 1980 (tb. 6)
- 54 rel. PASSARGE 1964 (tb. 7 : e-f)
- 2 rel. PIETSCH 1968 (tb. 9)
- 2 rel. KOZAK 1968 (p. 218 : col. e)
- 4 rel. IZDEBSKA 1969 (tb. 10)
- 12 rel. PEDROTTI et CHEMINI 1981 (p. 432)
- 22 rel. DIERSSEN 1982 (tb. 9D)

Le *Sphagno-Caricetum lasiocarpae* au sens de RYBNICEK (1974) est une tourbière de transition avec strate muscinale dominée par *Sphagnum warnstorffianum*, *Paludella squarrosa* et *Tomenthypnum nitens*, donc affine au *Sphagno-Tomenthypnion* (col. 430):

- 9 rel. RYBNICEK 1974 (tb. 23)
- 8 rel. COLDEA 1981 (tb. 2 : col. 1)

Rappelons que des marais de transition à *Carex lasiocarpa* existent dans le nord-ouest de la France (voir III-5-9) ; ils n'ont pas été rattachés à un *Caricetum lasiocarpae*, mais aux bas-marais occidentaux : *Cirsio dissecti-Schoenetum* et *Carex verticillati-Juncetum*.

Il existe, en outre, deux cariçaies plutôt alcalines :

- 479. groupement alcalin subatlantique à *Juncus subnodulosus*, *Carex lasiocarpa* et *C. diandra*, étudié d'abord du nord de la France. Il constitue une association originale que l'on peut dénommer *Juncus subnodulosi-Caricetum lasiocarpae* (Wattez 1968) ass. nov. (lectotype : rel. 9 du tableau 2 de WATTEZ et GEHU 1972)
  - 28 rel. WATTEZ 1968 (tb. 13 : rel. 1 à 6, 8 ; tb. 46 ; tb. 52)
  - 16 rel. WATTEZ et GEHU 1972 (tb. 1 : rel. 7, 8 ; tb. 2)
  - 13 rel. DIERSSEN 1982 (tb. 29 ; tb. 13 p.p.)
- 447. groupement alcalin continental à *Carex hostiana*, *Eriophorum latifolium*, se rapprochant des communautés du *Caricion davallianae*. C'est uniquement ce groupement qui doit porter le nom de *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926 ; il correspond peut-être à l'*Eriophoro-Caricetum lasiocarpae* Vollmar 1947 (in PASSARGE 1964)
  - 11 rel. KOCH 1926 (p. 84)
  - 8 rel. KRISAI 1975 (tb. VII/2)

Comme on le voit, c'est l'association la plus rare, la moins étudiée.

#### 4.2.2.2. Communautés à *Carex diandra*

Sous l'étiquette de "*Caricetum diandrae*", j'ai reconnu 7 communautés distinctes.

Les cariçaies acides se répartissent dans 3 groupements qui correspondent peut-être à des variations d'une association unique en fonction de gradients écologiques :

418. 10 rel. RATIU 1972 (p. 164)  
 3 rel. KOZAK 1968 (p. 218)  
 10 rel. DENISIUK 1978 (p. 239)
419. 7 rel. ROYER et al. 1980  
 11 rel. PASSARGE 1964 (tb. 72 : col. a, b)  
 9 rel. BALATOVA' 1972 (tb. 4)  
 20 rel. KEPZYNSKI 1965 (p. 194)  
 10 rel. KRAUSCH 1968 (p. 332)  
 3 rel. BALATOVA' 1977 (p. 141)  
 5 rel. T. et W. KRZACZEK 1974 (p. 389)  
 28 rel. RYBNICEK, 1974 (tb. 35, tb. 60)  
 3 rel. BALATOVA 1974 (p. 61)  
 7 rel. FALINSKI 1966 (p. 158)  
 9 rel. HEREZNIAK 1972 (p. 134)  
 4 rel. IZDEBSKA 1969 (tb. 10)
420. 49 rel. OBERDORFER 1977  
 7 rel. WALDHEIM et WEIMARCK 1943 (tb. 4 : A)  
 1 rel. TÜXEN 1962 (p. 293)  
 6 rel. COLDEA et al. 1977 (p. 70)  
 4 rel. GERGELY et RATIU 1973 (p. 154)  
 (voir aussi COLDEA 1981 -tb. 2 : col. 2-3 - non synthétisé ici)

419 se distingue des 2 autres par *Viola palustris*, *Valeriana dioica*, *Carex panicèa*, *Veronica scutellata* mais possède en commun avec 418 *Filipendula ulmaria*, *Carex rostrata*, *C. curta*, *Ranunculus flammula* et avec 420 *Stellaria palustris*, *Carex lasiocarpa*, *Cardamine pratensis*, *Galium palustre*, *Epilobium palustre*, *Caltha palustris*, qui manquent dans 418.

Deux groupements sont des tourbières de transition, à rapprocher du *Sphagno-Tomenthypnion* :

429. *Caricetum diandrae* au sens de SCHEEL (1962, p. 205)  
 428b. *Caricetum diandrae* au sens de GALLANDAT  
 (1982, tb. 16), différant peu du précédent, plus proche cependant du *Sphagno warnstorffiani-Caricetum dioicae* défini par GILLET (1982) dans la même région que GALLANDAT (Jura franco-suisse).

Deux groupements, enfin, sont des marais alcalins :

- . le *Caricetum diandrae* des bas-marais picards (WATTEZ 1968, WATTEZ et GEHU 1972) a été inclus dans le *Junco subnodulosi-Caricetum lasiocarpae* (n° 479)
- . 461 *Caricetum diandrae carpaticum* décrit par SMARDA (1961, p. 109) duquel on rapprochera aussi le *Caricetum diandrae* de KOPECKI (1960, tb. II : partie 2).

#### 4.2.2.3. Communautés à *Carex limosa*

Sous le nom de "*Caricetum limosae*", on peut reconnaître trois communautés :

675. un groupement très oligotrophe que l'on doit placer au voisinage des communautés à *Rhynchospora alba* (tb. 215) sur la base de sa composition floristique (rareté des espèces des bas-marais).
- 64 rel. OBERDORFER 1977 (tb. 65 : col. 1a, b)  
 10 rel. ROYER et al. 1980  
 4 rel. KRISAI 1975 (tb. 8)  
 17 rel. GALLANDAT 1982 (tb. 18)

426. un groupement acidiphile, moins oligotrophe, continental montagnard

- 89 rel. PASSARGE 1964 (tb. 70 : e f)
- 7 rel. KEPCZYNSKI 1965 (p. 189)
- 5 rel. VANDEN BERGHEN 1952 (p. 9 : rel. 1 à 5)
- 2 rel. POPIOLEK 1972 (p. 249)
- 6 rel. POPIOLEK 1973 (p. 122 : col. D)
- 2 rel. FIJALKOVSKI 1965
- 6 rel. RYBNICEK 1970 (tb. 13)
- 65 rel. KRAUSCH 1968 (p. 319)
- 10 rel. T. et W. KRZACZEK 1974 (p. 386)
- 20 rel. RYBNICEK 1974 (tb. 40)
- 2 rel. HEREZNIAK 1972 (p. 124)
- 6 rel. KOZAK 1968 (p. 218 : col. d)
- 5 rel. LIBBERT 1932\_33 (p. 232)
- 9 rel. NOWINSKI 1927 (tb. VII)
- 10 rel. JULVE 1983 (tb. 36)
- 5 rel. KRISCH 1978 (p. 189 : rel. 3 à 7)

C'est probablement celui-ci qui doit porter le nom de *Caricetum limosae* Br.-Bl. 1921.

478. un groupement alcalin subatlantique décrit d'une station unique du nord de la France par WATTEZ (1968, tb. 45), affine au *Junco subnodulosi-Caricetum lasiocarpae* (n° 479), s'en distinguant par *Carex limosa* et *Eriophorum gracile*.

#### 4.2.2.4. Autres communautés

Sous le nom de "*Caricetum chordorrhizae*", on peut reconnaître deux groupements :

425. l'un oligotrophe à *Andromeda polifolia*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Rhynchospora alba*, *Molinia coerulea*, *Drosera rotundifolia*, proche des *Oxycocco-Sphagnetea*.

- 56 rel. OBERDORFER 1977 (tb. 66 : col. 5a)
- 3 rel. ROYER et al. 1980 (tb. VI, 3 derniers)
- 3 rel. KEPCZYNSKI 1965 (p. 191)
- 11 rel. PASSARGE 1964 (p. 212 : col. a, b)
- 8 rel. GALLANDAT 1982 (tb. 15)
- 9 rel. BIRSE 1980b (p. 50)

424. moins oligotrophe, à *Carex diandra*, *Eriophorum gracile*, *Galium uliginosum*, *Valeriana dioica*, *Potentilla erecta*, *Cardamine pratensis*, *Parnassia palustris*, *Carex nigra*, *Epilobium palustre*, *Caltha palustris*, *Equisetum palustre*.

- 3 rel. COLDEA et PLAMADA 1980 (p. 112, sous le nom de *C. lasiocarpae*)
- 22. rel. OBERDORFER 1977 (tb. 66 : col. 5b)
- 2 rel. ROYER et al. 1980 (tb. VI, 2 premiers)
- 9 rel. RYBNICEK 1974 (tb. 45)

Les autres communautés du tableau 218 sont plus homogènes ; ce sont :

423. *Caricetum heleonastes* (Paul et Lutz 1941) Oberd. 1957  
rare groupement continental-montagnard

- 14 rel. ROYER et al. 1980 (tb. 8)
- 13 rel. OBERDORFER 1977 (tb. 66 : col. 6)

(citons aussi GALLANDAT 1982, tb. 14)

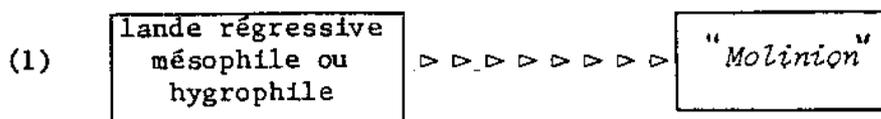
421. *Sphagno-Caricetum rostratae* Steffen 1931  
 15 rel. STEFFEN 1931 (p. 156)  
 29 rel. RYBNICEK 1974 (tb. 51)
422. *Calamagrostietum neglectae* Steffen 1931  
 STEFFEN 1931 (p. 124)
415. gr. à *Comarum palustre-Epilobium palustre*  
 nord-atlantique  
 WATTEZ 1968 (tb. 48 : rel. 1, 4, 10 ; tb. 49)
378. gr. à *Juncus acutiflorus-Eriophorum gracile*  
 rarissime groupement atlantique et, par suite, très peu connu  
 CORILLION et PLANCHAIS 1963 (p. 377 et p. 379 : rel. 1)
469. gr. à *Vaccinium oxycoccos* et *Schoenus ferrugineus*, alcalin et sub-  
 boréal, affine au *Caricion davallianae*  
 TYLER 1980 (col. 41 à 45)

#### 4.2.2.5. Conclusion

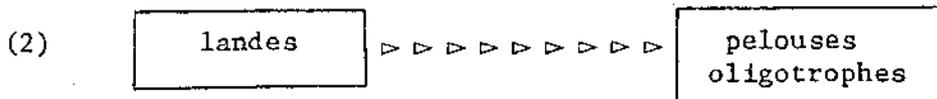
Cette analyse fine montre, en définitive, que l'on a réuni sous des étiquettes collectives, nombre de groupements floristiquement bien différents et qui, par suite, doivent correspondre à des milieux tout aussi différents. On observe un échelonnement de ces communautés le long d'un gradient édaphique allant du plus alcalin jusqu'au plus acide, à la limite des *Oxycocco-Sphagne-tea*, et le long d'un gradient géographique allant de l'atlantique au continental, voire au boréal (alliance du *Stygio-Caricion limosae*, vicariante du *Caricion lasiocarpae*). Il n'est pas possible de maintenir l'alliance unique du *Caricion lasiocarpae*, telle qu'elle est conçue actuellement pour réunir des groupements aussi diversifiés, alors que, justement, il existe des alliances édaphiquement (conditions alcalines ou acides) et chorologiquement (atlantique, continental, boréo-alpin) bien définies. Avant d'aborder la synsystème proprement dite, il conviendra donc de comparer les différents groupes mis en évidence dans le tableau synthétique 218 avec les associations des alliances bien connues. Alors seulement, on pourra conclure.

#### 4.2.3. Relations entre bas-marais et *Nardetalia strictae*

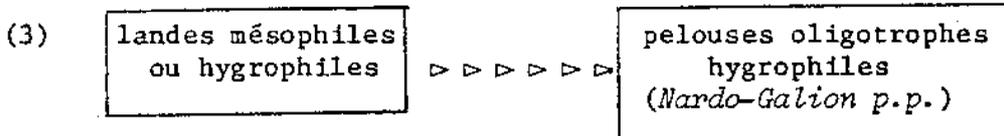
En étudiant l'une des structures du *Molinion* (IV-9), on a pu montrer que certaines associations oligotrophes possédant cette structure peuvent dériver de landes régressives mésophiles ou hygrophiles sous l'influence de pressions biotiques diverses ; on a dégagé le schéma structural suivant :



Or il existe des pelouses oligotrophes acidiphiles rattachées classiquement aux *Nardetalia strictae* et au *Nardo-Galium saxatilis*. L'on sait aussi que des relations existent entre ces pelouses et les landes à chamaephytes, celles-là dérivant de celles-ci par pression biotique extensive, ce qui s'écrit schématiquement :



Plus particulièrement appliqué aux systèmes de landes méso-hygrophiles, ce schéma s'écrit :



On remarque la ressemblance frappante entre les schémas (1) et (3). La logique voudrait que l'on identifie, dans la plupart des cas, le *Nardo-Galium saxatile* hygrophile à des communautés ayant une structure de *Molinion*. Cela mérite une réflexion plus approfondie.

La plupart des synsystématiciens caractérisent l'ordre des *Nardetalia strictae* par plusieurs espèces dont, en particulier, *Potentilla erecta*, *Pedicularis sylvatica*, *Sieglingia decumbens*, *Luzula multiflora*, *Nardus stricta*. Or, l'analyse synfloristique des bas-marais oligotrophes montre que toutes ces espèces y sont souvent extrêmement représentées. On a vu en V.L.4 que l'unité III rassemblant les prairies hygrophiles oligotrophes se distingue notamment des unités I et II par des espèces des *Scheuchzeria-Caricetea fuscae* et ces 5 espèces des *Nardetalia*. Rappelons aussi que BRAUN-BLANQUET (1965-67) retient *Pedicularis sylvatica* comme "caractéristique" de son alliance de bas-marais ibéro-atlantiques, l'*Anagallido-Juncion acutiflori*. Tout ceci démontre qu'on ne peut guère retenir ces 5 espèces comme caractéristiques des *Nardetalia* par suite de leur grande fréquence dans les bas-marais. Ce sont des végétaux oligotrophes mais à répartition plus ou moins large, qui peuvent être utilisés comme différentielles par rapport à d'autres communautés méso-eutrophes.

Les phytosociologues qui ont bien étudié ces pelouses du *Nardo-Galium saxatile* ont reconnu depuis longtemps que cette alliance réunit des groupements xérophiles et des groupements hygrophiles (STIEPERAERE 1975). Reconnaisant les liaisons entre ces pelouses et les landes, BARKMAN (1975) propose de rattacher l'aile xérophile aux landes sèches (*Calluno-Genistion*, dans le domaine nord-atlantique), l'aile hygrophile à l'*Ericion tetralicis*. Cette solution n'est pas tenable, dans une optique de définition structurale homogène des unités supérieures. STIEPERAERE (1980) rappelle la possibilité plus satisfaisante de définir au sein des *Nardetalia*, deux alliances : le *Violion caninae* (aile sèche) et le *Juncion squarrosi* (aile hygrophile), cette dernière alliance se différenciant de la première par des espèces de bas-marais oligotrophes. De fait, dans beaucoup de communautés du *Juncion squarrosi*, on relève *Molinia coerulea*, *Succisa pratensis*, *Salix repens*, *Gentiana pneumonanthe*, *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. pulicaris*, *Juncus acutiflorus*, *Dactylorhiza maculata*, *Agrostis canina*, *Viola palustris*, *Genista tinctoria*, *Scorzonera humilis*, *Carum verticillatum* (en domaine atlantique), voire des sphaignes. Or, si l'on retire, comme on doit le faire, leur valeur de caractéristiques des *Nardetalia* à *Potentilla erecta*, *Luzula multiflora*, *Sieglingia decumbens*, *Pedicularis sylvatica* et même *Nardus stricta*, les liaisons entre le *Juncion squarrosi* et le *Violion caninae* s'affaiblissent notablement, alors que les liaisons du *Juncion squarrosi* avec les bas-marais deviennent nettement plus fortes.

Bien que cela n'ait pas été proposé depuis longtemps, à ma connaissance (c'est cependant la position de BÜKER 1942, le créateur du *Nardo-Juncetum squarrosi*, de NORDHAGEN 1936, de P. DUVIGNEAUD 1949), il est logique de proposer le rattachement du *Juncion squarrosi*, ensemble de communautés hémicryptophytiques hygrophiles oligotrophes, à un autre ensemble de communautés ayant

les mêmes caractères, toutes possédant une structure de *Molinion*. A cet égard, il est intéressant de remarquer que le *Nardo-Juncetum squarrosi* se situe à la charnière des bas-marais et des pelouses méso-xérophiles (OBERDORFER 1977-78, transect p. 235), ce qui constitue l'une des structures caractéristiques du *Molinion* (voir IV-8). Ainsi nous arrivons à cette conclusion synsystématique à la fois par une démarche structuraliste et par une démarche floristique.

La première conséquence de tout cela est que *Juncus squarrosus* devient une caractéristique de la classe des bas-marais. Mais, le *Juncion squarrosi* ne restera pas en tant qu'alliance constituée : les associations qu'il regroupe iront se rattacher à différentes alliances connues par ailleurs. Ainsi, le *Nardo-Juncetum squarrosi* atlantique se rattache facilement à l'*Anagallido-Juncion acutiflori* (n° 372) ; le *Nardo-Caricetum binervis* et le *Nardo-Juncetum squarrosi* subatlantique (n°s 396 et 386) se rattachent au *Juncion acutiflori* ; le *Serratulo seoanei-Nardetum* (n° 553) se rapproche évidemment des communautés à *Serratula tinctoria seoanei* comme celles que j'ai étudiées dans le pays basque (*Cirsio filipenduli-Molinietum*) et les Landes de Gascogne (*Erico scopariae-Molinietum*). Une deuxième conséquence est que les *Nardetalia strictae* doivent se limiter aux communautés oligotrophes sèches et devront être réétudiés dans ce sens. Une troisième conséquence sera de poser comme définitivement caractéristiques des bas-marais, des espèces communes à ceux-ci et au *Juncion squarrosi*, telles *Gentiana pneumonanthe*, *Dactylorhiza maculata*, et, peut-être, *Carex binervis*.

#### 4.3. Analyse du tableau synthétique 219

Dans le tableau synthétique 219, sont rassemblés la plupart des bas-marais connus d'Europe. Il constituera la base de la présentation de notre système de ces communautés et un commentaire de ce tableau en constituera une introduction.

Ce tableau laisse, en effet, apparaître des conclusions importantes pour la suite. En particulier, il montre une grande coupure entre les colonnes D' et E'. Elle sépare l'ensemble des bas-marais proprement dits (A à D') des communautés à *Rhynchospora alba* (E' à H'). Dans les quatre dernières colonnes, seule la colonne E' peut se rattacher à celles qui sont à sa gauche mais on voit que les liaisons sont assez faibles : *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex limosa*, *C. panicea* et *Molinia coerulea*. Les autres espèces sont extrêmement peu représentées dans ces communautés très oligotrophes. Quand on considère les colonnes F', G' et H', plus aucune liaison n'existe avec les colonnes A à D'. La proposition synsystématique la plus logique est donc de décider que les deux blocs (A à D' et E' à H') relèvent de deux classes distinctes ; les quelques espèces du premier bloc qui passent dans la colonne E' peuvent être qualifiées de transgressives et être utilisées comme différentielles de cette colonne par rapport aux colonnes F', G' et H'. Cette analyse synthétique confirme donc, définitivement semble-t-il, le retrait des communautés à *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Drosera rotundifolia*, *D. anglica*, *D. intermedia* de la classe des *Caricetea fuscae*. Il reste à préciser si elles relèvent d'une classe autonome subholarctique (*Scheuchzerietea*, position de WESTHOFF et DEN HELD) ou si elles peuvent se rattacher à une classe précise de même répartition (*Oxycocco-Sphagnetetea*, position de R. TÜXEN). Ne désirant pas faire ici une synthèse des tourbières bombées, je propose d'adopter la position d'un phytosociologue qui a bien amorcé une telle synthèse, c'est-à-dire de R. TÜXEN (voir V-4-1).

Nous venons de voir la place des communautés à *Rhynchospora alba*. Abordons alors celle des communautés du "*Caricion lasiocarpae*". Les groupements basiphiles ont trouvé leur place naturelle dans la colonne I (communautés centre-européennes : n°s 477, 461, 447, 469) et dans la colonne K (communautés atlantiques : n°s 478 et 479). La communauté acide subatlantique (n° 378) se place dans la colonne D. Quelques communautés de transition (n°s 428b, 429, 430)

se rangent dans la colonne G. Quant aux communautés acidiphiles centre-européennes (n<sup>os</sup> 415 à 427), elles peuvent être synthétisées en une colonne F qui se place très près des marais acides continentaux (colonne E). Les communautés boréales constituent le *Stygio-Caricion limosae* (colonne V). On constate donc que le "*Caricion lasiocarpae*", tel qu'il est compris actuellement, éclate dans diverses directions, en fonction de gradients écologiques et chorologiques. A l'origine (VANDEN BERGHEN, in LEBRUN et al. 1949), ce concept semble s'appliquer à des bas-marais acidiphiles ou de transition, car les auteurs belges y placent l'optimum de *Comarum palustre*, qui n'est guère représenté dans les bas-marais vicariants basiphiles (voir notre tableau 219). Il s'applique donc à notre colonne F. On s'aperçoit que le concept de *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen a été considérablement élargi ; on peut le garder dans le synsystème, à condition de revenir à son sens initial restreint. Il s'ensuit que les soi-disant caractéristiques du *Caricion lasiocarpae* sont en fait des caractéristiques d'unités supérieures, de classe.

Le tableau synthétique 219 montre, par ailleurs, l'intégration excellente, à côté des autres bas-marais, de l'*Anagallido-Juncion* (col. A), du *Juncion acutiflori* (col. B et C) et du *Molinion coeruleae* (col. N à S), même si, dans ce dernier cas, on est un peu à la limite de la classe (raréfaction de quelques espèces caractéristiques). On confirme ainsi les propositions unitaires anciennes (P. DUVIGNEAUD 1949) ou récentes (JULVE 1983) de ne considérer qu'une classe unique de bas-marais et de ne pas retenir la classe des *Molinio-Juncetea* en plus d'une classe des *Caricetea fuscae*.

Dans le synsystème actuel, les coupures majeures de cette classe unique sont à déterminisme écologique : on sépare d'emblée les marais acides (*Caricetalia fuscae*) et les marais alcalins (*Tofieldietalia calyculatae*). On peut adopter cette solution parce qu'en général, on néglige quelques marais isolés de l'aire générale de la classe comme les associations de pozzines nevado-cyrno-atlasiennes. Or, cette distinction écologique n'a guère de sens pour ces marais et ceux-ci s'intègrent très mal dans les deux ordres cités. La synthèse présente, objectivée par le tableau 219, montre en fait que les coupures majeures doivent être géographiques : les grandes coupures qui passent entre les colonnes S et T ou Z et A' séparent les bas-marais d'Europe occidentale et moyenne (col. A à S), les bas-marais boréo-alpins (col. T à Z) et les bas-marais oro-méditerranéens (col. A' à D'). C'est seulement à l'intérieur de ces groupes majeurs qu'on peut placer des coupures écologiques : bas-marais européens acides ou de transition (col. A à G), bas-marais européens alcalins (col. H à S), bas-marais boréo-alpins acides ou de transition (col. T à W), bas-marais boréo-alpins alcalins (col. X à Z). Le fait de considérer des coupures majeures géographiques a pour conséquence d'éloigner dans des unités supérieures distinctes des communautés écologiquement voisines comme *Caricion davallianae* et *Caricion bicoloris-atrofuscae*. Il obligera à préciser la définition d'unités européennes qui portent actuellement le nom d'unités boréo-alpines, comme le "*Caricion canescenti-fuscae*" ou le *Sphagna-Tomenthypnion* d'Europe moyenne. Il obligera enfin à considérer comme caractéristiques de classe des espèces qui passent sur deux unités vicariantes comme *Juncus filiformis* commune au "*Caricion canescenti-fuscae* centre-européen" et au *Caricion canescenti-fuscae* boréo-alpin, ou encore *Primula farinosa* commune au *Caricion davallianae* et au *Caricion bicoloris-atrofuscae*.

Abordons maintenant une comparaison entre le tableau synthétique 219 et les résultats acquis dans notre synthèse partielle précédente (DE FOUCAULT et GEHU 1980). Celle-ci ne portait que sur les communautés d'Europe moyenne et méditerranéenne (donc bloc A à S du tableau 219 actuel). Considérant l'absence ou la rareté d'un certain nombre d'espèces hygrophiles dans quelques associations acidiphiles ibériques, nous avions proposé une coupure géographique d'ordre entre celles-ci et les associations d'Europe moyenne. La présente synthèse confirme ce phénomène et montre qu'il en est de même pour les marais alcalins (col. H) ; ont peu ou pas franchi la barrière pyrénéenne : *Scorzonera*

*humilis*, *Carex pulicaris*, *Valeriana dioica*, *Pedicularis palustris*, *Salix repens*, *Cirsium dissectum* et plusieurs espèces hygrophiles transgressives des *Mulgedio-Aconitetea* (on a vu, en V-2-3, que les mégaphorbiaies sont très peu représentées en Espagne) et des *Agrostienea stoloniferae*. On pourrait donc concevoir de séparer, à l'intérieur du bloc européen au sens large, les communautés ibériques (avec *Anagallido-Juncion*, col. A, et *Caricion davallianae* ibérique, col. H) des communautés européennes au sens strict. Je crois que cette séparation, très valable sur le plan de l'histoire des peuplements floristiques, introduit des complications inutiles dans le synsystème. Par ailleurs, une association telle que l'*Anagallido-Pinguiculetum lusitanicae* (inconnue lors de notre première synthèse), qui existe aussi bien en Espagne (domaine de l'*Anagallido-Juncion*) qu'en France atlantique (domaine du *Caro-Juncenion*) montre qu'une séparation dans deux ordres distincts de l'*Anagallido-Juncion* et du *Caro-Juncenion* est bien artificielle. Sur la base de l'absence d'hygrophiles qui caractérise l'*Anagallido-Juncion*, on pourrait concevoir de placer l'*Anagallido-Pinguiculetum* dans cette alliance et considérer que, par cette association, l'*Anagallido-Juncion* pénètre dans l'aire du *Caro-Juncenion* à la faveur de quelques situations écologiques particulières ; cela paraît bien subtil. Je préfère négliger cette séparation entre ibérique et européen au sens strict aux niveaux supérieurs, en tenir compte éventuellement au niveau sous-alliance. De cette manière on étend le concept d'*Anagallido-Juncion* au domaine franco-atlantique, ce qui correspond à l'idée initiale de BRAUN-BLANQUET (1965-67).

Le moment est justement venu d'analyser ce concept d'*Anagallido-Juncion*. Considérée dans l'optique actuelle de la phytosociologie, cette unité paraît fort complexe puisque la liste des "caractéristiques" comprend des espèces considérées maintenant comme caractérisant les *Isoeta-Nanojuncetea* (*Cicendia filiformis*, *Scirpus cernuus*) ou l'*Hydrocotylo-Baldellion*, classe des *Littorelletea* (*Eleocharis multicaulis*, *Scirpus fluitans*, *Baldellia ranunculoides*, *Juncus bulbosus*, *J. heterophyllus*, *Hypericum elodes*, *Thorella verticillatimundata*). Pour plus de précisions, analysons donc les associations présentées par BRAUN-BLANQUET. Certaines sont statistiquement trop peu connues pour qu'on s'y attarde (ass. à *Carex camposi-Caltha palustris rotundifolia*, *Genisto-Caricetum binnervis*). L'*Hyperico-Isolepidetum fluitantis* (tb. 17) se rattache mieux aux *Littorelletea*. Le *Tetralici-Narthecietum* (tb. 15) et les communautés lusitaniennes (tb. 31) sont bien des bas-marais et peuvent se rattacher aux *Caricetea fuscae*, la présence de quelques espèces des *Littorelletea* ne va pas à l'encontre de cette proposition : on connaît par ailleurs les rapports qui existent entre des bas-marais atlantiques et cette classe (voir le *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* en III-17-2). L'*Anagallido-Juncetum bulbosum* (tb. 14) est nettement plus hétérogène ; j'y vois au moins quatre groupements :

- . le relevé 16, effectué sur 50 m<sup>2</sup> paraît lui-même hétérogène ; il semble recouvrir notamment un groupement à *Sibthorpia europea*, *Lysimachia nemorum*, *Stellaria uliginosa*, qui se rapproche du *Chrysosplenio-Sibthorpietum europaeae*, source semi-ombragée, relevant des *Montio-Cardaminetea*, décrite de basse-Normandie armoricaine (DE FOUCAULT 1980) ;
- . les relevés 5 à 9 et 15 correspondent à un bas-marais à *Juncus acutiflorus*, *Carum verticillatum*, *Hypericum elodes*, *Sieglingia decumbens*, *Drosera rotundifolia*, *Molinia coerulea*, *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *C. punctata* et des sphaignes ; malgré la présence de *Carex punctata*, ce n'est pas le *Carici punctatae-Juncetum acutiflori* du Montseny (de BOLOS 1979) ;
- . les relevés 10 à 14 définissent une communauté qui se rapproche de la précédente par *Wahlenbergia hederacea*, *Carex punctata*, *Juncus conglomeratus*, *Galium uliginosum*, *Myosotis scorpioides* ; mais elle s'en distingue par *Agrostis stolonifera* et quelques thérophytes du

- Cicendion* : *Scirpus setaceus*, *Peplis portula*, *Juncus bufonius*, *Hypericum humifusum*. Cette combinaison spécifique rappelle la structure relationnelle entre bas-marais et *Isoeto-Nanojuncetea* dégagée en IV-10. Le contact thérophytique semble voisin de l'*Isolepidio-Stellarietum uliginosae* et le groupement paraît homologue du *Carici binervis-Agrostietum caninae* à *Wahlenbergia hederacea* (III-17-6) ;
- les relevés 1 à 4, 17 et 20, sont bien différents des précédents : sont rares ou manquent *Wahlenbergia hederacea*, *Carex punctata*, *Juncus conglomeratus*, *J. acutiflorus*, *Carex verticillatum*, *Myosotis scorpioides*, *Hypericum elodes*, alors qu'apparaissent *Carex panicea*, *Juncus inflexus*, *Philonotis seriata* et la thérophyte *Scirpus cernuus*. Cette communauté correspond sans doute encore à un modèle de structure relationnelle entre bas-marais et *Isoeto-Nanojuncetea*, avec un groupement thérophytique de contact à *Scirpus cernuus*, mais elle n'appartient pas à l'alliance considérée ici.

De cette analyse, il résulte que, quoiqu'apparemment complexe selon la définition de BRAUN-BLANQUET, l'alliance de l'*Anagallido-Juncion* semble très valable, à un ou deux groupements près, et peut s'intégrer dans la grande classe des *Caricetea fuscae*, en limite méridionale. Malheureusement l'auteur ne précise pas les relations entre l'*Anagallido-Juncion* qu'il crée (1965-67) et le *Juncion acutiflori* qu'il avait défini antérieurement (1947). Les noms sont-ils synonymes, comme le pense JULVE (1983) ou les deux unités qu'ils recouvrent sont-elles vicariantes (*Anagallido-Juncion* sud-thermo- à eu-atlantique ; *Juncion acutiflori* nord- à sub-atlantique) ? Dans l'impossibilité de le savoir, je propose de retenir la seconde vision.

Toujours dans notre synthèse précédente, nous avons défini une sous-alliance réunissant des associations acidiphiles à neutrophiles subatlantiques, le *Junco-Molinienion*. La reconsidération de cette unité (un peu large, comme le souligne JULVE 1983), sur la base de nouvelles recherches bibliographiques, m'a amené à séparer deux groupes de communautés : le premier, subatlantique, est synthétisé dans la colonne D du tableau 219 ; le second, subatlantique à continental, est synthétisé dans la colonne N. Ce dernier se distingue essentiellement du premier par des espèces telles que *Serratula tinctoria*, *Silium silaus*, *Selinum carvifolia*, *Linum catharticum*, qui rappellent le *Molinion coeruleae*. En somme, le second serait du *Molinion acidocline* et, bien qu'il en soit à la limite, je le rattacherai à cette alliance. Le premier renferme le *Juncetum acutiflori* Br.-Bl. 1915 (*Comaro-Juncetum acutiflori*) et peut donc correspondre à l'alliance subatlantique du *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947. Il renferme aussi le *Cirsio dissecti-Molinietum* et le *Junco-Molinietum* d'Irlande ; le *Juncion acutiflori* doit donc comprendre une alliance réunissant ces associations mais définie après 1947, donc synonyme postérieur, le *Junco subuliflori-Molinion* Westhoff 1969 (WESTHOFF et DEN HELD 1969 ; O SULLIVAN 1968, 1978).

Sur la base de toutes ces remarques, importantes et nécessaires pour la suite, on peut dès lors dérouler le synsystème de la classe des *Caricetea fuscae* dans son ensemble.

4.4. La classe des *Caricetea fuscae*

classe *CARICETEA FUSCAE* (den Held et Westh. 1969) emend.

(tb. 219 : col. A à D')

(incl. *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 1936 p.p.  
*Molinio-Arrhenatheretea* Br.-Bl. et Tx 1943 p.p.  
*Nardetea strictae* in R.G. et B.C. 1961 p.p.  
*Sphagno-Caricetea fuscae* Duv. 1949 p.p.  
*Molinio-Juncetea* Br.-Bl. 1947 p.p.  
*Parvo-Caricetea capitatae* Looman 1982)

Bas-marais et tourbières basses européens, au sens très large du terme. Les communautés sont structurées par des plantes vivaces herbacées (rarement sous-ligneuses : *Salix repens* ; absence des thérophytes, sauf aux limites méridionales de l'aire), où se mêlent monocotylédones (surtout *Poaceae*, *Cyperaceae* et *Juncaceae*) et dicotylédones. Une strate inférieure muscinale est souvent développée ; bien que je ne sois pas convaincu qu'il faille toujours les relever avec les plantes supérieures (voir I-2-3), je les inclurai dans les tableaux synthétiques des alliances.

Ecologiquement, ce sont des communautés oligotrophes à mésotrophes, ce qui les différencie des *Mulgedio-Aconitetea* eutrophes et des *Agrostienea stoloniferae* méso-eutrophes. Les substrats sont essentiellement tourbeux ; toutefois la classe existe encore sur des substrats minéraux, quoiqu'appauvrie en espèces caractéristiques (communautés à structure de *Molinion*, charnières entre les *Caricetea fuscae* et diverses classes de végétation hygrophile, cf. IV-11). La classe présente effectivement des relations diverses avec les classes suivantes : *Phragmitetea* (par les marais flottants à *Carex lasiocarpa*, *Caricion lasiocarpae* auct.), *Mulgedio-Aconitetea*, *Agrostio-Arrhenatheretea* (surtout *Agrostienea*), *Littorelletea uniflorae*, *Isoeto-Nanojuncetea* (quatrième structure de *Molinion*, IV-10), *Adiantetea* et *Montio-Cardaminetea* (marais tuffeux), *Trifolio-Geranietea* (par la troisième structure de *Molinion*, cf. IV-9), *Calluno-Ulicetea* et *Oxyocco-Sphagnetetea*. Plusieurs espèces caractéristiques de ces classes serviront souvent de différentielles dans les unités inférieures des *Caricetea fuscae*.

Sur le plan chorologique, la classe est surtout bien différenciée en Europe moyenne et boréo-alpine ; elle est encore assez bien représentée dans les domaines ibéro- et franco-atlantiques. Par contre, elle s'appauvrit considérablement en se terminant dans les plaines franco-méditerranéennes et quelques montagnes eu-méditerranéennes (Corse, Atlas marocain, Sierra Nevada espagnole). Son extension en Amérique du nord est probable, mais reste à préciser. D'après les observations de BEGUIN et MAYOR (1975), plusieurs marais de la Sierra Nevada californienne (sud-ouest des Etats-Unis d'Amérique) n'ont pas d'éléments communs avec les nôtres, alors que d'autres, tel le *Mimulo-Caricetum limosae*, comportent *Carex limosa*, *C. curta*, *C. diandra*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Eriophorum gracile*, *Calamagrostis stricta*. Par ailleurs, les observations de KOMARKOVA (1979) montrent l'existence, dans les Montagnes rocheuses, de marais à *Swertia perennis*, *Juncus biglumis*, *J. triglumis*, *Carex capillaris*, *C. microglochis*, *Kobresia simpliuscula*, *Eleocharis quinqueflora*... avec une strate muscinale analogue à celle de nos marais européens ; cette combinaison d'espèces rappelle les associations du *Caricion bicoloris-atrofuscae*, de la classe des *Caricetea fuscae*. Au cours de recherches sur quelques marais du Canada, LOOMAN (1982) a étudié un *Kobresietum simpliusculae* territorial, le *Castilleteum raupii* et le *Sarraceniolum purpureae*, ces deux derniers rappelant les associations du *Sphagno-Tomenthypnion* avec *Carex capillaris*, *C. capitata*, *C. diandra*, *C. limosa*, *C. chordorrhiza*, *C. lasiocarpa*, *Comarum palustre*, *Toxifieldia pusilla*, *Tomenthypnum nitens*, *Sphagnum warnstorffianum*... La classe des *Parvo-Caricetea capitatae*, qu'il crée à cette occasion, n'est peut-être pas si distincte de celle des *Caricetea fuscae*. Les observations de THANNHEISER (1976)

sur les régions canadiennes arctiques vont aussi dans ce sens, ainsi que celles de BOURNERIAS (1978) au Nouveau Québec (Canada oriental) et de GRANDTNER (1978). L'intérêt de poser les subdivisions majeures de la classe des *Caricetea fuscae* sur des coupures géographiques, non écologiques, est de laisser une place éventuelle à ces bas-marais américains, à côté des bas-marais européens, boréo-alpins et oro-méditerranéens. Notre synsystème ne devrait pas trop souffrir des progrès ultérieurs sur la connaissance phytosociologique de ces milieux. L'extension de la classe vers l'Asie est problématique. Elle semble atteindre le Caucase, où sont connues de bonnes caractéristiques comme *Scorzonera humilis*, *Gentiana pneumonanthe*, *Carex pulicaris*, *C. curta*, *C. hostiana*... Ce massif devrait constituer une des limites orientales de la classe. Malgré la présence de *Carex atrofusca*, elle semble, en effet, absente de la chaîne himalayenne (DOBREMEZ et al. 1975). D'après les données de SUZUKI et al. (1970), elle n'existe pas dans les plaines du Japon; les phytosociologues japonais ont d'ailleurs défini la classe des *Molinietea japonicae* Suz. et Arakane 1970 pour rassembler quelques bas-marais nippons (*Cirsio sieboldi-Molinietum japonicae*, *Phragmiti-Caricetum heterolepis*, *Cirsio-Fimbristyletum*). De même, malgré la présence d'espèces à aire bipolaire (*Carex curta*, *C. capitata*, *C. lachenali*, *C. magellanica*, *C. microglochin*), les marais austraux de l'Amérique du sud n'appartiennent pas aux *Caricetea fuscae*, car le reste de la composition floristique est très différent; c'est ce qu'il résulte des observations de GUTTE (1980) sur les marais andins, de SCHWAAR (1981) sur les marais de la Terre de Feu, en Patagonie, de PFADENHAUER et DE CASTRO (1981) sur ceux du Brésil méridional.

Floristiquement, enfin, la classe des *Caricetea fuscae* est caractérisée par les espèces suivantes: *Carex nigra*, *C. echinata*, *C. gr. flava* (*C. flava* s.s., *C. lepidocarpa*, *C. serotina*, *C. demissa*, *C. scandinavica*, *C. nevadensis*, ces espèces pouvant être caractéristiques d'unités inférieures; voir SCHMID 1983 pour une révision nomenclaturale d'une partie de ce groupe), *C. lasiocarpa*, *C. diandra*, *C. ovalis*, *C. limosa* (quoique aussi *Scheuchzerietalia palustris*), *C. curta*, *C. heleonastes*, *C. dioica*, *C. chordorrhiza*, *C. buschbaumi* (incl. *C. hartmanii*), *Juncus alpino-articulatus*, *J. filiformis*, *Pinguicula vulgaris*, *Eriophorum angustifolium*, *E. gracile*, *Scirpus hudsonianus*, *S. cespitosus germanicus* (*S.c. cespitosus* plutôt caractéristique des *Oxycocco-Sphagnetea*), *Mentyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Viola palustris* (incl. *V. juressi*), *Epilobium palustre*, *Calycocorsus stipitatus* (= *Willemetia stipitata*), *Selaginella selaginoides*, *Triglochin palustre*, *Eleocharis quinqueflora*, *Parnassia palustris*. Naturellement, toutes ces espèces n'apparaissent pas également dans les unités inférieures; aussi pourra-t-on utiliser ces caractéristiques de classe comme différentielles d'unités inférieures par rapport à d'autres. Des espèces oligotrophes communes aux *Caricetea fuscae* et aux *Nardetea* différencient la classe vis-à-vis d'unités méso-eutrophes (*Mulgedio-Aconitetea*, *Agrostienea stoloniferae*): *Nardus stricta*, *Luzula multiflora*; *Drosera rotundifolia*, commune aux *Caricetea fuscae* et aux *Oxycocco-Sphagnetea* peut jouer le même rôle.

Comme on l'a déjà dit avec insistance, la classe se diversifie essentiellement selon des gradients géographiques majeurs et secondairement selon des gradients écologiques (acide, transition, alcalin), géographiques mineurs et dynamico-topographiques (structures de *Molinion*).

sous-classe 1. *MOLINIO COERULEAE-CARICENEA NIGRAE* (Julve 1983) st. nov.  
(tb 219: col. A à S)

bas-marais des latitudes européennes moyennes, planitiaires à montagnards, atteignant peut-être le massif du Caucase. Ils sont caractérisés par des espèces qui manquent dans les marais boréo-alpins et oro-méditerranéens: *Molinia coerulea* (var. *genuina*, GUINOCHE et LEMEE 1950), *Succisa pratensis*, *Carex panicea*, *Ranunculus flammula*, *Galium uliginosum*, *Carex pulicaris*, *C. demissa*, *Dactylorhiza maculata*, *D. majalis*, *Valeriana dioica*, *Trifolium spadiceum*, *Pedicularis palustris*, *Salix repens* (incl. var. *angustifolia*) *Spiranthes aestivalis*, *Gentiana pneumonanthe* (surtout dans les groupements à structure de *Molinion*, acides ou alcalins). On doit ajouter à cette liste quelques espèces plus ou moins atlantiques, qui ont une amplitude écologique assez large dans le domaine atlantique pour être caractéristiques de sous-classe, même si elles manquent dans certaines unités continentales (*Caricion nigrae*, *Caricion davallianae*, *Caricion lasiocarpae*): *Anagallis tenella*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Cirsium dissectum*, *Pinguicula lusitanica*; elles pourront servir de différentielles d'unités inférieures.

Cette grande unité se différencie des deux autres par un grand nombre d'espèces européennes appartenant à trois groupes sociologiques: groupe des espèces oligotrophes communes à la sous-classe et aux *Nardetea* (*Potentilla erecta*, *Sieglingia decumbens*), groupe sociologique des espèces eutrophes des *Filipenduletalia* (*Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana repens*, *Hypericum tetrapterum* auxquelles on peut joindre *Cirsium palustre* et *Lathyrus palustris*), groupe sociologique des espèces méso-eutrophes des *Agrostienea stoloniferae* (*Sanguisorba officinalis*, *Mentha aquatica*, *Cardamine pratensis*, *Juncus articulatus*, *Ranunculus repens*, *Lychnis flos-cuculi*, *Juncus effusus*, *Galium palustre*, *Achillea ptarmica*, *Lysimachia nummularia*, *Carex hirta*, *Senecio aquaticus*,...). D'autres espèces hygrophiles caractéristiques des *Mulgedio-Aconitetea* et des *Agrostienea* existent dans les marais boréo-alpins et ne peuvent donc être utilisées comme différentielles (*Caltha palustris*, *Deschampsia cespitosa*, *Agrostis stolonifera*, *Equisetum palustre*); ce sont ici des compagnes de haute présence. Cette richesse floristique des *Molinio-Caricenea* par rapport à la relative pauvreté des marais boréo-alpins et oro-méditerranéens doit être, au moins en partie, mise en relation avec les structures des systèmes prairiaux hygrophiles dégagées dans la partie IV: plusieurs bas-marais oligotrophes dérivent de prairies méso-eutrophes lesquelles dérivent souvent de mégaphorbiaies eutrophes, si bien que les espèces des *Filipenduletalia* et des *Agrostienea* persistent plus ou moins jusqu'au bout de la chaîne, dans les bas-marais.

ordre 1.1. *JUNCO ACUTIFLORI-CARICETALIA NIGRAE* (Duv. 1943) Julve 1983  
(tb 219: col. A à G)

(incl. *Caricetalia fuscae* auct. p.p.

*Anagallido-Juncetalia acut.* Br.-Bl. 1967

*Molinio-Caricetalia fuscae* Duv. 1949 p.p.

*Nardetalia strictae* Prsg 1949 p.p.)

bas-marais européens acides à neutres, ou de transition, caractérisés par *Agrostis canina*, *Juncus conglomeratus*, *Veronica scutellata*, *Stellaria palustris*, *Scorzonera humilis*, *Deschampsia setacea*; ils se différencient des marais alcalins européens (*Molinio-Caricetalia davallianae*) par *Juncus acutiflorus* (je l'ai considéré comme caractéristique des *Agrostietalia*, cf V-1-3 et V-3-2), *Lotus uliginosus*, *Myosotis scorpioides* et des caractéristiques de classe à tendance acidiphile (*Viola palustris*, *Carex ovalis*, *Comarum palustre*, *Epilobium palustre*).

alliance 1.1.1. *Anagallido-Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1967

(tb 219: col. A à C; tb 220 à 222)

bas-marais acides ibéro- et franco-atlantiques, atteignant le sud de

l'Irlande (voir n° 361), caractérisés par *Carum verticillatum*, *Wahlenbergia hederacea*, *Scutellaria minor*, *Galium debile* (aussi dans les *Holoschoenetalia*), *Lobelia urens*, *Carex laevigata*, *Peucedanum lancifolium*. Quelques espèces subatlantiques différencient cette alliance ainsi que la suivante par rapport aux alliances médio-européennes: espèces des *Littorelletea*, surtout *Hydrocotylo-Baldellion* (*Eleocharis multicaulis*, *Hypericum elodes*, *Juncus bulbosus*), des *Calluno-Ulicetea* (*Erica tetralix*) ou encore *Pedicularis sylvatica* (en commun avec les *Nardetalia*).

On peut y distinguer trois ensembles d'associations, qui peuvent avoir rang de sous-alliance:

sous-alliance 1.1.1.1. *Anagallido-Juncetum acutiflori* suball. nov.  
(tb 219: col. A; tb 220; type: n° 344)

communautés possédant en commun *Hypericum undulatum* et *Lotus pedunculatus*; absence ou rareté de quelques caractéristiques de sous-classe (*Valeriana dioica*, *Cirsium dissectum*) et d'hygrophiles comme les espèces des *Filipenduletales*. L'unité est optimale dans l'ouest et le nord-ouest de la péninsule ibérique, apparaissant encore dans quelques montagnes ibériques centrales et méridionales. On peut distinguer nettement un groupe de bas-marais tourbeux et un groupe d'associations à structure de *Molinion*:

o bas-marais tourbeux, différant des suivants par des espèces turficoles (*Narthecium ossifragum*, *Pinguicula lusitanica*, *Carex laevigata*, *C. gr. flava*, *Drosera rotundifolia*):

344. *Tetralici-Narthecietum ossifragi* Br.-Bl. 1967

pays basque espagnol; rappelle le *Drosero intermediae-Rhynchosporium* à *Schoenus nigricans*, mais moins oligotrophe; BRAUN-BLANQUET 1965-67 (tb 15)

345. gr. à *Galium uliginosum-Juncus acutiflorus*

(*Anagallido-Juncetum bulbosi* Br.-Bl. 1967 *juncetosum acutiflori*)  
id. (tb 14 p.p.; cf V-4-3)

346. *Arnicaetum atlanticae* Bellot et Casaseca 1956

Espagne du nord-ouest; 1 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 166)  
5 rel. BELLOT 1966 (p. 152)  
3 rel. DIAZ 1974-75 (tb p: 420)

347. *Loto uliginosi (villosi)-Juncetum acutiflori* (Tx et Oberd. 1958)  
de Fouc. et Gêhu 1980

(*Senecio-Juncetum acut.* in Tx et Oberd. 1958)

Espagne du nord-ouest; 9 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (tb p. 132; rel. p. 135)

43 rel. CASASECA 1963

16 rel. NAVARRO 1974 (p. 154)

14 rel. DIAZ 1974-75 (p. 432)

348. *Hyperico undulati-Juncetum acutiflori* Teles 1970

Portugal; TELES 1970 (p. 82)

349. *Peucedano lancifolii-Juncetum acutiflori* Teles 1970

id. (p. 74)

350. *Anagallido-Pinguiculetum lusitanicae* (Riv.-Goday 1964) de Fouc.  
pionnière des tourbes dénudées ou des sables humides; Espagne  
et France occidentale; III-2-10; tb 14

351. *Sibthorpio-Pinguiculetum lusitanicae* Ladero et Velasco ap.  
Velasco 1980

vicariant du précédent dans les montagnes de Tolède (Espagne  
centrale); VELASCO 1980 (p. 128)

o groupements à structure de *Molinion*, différant des précédents par la rareté des espèces turficoles et, parfois, par la présence de *Scirpus holoschoenus* et *Stachys officinalis*:

352. gr. à *Baldellia ranunculoides*-*Anagallis tenella*  
encore proche des précédents; vicariant du n° 363 en Espagne  
méridionale; RIVAS-GODAY 1964 (p. 238, 239)
353. gr. à *Scirpus setaceus*-*Wahlenbergia hederacea*  
(*Anagallido-Juncetum bulbosi* Br.-Bl. 1967 *isolepidetosum set.*)  
gr. basque charnière avec les *Isoeto-Nanojuncetea* (4<sup>e</sup> structure  
de *Molinion*); BRAUN-BLANQUET 1965-67 (tb 14 p.p.; cf V-4-3)
354. *Lobelio-Lotetum pedunculati* Riv.-Goday 1964  
autre 4<sup>e</sup> structure de *Molinion* dans une montagne d'Espagne mé-  
ridionale, vicariant du n° 369; RIVAS-GODAY 1964 (p. 276)
355. *Hyperico undulati*-*Holoschoenetum* Riv.-Goday 1964  
Espagne méridionale; RIVAS-GODAY 1964 (p. 278)
356. *Succiso-Centaureetum rivularis* Riv.-Goday et al. 1965  
Espagne; RIVAS-GODAY et al. 1965 (p. 83)

On peut rapprocher de toutes ces associations, l'*Orchido maculatae*-*Caricetum stellulatae* décrit par GAMISANS (1976-77, tb 12) de l'étage supra-méditerranéen montagnard de Corse et placé dans le *Sieglingion decumbentis* Gam. 1976, inclus dans les *Molinio-Juncetea*. La présence de *Juncus conglomeratus*, *J. alpino-articulatus*, *Ranunculus flammula*, *Carex echinata*, *flava*, *ovalis* indique clairement son appartenance aux *Caricetea fuscae* et aux *Molinio-Caricenea*. Je le rapproche de l'*Anagallido-Juncion* par la présence de *Eleocharis multicaulis*; mais il manque trop de caractéristiques pour l'y rattacher.

Il est possible, par ailleurs, que la sous-alliance atteigne les Açores sous une forme appauvrie. De rapides observations de V. et P. ALLORGE (1948) montrent, en effet, qu'il existe, au moins dans l'île de Flores, des marais à *Carex echinata*, *Viola palustris* (caractéristiques de classe), *Hydrocotyle vulgaris*, *Anagallis tenella*, *Ranunculus flammula*, *Potentilla erecta*, *Juncus effusus* (caractéristiques et différentielles de sous-classe), dans lesquels manquent probablement un grand nombre d'espèces d'Europe moyenne (ce qui est un caractère de la sous-alliance).

sous-alliance 1.1.1.2. *Caro-Juncenion acutiflori* de Fouc. et Géhu 1980  
(tb 219: col. B; tb 221)

associations franco-thermo- à eu-atlantiques, atteignant le sud de l'Irlande, se distinguant essentiellement des associations ibériques par la présence d'espèces qui ont peu ou pas franchi la barrière des Pyrénées: *Cirsium dissectum*, qui trouve ici son optimum, et des transgressives des *Filipenduletalia* (surtout *Thalictro-Filipendulion*) ou des *Agrostienea*. La plupart de ces associations ont été étudiées dans la partie III. Là encore, on peut distinguer deux groupes:

o groupe de bas-marais tourbeux, riches en espèces turficoles: *Viola palustris*, *Epilobium palustre*, *Eriophorum angustifolium* et, à un moindre degré, *Carex echinata*:

- 357 à 360. *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberd. in Oberd. 1979  
franco-atlantique, type de la sous-alliance; diverses races:
357. race franco-basque: III-6-7; tb 72
358. race armoricaine à *Peucedanum lancifolium* (basse Bretagne, Brière): III-2-9; tb 13 (col. C<sub>1</sub> à C<sub>3</sub>)
359. race eu-atlantique: III-2-9, III-5-9; tb 13 (col. A et B), 64 et 65;
360. race atlantique-montagnarde; précisant un passage vers la sous-alliance suivante; Monts Dore; JULVE 1983 (tb 31 p.p.)
361. *Senecio aquatici-Juncetum acutiflori* Br.-Bl. et Tx 1952  
*caretosum verticillati*  
Irlande méridionale; BRAUN-BLANQUET et TÜXEN 1952 (tb 31 p.p.)  
Seule la première partie du tableau 31 de ces auteurs ap

partient au *Caro-Juncenion*; les 4 rel. proviennent de la partie méridionale de l'Irlande (Kerry, Waterford); les 8 autres n'appartiennent pas à cette unité mais au *Juncion acutiflori* (partie médiane, cf n° 388) et au *Bromion racemosi* (la variante à *Trifolium dubium*, cf note sous le n° 208): ils proviennent de l'Irlande septentrionale et il y manque *Carum verticillatum*, *Scutellaria minor*; nous sommes d'ailleurs là à la limite de la répartition de ces espèces (DUPONT 1962, p. 21). Il semble donc que la limite nord de l'alliance passe par la région méridionale de l'Irlande (corroboré par O'SULLIVAN 1968, 1978 et BRAUN-BLANQUET 1965-67, figure 2). Phytosociologiquement, le présent groupement diffère peu du *Caro-Juncetum*; il s'y ajoute simplement *Senecio aquaticus* et il y manque *Wahlenbergia hederacea* et *Cirsium dissectum* (l'absence de cette dernière espèce n'est peut-être pas significative, car elle est répandue par ailleurs en Irlande).

o groupe d'associations à structure de *Molinion*, souvent pauvres en espèces turficoles, alors qu'apparaissent plutôt *Erica tetralix*, *Agrostis tenuis*, *Centaurea nigra*:

362. *Caro verticillati-Molinietum coeruleae* (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Clément 1978  
(incl. races à *Peucedanum lancifolium* et à *Erica scoparia*)  
III-17-2-2; tb 131
363. *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* (Lemée 1937) de Fouc. 1980  
III-17-2-1, tb 130.
- N.B. Ces deux associations sont un peu à la limite de ce groupe. Le gr. à *Thorella verticillatundata-Agrostis canina* (III-17-3-3) semble plutôt relever de l'*Hydrocotylo-Baldellion* (*Littorelletea*).
364. *Oenanthe fistulosae-Agrostietum caninae* de Fouc.  
1<sup>e</sup> structure de *Molinion*: III-2-5, III-4-5, III-5-4; tb 5, 30 et 54;
365. à 367. *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis* de Fouc. 1980  
1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> structures de *Molinion*; diverses races:
365. race à *Peucedanum lancifolium* (basse Bretagne, Brière):  
III-2-8, tb 12
366. race eu-atlantique à *Centaurea nigra*: III-2-8, III-5-8;  
tb 9 (sauf col. C), 10, 11, 60;
367. race subcontinentale à *Centaurea jacea*: III-2-8, tb 9  
(col. C)
368. gr. à *Lychnis flos-cuculi-Carum verticillatum*  
III-6-6, tb 71;
369. *Lobelio urentis-Agrostietum caninae* de Fouc.  
4<sup>e</sup> structure de *Molinion*, ainsi que les deux suivants: III-17-6-2, tb 142;
370. gr. à *Carex punctata-Agrostis canina*  
III-17-6-2, tb 143;
371. *Carici binervis-Agrostietum caninae* de Fouc.  
III-17-6-3; tb 144;
372. *Caro verticillati-Juncetum squarrosi* ass. nov. prov.  
*Nardo-Juncetum squarrosi* territorial de France occidentale et centrale, antérieurement placé dans les *Nardetalia*;  
9 rel. GHESTEM et VILKS 1980 (p. 174)  
10 rel. STIEPERAERE 1980 (p. 364)

sous-alliance 1.1.1.3. *Polygono-Juncenion acutiflori* de Fouc. et Géhu 1980  
(tb 219: col. C; tb 222)

appauvrissement de l'alliance eu- et thermo-atlantique vers les montagnes atlantiques (Massif central et Pyrénées), unité surtout définie par

la raréfaction des espèces thermophiles (*Lobelia urens*, *Carex laevigata*, *Peucedanum lancifolium*, *Wahlenbergia hederacea*) et la présence d'espèces montagnardes du *Filipendulo-Cirsion rivularis* (*Polygonum bistorta*, *Crepis paludosa*, *Veratrum album*, *Trollius europaeus*,...) ainsi que de *Selinum pyrenaicum*. Cette unité précise un passage altitudinal entre l'*Anagallido-Juncion* et le *Caricion nigrae*.

Seuls des bas-marais sont connus; des associations à structure de *Molinion* pouvant s'inscrire dans cette unité sont à rechercher; un bon exemple semble donné par le *Selino pyrenaici-Scorzoneretum humilis* Julve 1983 prov., homologue du *Cirsio dissecti-Scorzoneretum* (n° 366) pour quelques monts d'Auvergne, mais ce groupement est encore très peu connu (JULVE 1983).

373. *Pedicularo mixtae-Molinietum coeruleae* Gruber 1978

Pyrénées orientales; GRUBER 1978 (tb 15)

374-375. *Ligulario sibiricae-Molinietum coeruleae* (Baudière et Serve 1976) de Fouc. et Gêhu 1980

à réétudier;

374. race du Capcir: BAUDIÈRE et SERVE 1976 (p. 171)

375. race des monts Dore et, peut-être, Aubrac: LUQUET 1926 (p. 131)

376-377. *Selino pyrenaici-Juncetum acutiflori* (Luquet 1926) Julve 1983

376. Monts Dore: JULVE 1983 (tb 31 p.p.)

377. Vivarais: DELPECH 1980 (tb: rel. 1 à 12 et 32)

alliance 1.1.2. *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947

(tb 219: col. D; tb 223)

(= *Junco subuliflori-Molinion* Westh. 1969

incl. *Calthion palustris* Tx 1937 p.p.

*Juncion squarrosi* (Oberd. 1957) Pass. 1964 p.p.)

unité nord- et sub-atlantique de passage latitudinal et longitudinal vers les bas-marais centre-européens; elle est surtout définie négativement par l'absence des espèces eu- et thermo-atlantiques caractérisant l'*Anagallido-Juncion*. Si on estime que *Anagallido-Juncion* et *Juncion acutiflori* sont synonymes (tel JULVE 1983), on peut considérer cette unité comme sous-alliance *Junco-Molinienion* (Westh. 1969) de Fouc. et Gêhu 1980 d'une alliance plus large. Comme pour les précédentes unités, on peut séparer deux groupes d'associations:

o bas-marais tourbeux à *Viola palustris*, *Comarum palustre*, *Epilobium palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum angustifolium*, *Valeriana dioica*:

378. gr. à *Juncus acutiflorus-Eriophorum gracile*

rarissime tourbière flottante dans l'aire du *Caro-Juncenion* (tourbière de Malingue, en Mayenne, France); CORILLION et PLAN-CHAIS 1963 (3 rel. p. 377; 1 rel. p. 379); voir note au n° 415;

379. *Comaro-Juncetum acutiflori* (Br.-Bl. 1915) Pass. 1964

(= *Juncetum acutiflori* Br.-Bl. 1915)

type de l'alliance, vicariant du n° 359 en Europe subatlantique; III-3-3; tb 17; col. A à C;

380. *Crepidopaludosae-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957

(= *Potentillo-Juncetum acutiflori* (Birse et Rob. 1967) Birse 1980)

III-3-3; tb 17; col. D et E; cf aussi NOWAK 1983 (tb 2), non synthétisé ici;

381-382. *Cirsio dissecti-Molinietum coeruleae* Siss. et de Vries (1942) 1946

381. plaines subatlantiques, surtout Hollande, d'où il est pratiquement disparu;

- 5 rel. ARNOLDS 1981 (tb 8: rel. 39 à 43)  
 3 rel. DELPECH 1978 (p. 60: rel. 10, 11; 13)  
 14 rel. BOURNERIAS et MAUCORPS 1975  
 12 rel. WATTEZ 1968 (tb 56, 60)  
 150 rel. SISSINGH 1978 (p. 297)  
 5 rel. VANDEN BERGHEN 1951 (tb I: rel. 1 à 5)  
 1 rel. GEHU (inédit)  
 22 rel. LERICO 1965 (tb 8)  
 49 rel. MEISEL 1969 (tb 6: col. a, d, h)  
 20 rel. WERGER 1973
382. race d'Allemagne orientale: JONAS 1933 (p. 86)  
 Cette association précise un passage vers les *Molinio-Caricetalia davallianae*. Une autre race particulière pourrait exister au voisinage de certaines landes à *Ulex gallii*, *Agrostis setacea*, *Erica cinerea* dans le Devon anglais (IVIMEY et al. 1975: tb 1, col. 4 à 6)
383. gr. à *Ophioglossum vulgatum-Agrostis canina*  
 Hollande; déterminisme inconnu; MELTZER 1945, in VAN SCHAIK et HOGEWEG 1977 (tb 2: col. 8)
384. gr. à *Selinum pyrenaicum-Viola palustris*  
 pourrait remplacer le n° 376 dans les régions de moindre atlantinité; à préciser cependant; Vivarais, Massif central français; DELPECH 1980 (rel. 22 à 29)
385. *Caricetum echinato-panicaceae* (Birse et Rob. 1976) Birse 1980  
 Ecosse; BIRSE 1980b;
386. *Nardo-Juncetum squarrosi* Bükér 1942  
 subatlantique: nord-ouest de la France à Belgique et Allemagne; auparavant rangé dans les *Nardetalia*;  
 12 rel. STIEPERAERE 1980 (p. 361: col. 1)  
 17 rel. OBERDORFER 1957 (p. 325)  
 5 rel. P. DUVIGNEAUD 1949 (p. 128)  
 10 rel. SCHWICKERATH 1944 (p. 28)  
 8 rel. VANDEN BERGHEN 1951b (p. 197)  
 4 rel. FRILEUX 1977 (tb 11)
- o groupe d'associations à structure de *Molinion*: rareté des espèces turficoles, présence de *Agrostis tenuis*:
- 387-388. *Junco-Molinietum coeruleae* Tx et Prsg 1951  
 (incl. *Senecio-Juncetum acut.* Br.-Bl. et Tx 1952 p.p.)
387. race euro-subatlantique: nord-ouest de la France à Belgique, Hollande, Allemagne; III-17-5-3; tb 139;
388. race irlandaise à *Cirsium dissectum-Senecio aquaticus*; O' SULLIVAN 1965. Le *Senecio-Juncetum* décrit d'Irlande par BRAUN-BLANQUET et TÜXEN (1952, tb 31), comme on l'a déjà écrit (voir aux n° 208 et 361) est hétérogène; la partie médiane de ce tb peut dès lors se rattacher à cette race du *Junco-Molinietum*;
389. gr. à *Eleocharis multicaulis-Agrostis canina*  
 relation avec l'*Hydrocotylo-Baldellion*, vicariant du n° 363 dans le nord et le centre-est de la France; III-17-5-2;  
 15 rel. WATTEZ et GEHU 1982 (tb. IV)  
 2 rel. BOURNERIAS et MAUCORPS 1975 (p. 35: rel. 442 et 751)
390. *Deschampsio-Caricetum serotinae* Pietsch 1964  
 ass. subatlantique d'Allemagne vicariante du précédent, placée dans cette alliance bien que les liaisons soient faibles (elles ne le sont guère plus avec l'alliance suivante);  
 20 rel. PIETSCH 1968 (tb 6)  
 1 rel. KRAUSCH 1967 (p. 40)
391. gr. à *Ranunculus repens-Juncus acutiflorus*  
 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> structures de *Molinion*; III-3-2, III-5-8; tb 16 et 62;

392. *Caricetum trinervi-fuscae* Westh. 1947  
 race du nord de la France, 2<sup>e</sup> structure de *Molinion*; III-3-6;  
 tb 18; présente une race à *Juncus anceps*-*J. balticus* dans les  
 îles de la Frise, Pays-Bas (WESTHOFF et DEN HELD 1969);
393. gr. à *Ophioglossum azoricum*-*Agrostis canina*  
 4<sup>e</sup> structure de *Molinion*; seulement connu des dunes décalcifiées  
 d'Ambleteuse (nord de la France): GEHU 1961b;
394. *Carici demissae*-*Agrostietum caninae* de Fouc.  
 4<sup>e</sup> structure de *Molinion* dans les paysages de landes méso-hy-  
 grophiles subatlantiques; III-17-6-4; tb 145;
395. gr. à *Carex binervis*-*Molinia coerulea*  
 Flandre belge; STIEPERAERE 1975 (5 derniers rel. du tb p. 158)
396. *Nardo-Caricetum binervis* Br.-Bl. et Tx 1952  
 Irlande; à rechercher en France du nord-ouest; BRAUN-BLANQUET  
 et TÜXEN 1952 (p. 357)
- (ces deux syntaxons étaient placés auparavant dans le *Juncion squar-*  
*rosi*).

alliance 1.1.3. *Caricion nigrae* (Koch 1926) Klika 1934 em. Br.-Bl. 1949  
 (= *Caricion canescenti-fuscae* auct. medio-eur.)  
 (tb 219: col. E; tb 224)

bas-marais acides centre-européens se distinguant des précédents par la  
 rareté des espèces atlantiques et subatlantiques et par la présence de  
 deux espèces plutôt boréales: *Juncus filiformis* et *Carex curta*. Ces  
 groupements étaient auparavant rangés dans le *Caricion canescenti-fuscae*;  
 en fait, d'après NORDHAGEN (1936), cette unité rassemble des associations  
 boréo-alpines; il faut donc rétablir une unité plus strictement médio-  
 européenne. En cela, j'ai suivi JULVE (1983).

Dans l'ensemble des associations citées ci-dessous, je n'ai pu distin-  
 guer de groupements à structures de *Molinion*, sauf peut-être le n° 406.  
 Il paraît, en revanche, intéressant d'isoler deux groupes d'associations,  
 le second précisant la fin de l'alliance et de l'ordre vers les régions  
 boréo-alpines:

o groupe d'associations médio-européennes encore riches en espèces  
 européennes:

397. gr. à *Carum verticillatum*-*Carex nigra*  
 gr. oro-atlantique charnière entre le *Caricion nigrae* et le  
*Polygono-Juncenion*, seulement connu par 4 rel. de LUQUET 1926  
 (p. 129) des Monts Dore; quelques rel. du *Caricetum nigrae* de  
 JULVE 1983 (tb 32: rel. 3 et 12 à 21) pourraient s'y rapporter;  
 à étudier plus précisément dans le Massif central français;
398. *Carici canescenti*-*Agrostietum caninae* Tx 1937  
 remplace le n° 363 en Europe centrale; atteint le nord de la  
 France, en limite occidentale de son aire (MERIAUX 1980); existe  
 en Ecosse (BIRSE 1980b, p. 44); OBERDORFER 1977 (tb 67: col. 8);
399. *Pediculari-Juncetum filiformis* (Tx 1937) Prsg ap. Tx 1947  
 Belgique à Pologne et Tchécoslovaquie;  
 12 rel. DIERSCHKE et TÜXEN 1975 (p. 178)  
 6 rel. DUVIGNEAUD et VANDEN BERGHEN 1945 (p. 61)  
 30 rel. TÜXEN 1937  
 4 rel. MORAVEC 1965 (p. 278)  
 3 rel. HUNDT 1964 (p. 168)  
 8 rel. DE SLOOVER et LEBRUN 1976 (p. 7)  
 21 rel. BLAZKOWA 1973 (tb 6)  
 6 rel. RYBNICEK 1974 (tb 54)  
 10 rel. OBERDORFER 1971 (p. 306)  
 16 rel. TÜXEN 1974 (tb 8)  
 110 rel. MEISEL 1977 (p. 34)  
 4 rel. TÜXEN 1947 (p. 223)
- (voir aussi NOWAK 1983, tb 1, non synthétisé ici);

400. *Parnassio-Caricetum pulicaris* Phil. 1963  
bas-marais montagnard neutrocline de Forêt Noire, du plateau  
souabe-franconien, de la forêt bavaroise;  
7 rel. OBERDORFER 1957 (p. 169)  
30 rel. PHILIPPI 1963 (p. 118)
401. *Epilobio-Juncetum effusi* Oberd. 1957  
dégradation de tourbières; à rapprocher du *Cirsio-Juncetum  
effusi* du Jura (GALLANDAT 1982); OBERDORFER 1957 (p. 199)
402. *Polygono-Cirsietum palustris* Bal. 1974  
Tchécoslovaquie; BALATOVÁ 1975 (tb 1: col. 4)
403. *Carici hostianae-Molinietum hercynicum* Moravec 1965  
transition *Caricion nigrae-Caricion davallianae*; rangé initia-  
lement dans le *Molinion* par son auteur; MORAVEC 1965 (p. 306);
404. *Molinio-Hydrocotyletum vulgaris* Blazk. 1973  
rappelle un peu le n° 399; BLAZKOWA 1973 (p. 44)
405. *Carici echinatae-Sphagnetum* Soo (1934) 1954  
Roumanie; 5 rel. POCS et al. 1958 (tb 7)  
7 rel. BOSCAIU 1971 (p. 394)
406. *Caricetum intermediae* Steffen 1931  
peut-être structure de *Molinion*; STEFFEN 1931 (p. 138)
- o groupe d'associations subboréales, marquant la fin de la sous-classe  
selon des gradients altitudinaux et latitudinaux; beaucoup d'espèces  
européennes s'y raréfient: *Carex pulicaris*, *Ranunculus flammula*, *Ga-  
lium uliginosum*, *Valeriana dioica*,... et les transgressives des *Fili-  
penduletalia* et des *Agrostienea stoloniferae*; au delà, on passe aux  
*Polygono vivipari-Caricenea nigrae* et au *Caricion canescenti-goode-  
nowii*. Plusieurs de ces associations présentent des relations flo-  
ristiques avec le *Caricion davallianae*:
- 407-408. *Bartsio-Caricetum fuscae* Bartsch 1940  
montagnes franco-allemandes;  
407. race à *Selaginella selaginoides* des Alpes et Forêt Noire  
OBERDORFER 1977 (tb 67: col. 9a et 9b)  
408. race à *Selinum pyrenaicum* des Vosges  
id. (col. 9c)
409. *Willemetio-Caricetum fuscae* Phil. 1963  
Forêt bavaroise; PHILIPPI 1963 (p. 123; p. 133: col. 1)
410. *Junco filiformis-Polygonetum bistortae* Bal. 1981  
probablement dégradation d'une mégaphorbiaie montagnarde;  
BALATOVÁ 1981 (p. 42)
411. *Caricetum nigrae* sensu Dierssen 1982  
limite latitudinale de l'ordre dans les îles britanniques, les  
Feroe, la Norvège; DIERSSEN 1982 (tb 17 C, D)
412. *Carici canescenti-Agrostietum caninae* de Finlande  
race du n° 398, en limite latitudinale de l'ordre; BRENNER  
1931 (tb III)
413. *Caricetum fuscae* sensu Gruber 1978  
limite altitudinale dans les Pyrénées orientales; GRUBER  
1978 (tb 21)
414. *Caricetum carpetanae* Riv.-Mart. 1963  
Sierra de Guadarrama; position incertaine; RIVAS-MARTINEZ 1963  
(p. 92)
- On rapprochera de ces associations le *Caricetum fuscae arvatium*  
décrit de la Laguna de Arbas (Espagne) par RIVAS-GODAY et RIVAS-MAR-  
TINEZ 1958 (p. 576)

alliance 1.1.4. *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen ap. Lebrun et al. 1949  
 (= *Caricion lasiocarpae* auct. p.p.  
 incl. *Meesio-Caricion limosae* (Oberd. 1957) Pass. 1978)  
 (tb 219: col. F et G)

bas-marais plus ou moins flottants ou d'atterrissement des lacs tourbeux; au contraire de JULVE (1983), je restreins l'extension de cette unité aux bas-marais acides; ainsi elle s'intègre facilement dans l'ordre des *Juncio-Caricetalia nigrae* (voir V-4-2-2 et V-4-3). Elle se différencie des autres unités de l'ordre par *Carex lasiocarpa*, *C. diandra*, *C. limosa*, quelques espèces des *Phragmitetea* (*Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Lysimachia thyrsiflora*; cf IV-7-1-5) et des *Scheuchzerietalia* (*Rhynchospora alba*). On peut aussi placer dans cette alliance quelques bas-marais de transition entre marais alcalins et marais acides, vicariants européens des marais boréo-alpins du *Sphagno-Tomenthypnion* Dahl 1956; on peut concevoir que ces deux types de marais relèvent de deux sous-alliances:

sous-alliance 1.1.4.1. *Eriophorenion gracilis* Julve 1983  
 (tb 219: col. F; tb 222)

bas-marais flottants acides d'Europe moyenne; nombreux groupements de statut phytosociologique mal précisé, autant que leur nomenclature, extraits d'associations complexes portant des étiquettes globales comme "*Caricetum lasiocarpae*", "*Caricetum diandrae*",... En V-4-2-2, j'ai pu isoler les groupements suivants (je renvoie à ce paragraphe pour les sources):

- 415. gr. à *Comarum palustre-Epilobium palustre*  
 bas-marais plus ou moins flottant subatlantique isolé dans l'aire du *Juncion acutiflori*: nord de la France; WATTEZ 1968 (tb 48: rel. 1, 4, 10; tb 49). Il est intéressant de remarquer que dans l'aire du *Juncion*, de tels marais relèvent du *Caricion lasiocarpae* et que dans l'aire de l'*Anagallido-Juncion*, ils relèvent du *Juncion* (voir n° 378); les conditions écologiques compensent les conditions climatiques;
- 416. gr. à *Carex lasiocarpa* acide, mésotrophe;
- 417. gr. à *Carex lasiocarpa* acide, oligotrophe: *Peucedano-Caricetum lasiocarpae* Tx 1937 (non *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926);
- 418-419-420. trois gr. à *Carex diandra*, correspondant peut-être à trois variations d'une même association;
- 421. *Sphagno-Caricetum rostratae* Steffen 1931;
- 422. *Calamagrostietum neglectae* Steffen 1931;
- 423. *Caricetum heleonastes* (Paul et Lutz 1941) Oberd. 1957
- 424. gr. à *Carex chordorrhiza* mésotrophe;
- 425. gr. à *Carex chordorrhiza* oligotrophe, proche des *Oxycocco-Sphagnetetea*;
- 426. gr. à *Carex limosa* acido-oligo-mésotrophe, peut-être *Caricetum limosae* Br.-Bl. 1921;
- 427. gr. à *Rhynchospora alba* peu oligotrophe (*Rhynchosporietum albae* auct. p.p.).

sous-alliance 1.1.4.2. *Scirpenion hudsoniani* Julve 1983  
 (= *Sphagno-Tomenthypnion* auct. medio-eur., non Dahl 1956  
 incl. *Caricion demissae* Rybn. 1964, p.p., in RYBNICEK 1964)  
 (tb 219: col. G; tb 226)

bas-marais centre-européens de transition, se distinguant des précédents par la présence de quelques espèces des *Molinio-Caricetalia davalliana*: *Eriophorum latifolium*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Triglochin palustre*, *Linum catharticum*; dans la strate muscinale, cohabitent *Tomenthypnum nitens*, *Paludella squarrosa*, *Sphagnum warnstor-*

fianum, comme dans le *Sphagno-Tomenthypnion* boréo-alpin:

428. *Sphagno warnstorffiani-Caricetum dioicae* Gillet 1982  
(incl. gr. à *Paludella squarrosa-Sph. warnstorffianum* Royer et al. 1978  
*Sphagno warnst.-Caricetum nigrae* Geissler et Zoller  
1978 p.p., in GEISSLER et ZOLLER 1978)  
Jura franco-suisse; le même gr. est décrit sous le nom de  
*Caricetum diandrae* par GALLANDAT 1982 (tb 16), n° 428 bis dans  
notre tb 218;
429. *Caricetum diandrae* sensu Scheel 1962  
analysé en V-4-2-2;
430. *Sphagno-Caricetum lasiocarpae* Rybn. 1974  
id., en V-4-2-1;
431. *Chrysohypno-Trichophoretum alpini* Hadac 1964  
RYBNICEK 1974 (tb 8);
432. *Sphagno warnstorffiani-Caricetum appropinquatae* (Smarda 1948)  
Rybn. 1974  
id. (tb 20)
433. *Sphagno warnstorffiani-Eriophoretum latifolii* Rybn. 1974  
id.
434. ass. à *Carex fusca-Sphagnum warnstorffianum*  
en limite chorologique de l'ordre; WALDHEIM et WEIMARCK 1943  
(tb 4: D).

Un groupement relevant des *Molinio-Caricenea* et probablement des *Junco-Caricetalia nigrae* n'a pas trouvé place dans une des alliances décrites ici: il s'agit du *Luzuletum calabrae* décrit des Apennins par BONIN (1978, tb 14). L'auteur l'avait placé dans un *Senecion sammiti* Bonin 1978, à côté du *Blysmo-Juncetum depauperatae*. D'après les combinaisons floristiques, il n'est pas sûr que ces deux associations appartiennent à la même classe: le *Blysmo-Juncetum* a été antérieurement (voir sous le n° 249) rapproché d'une alliance des *Agrostio-Arrhenatheretea*, le *Dactylorhizo-Juncion striati*. Par *Potentilla erecta*, *Dactylorhiza maculata*, *Carex echinata*, *Agrostis canina*, *Epilobium palustre*, le *Luzuletum calabrae* relève des *Caricetea fuscae*. La présence de *Carex intricata* montre que cette association pourrait poser un relais entre les *Junco-Caricetalia nigrae* européens et les *Caricetalia intricatae* (ordre 3.1) oro-méditerranéens.

ordre 1.2. *MOLINIO-CARICETALIA DAVALLIANAE* Julve 1983

(tb 219: col. H à S)

(incl. *Tofieldietalia* Prsg ap. Oberd. 1949 p.p.

*Caricetalia davalliana* Br.-Bl. 1949 p.p.

*Molinio-Caricetalia fuscae* Duv. 1949 p.p.

*Molinietalia* Koch 1926 p.p.

*Holoschoenetalia* Br.-Bl. 1947 p.p.)

bas-marais européens neutrophiles à calcicoles caractérisés par *Schoenus nigricans*, *Eriophorum latifolium*, *Epipactis palustris*, *Juncus subnodulosus*, *Oenanthe lachenali* (surtout Europe occidentale), *Carex mairii*, *C. hostiana*, *Orchis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Liparis loeseli*, *Taraxacum palustre*, *Ophioglossum vulgatum* (surtout structures de *Molinion*); quelques caractéristiques de classe, communes à cet ordre et aux marais alcalins boréo-alpins, peuvent servir de différentielles de cet ordre par rapport aux *Junco-Caricetalia*: *Selaginella selaginoides*, *Eleocharis quinqueflora*, *Triglochin palustre*. Diverses espèces basiphiles peuvent aussi être retenues comme différentielles de cet ordre par rapport au précédent: des oligotrophes (*Linum catharticum*, *Carex flacca*, *Gymadenia conopsea*), des transgressives des *Agrostienea* (*Carex distans*, *Fulicaria dysenterica*,

*Potentilla anserina*, *P. reptans*, *Festuca arundinacea*, *Lotus tenuis*,...). On peut leur ajouter *Calamagrostis epigeios*, surtout dans les structures de *Molinion* (comme les espèces des *Agrostienea*).

Assez discrète dans les *Junco-Caricetalia*, la structure de *Molinion* prend ici toute sa valeur, car certaines communautés possédant cette structure sont floristiquement tellement différenciées qu'on peut les placer dans une alliance particulière, le *Molinion coeruleae* Koch 1926, et non plus seulement dans des groupes d'associations. Mais cela n'est pas valable dans la totalité de l'aire des *Molinio-Caricetalia davallianae*, en particulier en Europe atlantique car le *Molinion* est surtout centre-européen.

Si l'on enlève de cet ordre les marais alcalins boréo-alpins comme le montre le tb 219 (ceux-ci sont synthétisés dans les colonnes X, Y et Z), les *Molinio-Caricetalia* devraient se limiter à deux alliances, le *Caricion davallianae* et le *Molinion coeruleae*. Une meilleure connaissance des marais thermo-, eu- et boréo-atlantiques montre que ceux-ci ne peuvent pas se ranger dans le *Caricion davallianae*; il faut définir des unités remplaçant cette alliance en Europe occidentale. Le *Caricion davallianae* reste encore l'alliance type de l'ordre.

alliance 1.2.1. *Caricion davallianae* Klika 1934

(= *Caricion fuscae* Koch 1926

*Schoenion ferruginei* Nordh. 1926

*Eriophorion latifolii* Br.-Bl. et Tx 1943

*Epipacto-Schoenion ferruginei* Duv. 1949

incl. *Caricion lasiocarpae* auct. p.p.)

(tb 219: col. H à J)

bas-marais alcalins des plaines médio-européennes et des montagnes moyennes, caractérisés par *Carex davalliana*, *Tofieldia calyculata*, *Primula farinosa*, *Schoenus ferrugineus*, *Sesleria coerulea* (S. c. (L.) Ard. = *S. uliginosa* Opiz, non S. c. (L.) Ard. ssp. *calcareae* (Celak) Hegi qui doit être nommé *S. albicans* Kit ex Schult.), *Bartsia alpina*, *Swertia perennis*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Allium schoenoprasum*. Les groupements à structure de *Molinion* associés à ces marais relèvent de l'alliance du *Molinion*. L'alliance est assez diversifiée en fonction des différentes composantes de son aire. On peut distinguer trois groupes d'associations:

o groupe d'associations des montagnes ibériques, marquées surtout par l'absence ou la rareté de quelques espèces d'Europe moyenne (*Juncus subnodulosus*, *Schoenus nigricans*, *Carex hostiana*, *Liparis loeseli*, *Galium uliginosum*,...), comme l'*Anagallido-Juncenion* ibéro-atlantique par rapport aux autres unités des *Junco-Caricetalia*. D'ailleurs, ce groupe présente quelques relations floristiques avec l'*Anagallido-Juncenion*: *Carum verticillatum*, *Juncus conglomeratus*, *Pedicularis sylvatica*,... (tb 219: col. H; tb 227):

435. ass. à *Carex loscosi* (= *C. mairii*) Riv.-Goday et B.-Carb. 1961  
marais est-espagnol mêlant des espèces réputées acidiphiles (*Juncus filiformis*) et des espèces calcicoles; RIVAS-GODAY et BORJA-CARBONELL 1961 (p. 172);

436. *Epipacto-Primuletum farinosae* Riv.-Goday et B.-Carb. 1961  
*Caricetum davallianae* territorial de massifs ibériques orientaux (Gudar-Jabalambra); id. (p. 174);

437. *Eriophoretum latifolii* sensu Riv.-Goday et B.-Carb. 1961  
id. (p. 176);

438. ass. à *Pedicularis sylvatica-Carex davalliana* Tx et Oberd. 1958  
bas-marais ibéro-atlantique-montagnard que MORAVEC (1966)  
inclut dans un *Pedicularo-Caricetum davallianae* avec le *Caricetum davallianae* Br.-Bl. 1948 (n° 635); TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 172);

439. *Carici davallianae-Eriophoretum latifolii* Nègre 1972  
Pyrénées (bassin de l'One); tonalité européenne plus forte  
que dans les autres groupements; NEGRE 1972;
440. *Cirsio monspessulani-Menthetum longifoliae* sensu Gruber 1978  
le *Cirsio-Menthetum* de Bolos et Vives 1956 est une prairie  
humide relevant du *Mentho-Juncion inflexi* (cf n° 242); à part  
le rel. 4, les rel. du tb 16 de GRUBER 1978 décrivent plutôt  
un marais alcalin se rapprochant de la précédente association;
441. *Pinguiculo-Caricetum davallianae* Gruber 1978  
Pyrénées orientales; GRUBER 1978 (tb 24);
442. *Narthecio-Trichophoretum cespitosi* Br.-Bl. 1948  
marais à tendance acide des bords de ruisseaux dans les Pyrénées  
orientales; rareté des calcicoles et, pour cela, position  
incertaine (voir aussi vers le *Caricion nigrae*);  
8 rel. BRAUN-BLANQUET 1948 (p. 137)  
13 rel. GRUBER 1978 (tb 23)
443. ass. à *Lycopodiella inundata-Parnassia palustris*  
TURMEL 1955 (p. 120);
444. *Pedicularo mixtae-Scirpetum cespitosi* Vanden Berg. et Peeters  
1982  
Andorre (Pyrénées orientales); VANDEN BERGHEN et PEETERS 1982  
(p. 193)

Deux associations ibériques s'intègrent mal dans les alliances considérées et même dans l'ordre; elles relèvent pourtant bien des *Molinio-Caricenea*; ce sont:

- l'*Euphorbio uliginosae-Schoenetum nigricantis* Bellot 1951  
ass. à *Erica tetralix*, *Schoenus nigricans*, *Viola palustris*, *Euphorbia uliginosa*, *Parnassia palustris*, *Eriophorum angustifolium*;  
BELLOT 1951 (p. 13, 14, 16);
  - le *Caricetum fuscae valentinum* Vigo 1968  
ass. à *Carex verticillatum*, *Carex flacca*, *Juncus conglomeratus*, ...  
VIGO 1968 (p. 204)
- o groupe d'associations médio-européennes; optimum de *Schoenus ferrugineus* (et de son hybride avec *S. nigricans*, *S. intermedius*). Comme pour le *Caricion nigrae*, on peut préciser le passage des associations médio-européennes aux associations boréo-alpines par la disparition progressive des espèces européennes (tb 219: col. I; tb 228):
- + sous-groupe des associations d'Europe moyenne, riches en espèces européennes (*Galium uliginosum*, *Schoenus nigricans*, *Orchis palustris*, ...):
445. *Orchido-Schoenetum nigricantis* Oberd. 1957  
plaines continentales (Alsace, Allemagne); atteint le département de l'Ain, en France (AIN et PAUTOU 1969);  
OBERDORFER 1977 (p. 244: col. 10);
446. *Juncetum alpini* Phil. 1960  
id. (p. 269; col. 17);
447. *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926  
(nom *Caricetum lasiocarpae* auct.)  
cf V-4-2-2-1;
448. *Caricetum davallianae* (Dutoit 1924) Gors 1963  
OBERDORFER 1977;
- 449-450. *Primulo-Schoenetum ferruginei* (Dutoit 1924) Oberd. 1957  
(incl. *Tofieldio-Schoenetum* Br.-Bl. 1971)
449. race des montagnes centre-européennes; OBERDORFER 1977
450. race suédoise; TYLER 1980 (col. 12 à 18); voir aussi  
PETTERSSON 1958 à l'île de Götland;

451. *Carici-Schoenetum intermedii* Ram. et Royer 1979 prov. remplace le précédent sur le plateau de Langres et, peut-être, dans le Tonnerrois (CHOUARD 1926), en France; RAMEAU et ROYER 1979 (p. 172);
452. *Astero-Saxifragetum mutatae* Using. et Wigg. 1961 OBERDORFER 1977 (p. 262);
453. *Triglochino-Scirpetum pauciflorae* Koch (1926) 1928 sur tourbe alcaline dénudée, vicariant de 484-485 et 649;  
 1 rel. RASTETTER 1959 (p. 64)  
 10 rel. TÜXEN 1937 (p. 75)  
 16 rel. BRAUN 1968 (tb 8)  
 3 rel. ZOBRIST 1935 (p. 31: rel. 2 à 4)  
 13 rel. PASSARGE 1964 (p. 222: col. a à e)  
 2 rel. AMANN-MOSER 1975 (p. 28: rel. 7, 59)  
 1 rel. KOCH 1928 (p. 141)  
 2 rel. ROYER et al. 1980 (tb VII: rel. 88 et 130)  
 1 rel. KOCH 1926 (p. 74)  
 3 rel. GALLANDAT 1982 (p. 67, 68)
454. *Centaurio littoralis-Molinietum coeruleae* (Libb. 1928) nom.nov. (= *Molinietum neomarchicum* Libbert 1928  
*Parnassietum palustris* Pass. 1964, in PASSARGE 1964, p. 184) ass. à *Gentianella uliginosa*, *Centaurium littorale* (*Erythraea linarifolia* dans le tb de LIBBERT, qui doit être appelé *C. littorale* ou *C. vulgare*, non *C. linarifolium* limité au sud de l'Espagne); 20 rel. LIBBERT 1928  
 1 rel. LIBBERT 1932 (p. 76)
455. gr. à *Gentianella uliginosa-Schoenus nigricans* à rapprocher du précédent; Allemagne orientale; JESCHKE 1963 (p. 522);
456. *Caricetum flacco-hostianae* Hallb. 1971 Bohuslan (Suède); HALLBERG 1971 (tb 18 et 19);
457. *Schoenetum nigricantis bohemicum* Klika 1929 à *Tetragonolobus maritimus* limite avec le *Carici dav.-Molinienion*; KLIKA 1945;
458. *Valeriano simplicifoliae-Caricetum davallianae* Moravec 1966 (= *Caricetum dav. carpaticum* Sillinger 1933) Carpathes; MORAVEC 1966;
459. *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* Moravec 1966 id.;
460. *Carici flavae-Eriophoretum latifolii* Soo 1944 COLDEA 1977 (p. 231);
461. *Caricetum diandrae carpaticum* Smarda 1961 "*Caricetum diandrae*" alcalin; SMARDA 1961 (p. 109);
462. ass. à *Drepanocladus intermedius-Carex lepidocarpa* Scandinavie méridionale; WALDHEIM et WEIMARCK 1943 (tb 5: col. A)
- + sous-groupe des associations continentales subboréales se rapprochant du *Caricion bicoloris-atrofuscae*; disparition progressive des espèces européennes, apparition de quelques espèces boréales (*Polygonum viviparum* surtout):
463. *Trichophoretum alpini* Braun 1961 encore proche du précédent sous-groupe; BRAUN 1968 (tb 42);
464. *Trichophoretum austriaci alpinum* Koch 1928 KOCH 1928 (p. 146);
465. gr. à *Bartsia alpina-Swertia perennis* plus ou moins en relation avec une mégaphorbiaie subboréale à *Veratrum lobelianum*; ZLATNIK 1928 (tb VIII);
466. gr. à *Agrostis stolonifera-Primula farinosa* WALDHEIM 1943 (tb 3 a);

467. race subboréale du *Primulo-Schoenetum ferruginei*  
WALDHEIM et WEIMARCK 1943 (p. 28: col. E);
468. *Thalicthro alpini-Schoenetum ferruginei* Tyler 1981  
Scandinavie; TYLER 1981
469. gr. à *Vaccinium oxycoccos-Schoenus ferrugineus*  
voir V-4-2-2-4; TYLER 1980 (col. 41 à 45);
470. gr. à *Paludella squarrosa-Viola palustris*  
PERSSON 1961 (p. 28);
471. *Selaginello selaginoidis-Molinietum coeruleae* (Booberg 1930)  
Duv. 1949  
Suède; fin du *Caricion davallianae* européen vers l'Europe boréale; P. DUVIGNEAUD (1949) avait placé cette association dans le *Molinion*, ce qui semble inexact; mais il est vrai qu'à la limite chorologique des *Molinio-Caricetalia dav.* vers le nord, les différences entre *Caricion davallianae* et *Molinion* deviennent très ténues (voir note sous le n° 587); BOOBERG 1930.

o groupe d'associations subméditerranéennes, différenciées par quelques espèces hygrophiles méditerranéennes, surtout *Scirpus holoschoenus* (incl. *romanus*) et *Senecio doria*, limitées à quelques montagnes méridionales (Causses français, Frioul italien,...); tb 219: col. J; tb 229:

472. gr. à *Scirpus cariciformis-Molinia coerulea*  
Causses; VANDEN BERGHEN 1963 (tb XLV, sauf rel. 1);  
N.B. Il faudra aussi placer dans ce groupe, lorsqu'elles seront mieux connues, les communautés caussenardes des tufs à *Schoenus nigricans*, *Molinia coerulea* (VANDEN BERGHEN 1963, p. 193);
473. *Schoenetum nigricantis* à *Senecio doria*  
nord de Padoue, Italie; MARCHIORI et al. 1980 (p. 121);
474. *Erucastro palustris-Schoenetum nigricantis* Pold. 1973  
Frioul; POLDINI 1973;
475. gr. à *Pinguicula vulgaris-Scirpus holoschoenus*  
statistiquement encore mal défini; HORVATIC 1930 (p. 68);
476. race subméditerranéenne du *Caricetum davallianae* (n° 448), à *Scirpus holoschoenus*  
GAZI-BASKOWA 1973 (p. 184).

N.B. On doit encore placer dans le *Caricion davallianae*, l'*Eriophoro-Rhynchosporetum albae* (col. n° 477 du tb 218), décrit par TRINAJSTIC (1973, p. 192), sur 3 rel. seulement.

alliance 1.2.2. *Hydrocotylo-Schoenion nigricantis* all. nov.  
(tb 219: col. K; tb 230; type: n° 482)

bas-marais alcalins eu- et nord-atlantiques, rangés auparavant, alors qu'ils étaient encore peu connus, dans le *Caricion davallianae* (DUVIGNEAUD 1949, JULVE 1983); la troisième partie de ce mémoire a permis l'étude ou la révision de plusieurs associations de cette catégorie, qui est maintenant clairement définie. L'alliance se distingue du *Caricion davallianae* par l'absence ou la rareté des espèces continentales-montagnardes (*Carex davalliana*, *Schoenus ferrugineus*, *Eriophorum latifolium*, *Tofieldia calyculata*,...) et la présence d'espèces subméditerranéo-atlantiques rares ou absentes de la précédente alliance: une caractéristique absolue (*Carex trinervis*, surtout dans les groupements à structure de *Molinion*), une caractéristique d'ordre (*Oenanthe lachenali*) et des caractéristiques de sous-classe en commun avec l'*Anagallido-Juncion acut.* (*Anagallis tenella*, *Hydrocotyle vulgaris*). En commun avec l'alliance suivante, on peut noter comme différentielles par rapport au *Caricion davallianae*,

*Juncus anceps*, *Salix repens argentea*, *Samolus valerandi*. Au contraire des communautés en relation avec le *Caricion davallianae*, les groupements à structure de *Molinion* ne me semblent pas suffisamment différenciés des bas-marais pour être rangés dans une unité de rang supérieur à celui de groupe d'associations:

o groupe des bas-marais tourbeux, à *Eriophorum angustifolium*, *Pinguicula lusitanica*, *Drosera rotundifolia*, *Pedicularis palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex lasiocarpa*, *C. hostiana*:

478. gr. à *Eriophorum gracile*-*Carex limosa*  
(*Caricetum limosae* sensu Wattez 1968)  
rarisime groupement de la plaine maritime picarde; WATTEZ 1968 (tb 45);
479. *Juncus subnodulosi*-*Caricetum lasiocarpae* (Wattez 1968) ass. nov. nord de la France, Grande-Bretagne; cf V-4-2-2;
480. gr. à *Carex hudsoni*-*Juncus subnodulosus*  
Irlande occidentale; voisin des précédents; IVIMEY et PROCTOR 1966 (p. 290);
- 481 à 483. *Cirsio dissecti*-*Schoenetum nigricantis* (All. 1922) Br.-Bl. et Tx 1952  
tourbière alcaline eu-atlantique par excellence; diverses races (III-4-16, III-5-9):
481. race irlandaise à *Euphrasia scottica*-*Selaginella selaginoides* (tb 50: col. D, E);
482. race eu-atlantique (tb 50: col. A, B; tb 63);
483. race nord-est atlantique (tb 50: col. C).  
Il faut ajouter une race subcontinentale (tb 50: col. F) encore trop mal connue, précisant un passage longitudinal de l'*Hydrocotylo-Schoenion* atlantique au *Caricion davallianae* continental;
- 484-485. *Anagallido-Eleocharetum quinqueflorae* (Bourh. 1952) de Fouc. homologue du n° 453 et du n° 649 pour les tourbières alcalines eu- et nord-atlantiques; deux races (III-4-17):
484. race atlantique (tb 51: col. A et B);
485. race subcontinentale (tb 51: col. C), passage vers le n° 453;
486. *Juncus subnodulosi*-*Pinguiculetum lusitanicae* (Lemée 1937) de Fouc. remplace le précédent dans les systèmes intermédiaires (III-5-11) et dans quelques tourbières thermo-atlantiques (tb 67);
487. moliniaie à *Myrica gale*  
III-5-10; tb 66;
488. gr. à *Breutelia chrysocoma*-*Schoenus nigricans*  
passage latitudinal de l'*Hydrocotylo-Schoenion* eu- et nord-atlantique au *Narthecio-Caricion hostiana* boréo-atlantique; pour cette raison, sa place est incertaine; Irlande (the Burren); IVIMEY et PROCTOR 1966 (4 rel. p. 257; 1 rel. p. 296: n° 9241);
489. *Juncetum subnodulosi* sensu Tx 1937  
limite de l'alliance vers le nord-est de l'Europe; TÜXEN 1937 (p. 77);
490. ass. à *Platanthera robusta*-*Nardus stricta* Prsg 1950  
position incertaine: absence de bonnes caractéristiques de l'ordre, mais présence de *Epipactis palustris*, *Salix repens argentea*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus anceps*; Allemagne du nord-ouest, littoral; PREISING 1950 (tb 2); initialement placé dans le *Nardo-Galium saxatilis*;
491. gr. à *Deschampsia setacea*-*Carex nigra*  
place incertaine; présence cependant de *Juncus anceps*, *Eleocharis quinqueflora*; HEYKENA 1965 (tb 14; tb 20: rel. 24, 25; tb 38: rel. 13 à 20);

492. gr. à *Equisetum variegatum*-*Anagallis tenella*  
Ecosse littorale; BIRSE 1980b (p. 66).

o groupe d'associations intermédiaires entre les précédentes et les suivantes:

493. *Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi* (Wattez 1968) de Fouc.  
2 races non séparées ici: III-4-15, III-5-8, III-7-7, III-9-8;  
tb 48, 61, 80, 100;  
494-495. *Juncus maritimi-Schoenetum nigricantis* Provost 1975  
dunes normandes et bretonnes; deux races (III-13-4):  
494. race bas-normande, du Cotentin: tb 118;  
495. race bretonne: tb 119;

o groupe d'associations à structure de *Molinion*, surtout développées dans l'hygrosère dunaire du littoral atlantique: rareté des espèces turficoles; optimum de *Salix repens argentea*, *Carex scandinavica*, *C. trinervis*, *Ophioglossum vulgatum*, *Blackstonia perfoliata*, *Calamagrostis epigeios*; présence de quelques espèces des *Agrostienea stoloniferae* (*Teucrium scordioides*, *Potentilla reptans*, *Pulicaria dysenterica*):

496. gr. à *Blackstonia perfoliata-Juncus subnodulosus*  
peu connu; III-10-4; tb 104;  
497. gr. à *Carex disticha-Carex nigra*  
peut-être homologue du n° 364 pour le nord de la France; III-4-6-3; 6 rel. WATTEZ 1968 (tb 50)  
5 rel. WATTEZ et DE FOUCAULT 1982 (tb 6);  
498. *Potentillo-Caricetum fuscae* Br.-Bl. et Tx 1952  
peut-être homologue du précédent pour les systèmes dunaires nord- et eu-atlantiques; III-13-2; tb 116;  
499. *Drepanoclado-Caricetum trinervis* Duv. 1947  
III-12-2; tb 109;  
500. *Calamagrostio-Juncetum obtusiflori* Duv. 1947  
III-12-3; tb 110;  
501. *Ophioglosso-Calamagrostietum epigei* Westh. et Segal 1961  
III-12-4; tb 111;  
502. gr. à *Carex trinervis-Schoenus nigricans*  
III-12-5; tb 112;  
503. *Acrocladio-Salicetum arenariae* Br.-Bl. et de Leeuw 1936  
III-12-6; tb 113;  
504-505. *Carici scandinavicae-Agrostietum maritimae* (Wattez 1975) de Fouc.

4<sup>e</sup> structure de *Molinion*; deux races:

504. race nord-atlantique: III-12-8; tb 114;  
505. race eu-atlantique, armoricaine: III-13-5; tb 120;  
506 à 508. *Juncus baltici-Schoenetum nigricantis* Westh. (1943) 1969  
ass. nord-atlantique des dunes néerlandaises, très mal connue, peut-être même complexe, d'après les données de WESTHOFF et DEN HELD (1969). Les seuls relevés publiés que j'ai trouvés sont ceux de VAN DIEREN (1934); on peut définir:  
506. un gr. à *Schoenus nigricans*, sans *Juncus balticus* (tb 42 et 43 de VAN DIEREN);  
507. un gr. à *Schoenus nigricans-Juncus balticus* (tb 37);  
508. un gr. à *Juncus anceps-Salix repens argentea* (tb 38-39);  
509. gr. à *Equisetum variegatum-Salix repens argentea*  
fin de l'alliance, ainsi que les 2 gr. suivants, vers les régions subboréo-atlantiques; Anglesey; RANWELL 1960 (p. 122);  
510. ass. à *Gentianella septentrionalis-Juncus articulatus* Gim. 1964  
littoral écossais; GIMMINGHAM 1964;

511. gr. à *Juncus gerardi*-*Schoenus nigricans*  
littoral de la Mer du Nord; HEYKENA 1965.

alliance 1.2.3. *Molinio-Holoschoenion* (Br.-Bl. 1947) emend.  
(*Molinio-Holoschoenion* Br.-Bl. 1947 p.p.)  
(tb 219: col. L; tb 231)

bas-marais thermo-atlantiques à franco-méditerranéens et ibéro-méditerranéo-montagnards. J'ai montré, en V-1-4, que les *Holoschoenetalia* de BRAUN-BLANQUET sont complexes: une partie relève manifestement des *Agrostienea stoloniferae*; l'autre partie correspond à la fin absolue de la classe des *Caricetea fuscae* vers les plaines et basses montagnes méditerranéennes. Les caractéristiques de classe se raréfient fortement (on peut encore relever, faiblement, *Carex gr. flava*, *Parnassia palustris*); il reste de bonnes caractéristiques de la sous-classe et de l'ordre: *Molinia coerulea*, *Anagallis tenella*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Oenanthe lachenali*, *Epipactis palustris*, *Schoenus nigricans*, *Carex panicea*. Sur le plan floristique, il existe peu de bonnes caractéristiques propres (*Sonchus maritimus*, *Carex punctata*); mais l'alliance se différencie bien des autres par *Scirpus holoschoenus*, *Blackstonia perfoliata* et, en commun avec l'*Hydrocotylo-Schoenion*, *Juncus anceps*, *Samolus valerandi* (*Scirpus holoschoenus* a pu exister dans quelques gr. de l'*Hydrocotylo-Schoenion*, DE LANGHE 1943).

La structure de bas-marais est quasiment absente; on observe surtout la structure de *Molinion*; il est cependant possible d'isoler un premier groupe d'associations intermédiaires entre les deux:

o groupe d'associations intermédiaires, où se localisent certaines caractéristiques de classe (*Parnassia palustris*), de sous-classe (*Succisa pratensis*, *Carex panicea*, *Dactylorhiza majalis*) et d'ordre (*Orchis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*) ou encore *Senecio doria*, *Cirsium monspessulanum*:

512. *Gentiano-Mariscetum* Mol. et Tallon 1950  
franco-méditerranéen, surtout Crau;  
10 rel. MOLINIER et TALLON 1950  
3 rel. MOLINIER, QUEZEL et TALLON 1964 (p. 370);
513. gr. à *Dorycnium gracile*-*Schoenus nigricans*  
id.; MOLINIER et TALLON 1950;
514. *Lysimachio-Holoschoenetum* R.-G. et B.-C. 1961  
montagnes est-ibéro-méditerranéennes;  
8 rel. RIVAS-GODAY et BORJA-CARBONELL 1961 (p. 234)  
4 rel. VIGO 1968 (p. 195)  
5 rel. LOPEZ 1977 (p. 648)
515. *Carici punctatae-Juncetum acutiflori* de Bolos 1949  
Espagne orientale, Montseny; DE BOLOS 1979 (p. 206);
516. *Centaureo-Succisetum pratensis* de Bolos 1954  
4 rel. DE BOLOS 1954 (p. 257)  
3 rel. VIVES 1964 (p. 139)

o groupe d'associations à structure de *Molinion* (surtout la 4<sup>e</sup>: n° 517, 521, 522, 523, 524, 525), possédant des liaisons extrêmement faibles avec le reste de la classe, mais s'y rattachant par enchaînement; on y trouve des espèces rappelant la structure de *Molinion* de l'*Hydrocotylo-Schoenion*: *Salix repens argentea*, *Calamagrostis epigeios*, *Juncus maritimus*:

517. gr. à *Carex punctata*-*Scirpus holoschoenus*  
III-17-3-4; tb 134;
518. *Soncho maritimi-Schoenetum nigricantis* (Lahondère 1979) de Fouc.  
III-11-2, III-16-4; tb 107 et 127;
519. gr. à *Euphorbia portlandica*-*Scirpus holoschoenus*  
III-11-3; tb 108;

520. gr. à *Carex punctata*-*Juncus acutiflorus*  
III-11; tb 105;
521. *Holoschoeno-Schoenetum nigricantis* Géhu et de Fouc. 1982  
III-14-1; tb 121;
522. *Samolo-Holoschoenetum* Géhu et de Fouc. 1982  
III-14-2; tb 122;
523. *Holoschoeno-Caricetum trinervis* Géhu et de Fouc. 1982  
III-15; tb 123;
524. gr. à *Carex punctata*-*Samolus valerandi*  
IV-10; tb 150;
525. *Spirantho-Anagallidetum tenellae* Aubert et Loisel 1971  
Provence; LOISEL 1976 (tb VIII); cf IV-10;
526. gr. à *Adiantum capillus-veneris*-*Molinia coerulea*  
franco-méditerranéen, relation avec les *Adiantetea*; P. DUVI-  
GNEAUD 1949 (p. 83).

alliance 1.2.4. *Narthecio-Caricion hostianae* all. nov.

(tb 219: col. M; tb 232; type: n° 529)

On a vu comment se faisait le passage du *Caricion davallianae* au *Caricion bicoloris-atrofuscae* en terme de groupe d'associations subboréales; de même, on a vu que cette alliance s'appauvrissait vers les montagnes méditerranéennes. Parallèlement, on a vu aussi que l'*Hydrocotylo-Schoenion* admet une version thermo-atlantique et sous-méditerranéenne, le *Molinio-Holoschoenion*; il est intéressant, dès lors, de remarquer que cette alliance admet une version boréo-atlantique qui pose un relais entre l'*Hydrocotylo-Schoenion* et le *Caricion bicoloris-atrofuscae*. Cette unité, inconnue jusqu'à présent, est suffisamment distincte du *Caricion davallianae* et de l'*Hydrocotylo-Schoenion* pour avoir rang d'alliance, *Narthecio-Caricion hostianae*; là encore, on est à une des limites chorologiques de l'ordre des *Molinio-Caricetalia davallianae*: Grande-Bretagne septentrionale (Skye, Ecosse), Norvège du sud-ouest; pas de structure de *Molinion* connue (voir cependant note au n° 560):

527. ass. à *Drosera longifolia*-*Schoenus nigricans* Birks 1973  
île de Skye; rappelle un peu le *Drosero intermediae-Rhynchosporium* à *Schoenus nigricans*, mais moins oligotrophe; BIRKS 1973  
(tb 4.25: rel. 1 à 18);
528. ass. à *Narthecium ossifragum*-*Molinia coerulea*  
Ecosse; RATCLIFFE 1964 (tb 56: col. 1, 2);
529. *Caricetum hostiano-paniceae* (Birse et Rob. 1976) Birse 1980  
Ecosse; BIRSE 1980b (p. 54);
530. *Carici dioicae-Eleocharietum quinqueflorae* Birse 1980  
id. (p. 60); voir aussi BIRSE 1982 (tb 5: rel. 13 à 16);
531. gr. à *Plantago maritima*-*Thalictrum alpinum*-*Schoenus nigricans*  
id. (p. 58);
532. gr. à *Euphrasia scottica*-*Schoenus ferrugineus*  
Ecosse; WHEELER et al. 1983
533. gr. à *Breutelia chrysocoma*-*Schoenus ferrugineus*  
sud-ouest de la Norvège (île de Bómlo); FAEGRI 1944 (tb 2);
534. *Campylio-Caricetum dioicae* (Osvald 1923) Dierssen 1982  
DIERSSEN 1982 (tb 30 B à E).

alliance 1.2.5. *Molinion coeruleae* Koch 1926 em. Br.-Bl. 1947

(tb 219: col. N à S)

ensemble des communautés à structure de... *Molinion* centre-européennes à subméditerranéennes (surtout 3 premières structures), caractérisées par *Serratula tinctoria*, *Silvaum silaus*, *Selinum carvifolia*, *Galium boreale*, *Cirsium tuberosum*, *Laserpitium prutenicum*, *Ranunculus nemorosus*, *Iris sibirica*, *Allium suaveolens*, *Polygala amarella*, *Senecio helenites*, *Gla-diolus palustris*, *G. imbricatus*, *Dianthus superbus*, *Platanthera bifolia*;

de bonnes différentielles par rapport aux autres alliances de l'ordre sont: *Genista tinctoria* (peut-être caractéristique), *Stachys officinalis*, *Galium verum*, *Filipendula vulgaris*, *Gentiana pneumonanthe*. D'autres caractéristiques se limitent à une partie de l'alliance: *Tetragonolobus maritimus*, *Inula salicina*, *Carex tomentosa*, *Lathyrus pannonicus pannonicus* (L. p. *collinus* étant plutôt lié au *Geranion sanguinei*). Comme dans toutes les autres communautés à structure de *Molinion*, les caractéristiques des marais tourbeux se raréfient, surtout en plaine.

L'alliance du *Molinion* est une unité très bien définie et pourtant très diversifiée; non seulement, j'ai pu confirmer les 2 sous-alliances isolées antérieurement (DE FOUCAULT et GEHU 1980), mais je propose d'en définir 2 nouvelles et d'ajouter un groupe provisoire; c'est donc en 5 unités subordonnées qu'on peut découper l'alliance; les 3 premières sont plutôt acidiphiles et se rattachent par enchaînement aux 3 autres, car les caractéristiques basiphiles de l'ordre s'y raréfient:

o groupe de sous-alliances acidiphiles, différenciées des sous-alliances neutro-basiphiles par des transgressives de l'*Anagallido-Juncion* et du *Juncion acutiflori* (lesquelles pourraient donc être considérées comme caractéristiques d'une unité hiérarchique plus élevée, la sous-classe des *Molinio-Caricenea*): *Agrostis canina*, *Pedicularis sylvatica*, *Scorzonera humilis*, *Juncus conglomeratus*, *J. acutiflorus*:

sous-alliance 1.2.5.1. *Agrostio caninae-Molinienion* suball. nov.  
(tb 219: col. N; tb 233; type: n° 535)

communautés acidiphiles subatlantiques-subcontinentales à continentales:

535-536. *Succiso-Silaetum silai* J. Duv. 1955

deux races:

535. race subatlantique-subcontinentale: nord de la France et Belgique surtout; SOUGNEZ et LIMBOURG 1963 (tb II), où sont synthétisés les rel. de J. DUVIGNEAUD 1955, VANDEN BERGHEN 1950 (tb III); atteint la Normandie (III-5-6; tb 56);

536. race *occidentale*, thermo-atlantique, isolée dans l'aire du *Caro-Juncenion*: III-5-6; tb 56;

537. *Filipendulo-Scorzoneretum humilis* Géhu 1961

même région que le n° 535; GEHU 1961 (tb 12);

538. gr. à *Alchemilla* gr. *vulgaris-Scorzonera humilis*  
(= ass. à *Agrostis alba-Alchemilla vulgaris* Malcuit 1928)  
proche des n° 535 et 537; Vosges; MALCUIT 1928 (p. 92);

539. *Selino carvifoliae-Juncetum acutiflori* Phil. 1960  
III-17-5-4; tb 140 (col. A et B);

540. *Cnidio venosi-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957

homologue du n° 364 pour un gr. du *Cnidion venosi*; Allemagne du sud-ouest; 7 rel. OBERDORFER 1957 (p. 214)

24 rel. PHILIPPI 1960 (p. 162)

5 rel. KORNECK 1962b (p. 796, 802);

541. *Scorzonero-Molinietum coeruleae* Oberd. et Krause 1955

Allemagne du sud-ouest; OBERDORFER 1957 (p. 213);

542. *Nardo-Gentianetum pneumonanthis* Prsg 1950

Allemagne du nord-ouest; auparavant dans les *Nardetalia strictae*; place incertaine (*Juncion acutiflori* ?);

12 rel. PREISING 1950 (tb 1)

9 rel. PIETSCH 1968 (tb 12);

543. *Molinietum coeruleae* sensu Tx 1937

Allemagne du nord-ouest; statut définitif à préciser;

5 rel. TÜXEN 1937 (p. 80)

36 rel. MEISEL 1969 (tb 6: col. m)

8 rel. SOMMER 1971 (tb 18)

3 rel. KRISCH 1967 (p. 410: col. F);

544. *Molinietum balticum* Fukarek 1961  
(? *Diantho-Molinietum* Pass. 1957)  
boréo-atlantique; à préciser;  
39 rel. FUKAREK 1961  
25 rel. POTSCH 1962 (p. 185)  
32 rel. PASSARGE 1957 (tb 7)  
51 rel. PASSARGE 1955 (p. 220, 222)  
27 rel. KRISCH 1974 (p. 372, 374)  
15 rel. SCHEEL 1962 (p. 215);
545. *Molinietum coeruleae* sensu Kuyper et al. 1978  
continental; KUYPER et al. 1978 (tb 8);
546. *Willemetio-Caricetum paniceae* Moravec 1965  
Tchécoslovaquie; MORAVEC 1965 (p. 298)
547. gr: à *Cirsium rivulare-Molinia coerulea*  
KOPECKI 1960 (tb IV: col. 7);
548. *Molinietum coeruleae* à *Gladiolus imbricatus*  
Carpathes roumains; RESMERITA 1977 (p. 249);
549. *Molinietum coeruleae* sensu Grynia 1962 p.p.  
Pologne; proche du n° 544; GRYNIA 1962 (tb 11)
550. *Junco-Molinietum coeruleae* auct. medio-eur.  
auparavant inclus dans le *Junco acutiflori-Molinietum* (n° 387-8)  
qui s'en distingue par *Juncus acutiflorus* et *Erica tetralix*, donc  
une tonalité subatlantique plus forte; le présent gr. est net-  
tement continental et atteint la Roumanie; il est un peu à la  
limite de l'alliance (voir III-17-5-3);  
2 rel. PASSARGE 1959 (p. 16: col. a)  
398 rel. MEISEL 1969 (tb 6: col. b, c, e, f, g)  
1 rel. RICHARD 1975 (p. 47)  
28 rel. POTSCH 1962 (p. 188)  
6 rel. SCHEEL 1962 (p. 216)  
1 rel. MÜLLER-STOLL et al. 1962 (p. 123)  
2 rel. ARNDT 1955 (p. 102)  
3 rel. VON MÜLLER 1956 (tb hors texte n°5)  
3 rel. TÜXEN 1962 (tb p. 275: col. 2 à 4)  
20 rel. MEISEL 1977 (tb 17: col. 23 à 26)  
2 rel. HOFMEISTER 1970 (tb B 2)  
7 rel. KRAUSE 1972 (tb 15)  
6 rel. GIES 1972 (tb 9)  
9 rel. GORS 1968 (p. 210)  
12 rel. KRAUSCH 1967b (p. 352)  
6 rel. DIERSCHKE et TÜXEN 1969 (tb 24)  
42 rel. BLAZKOWA 1973 (tb 11)  
1 rel. BALATOVA, ZELENA et al. 1977 (p. 30)  
4 rel. BORZA et RATIU 1970 (tb p. 116: col. 3)  
6 rel. RATIU et MOLDOVAN 1972 (tb p. 155)  
5 rel. MITITELU et BARABAS 1975  
6 rel. HEREZNIAK 1972 (p. 104)  
4 rel. CELINSKI et WIKI 1976 (tb p. 71)  
2 rel. FIJALKOVSKI et KOZAK 1970 (p. 233: col. b)  
5 rel. JEANPLONG 1970 (p. 116);

sous-alliance 1.2.5.2. *Serratula seoanei-Molinienion* suball. nov.

(tb 219: col. 0; tb 234; type: n° 554)

remarquable unité isolée de l'aire générale du *Molinienion* dans le domaine ibéro- et sud-franco-atlantique de l'*Anagallido-Juncion acut.*; elle est caractérisée par des taxons infraspécifiques, variations notables de caractéristiques d'alliance: *Serratula tinctoria seoanei*, *Laserpitium prutenicum dufourianum*, *Cirsium filipendulum* (qui remplace *C. tuberosum*), *Allium ericetorum*, *A. ochroleucon* (qui remplacent *A. suaveolens*); on y note

aussi quelques espèces de l'*Anagallido-Juncion*, surtout *Carum verticillatum*:

551. *Serratulo seoanei-Molinietum coeruleae* (Bellot 1949) Tx 1958 serpentines de Galice; BELLOT 1952 (p. 10); cette association inclut peut-être le *Molinio-Schoenetum* à *Erica vagans*, *Gentiana pneumonanthe* décrit par RIVAS-GODAY 1945;
552. *Centaureo radiatae-Molinietum coeruleae* Tx et Oberd. 1958 mieux placé ici que dans l'*Anagallido-Juncion* où nous (DE FOUCAULT et GEHU 1980) l'avions rangé; TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 137);
553. *Serratulo seoanei-Nardetum strictae* Tx et Oberd. 1958 Galice; auparavant dans les *Nardetalia strictae*; TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 180);
554. *Cirsio filipenduli-Molinietum coeruleae* (All. 1941) de Fouc. pays basque français et Chalosse; III-17-4; tb 138;
555. *Erico scopariae-Molinietum coeruleae* (Weevers 1938) de Fouc. surtout Landes de Gascogne; III-17-3-5; tb 135;
556. moliniaie à *Allium ochroleucon* serpentines du Massif central français; à préciser; P. DUVIGNEAUD 1966 (p. 300).

La présence de *Cirsium filipendulum* et *Serratula tinctoria* dans les landes des monts d'Arrée incite à poser l'hypothèse d'une irradiation de cette sous-alliance dans les paysages de landes de basse Bretagne. Il faudrait vérifier si la serratule est représentée par sa variation *seoanei*. Dans les études de GLOAGUEN et TOUFFET (1975), quelques tableaux sont structurellement hétérogènes puisqu'ils mélangent des landes à éricacées et des moliniaies (exemple: tb 2, rel. 4, 5, 12, 15, 16). Dans la moliniaie, *Cirsium filipendulum* et *Succisa pratensis* sont constants.

unité 1.2.5.3. sous-alliance ?

(tb 219: col. P; tb 235)

vers les régions eu- et nord-atlantiques, les associations de l'*Agrostio-Molinienion* et du *Serratulo-Molinienion* sont relayées par des groupes floristiquement appauvris en espèces caractéristiques; il est encore prématuré de proposer une unité de rang sous-alliance pour les réunir. Ce sont:

557. *Peucedano gallici-Molinietum coeruleae* Del. et Géhu 1974 moliniaie ligérienne; III-17-2-3; tb 132;
558. moliniaie de New-Forest IV-9-1; tb 149;
559. gr. à *Erica vagans-Molinia coerulea* serpentines de Cornouaille britannique (Cap Lizard), au voisinage de la lande à *Erica vagans* ou *Schoeno-Ericetum vagantis* (J.M. et J. GEHU 1984b); COOMBE et PROST 1956 (p. 241);
560. gr. à *Antennaria dioica-Carex pulicaris* appauvrissement extrême (disparition de *Serratula tinctoria*, *Stachys officinalis*) vers le domaine boréo-atlantique; n'appartient sans doute pas à la même unité que les précédents, peut-être plutôt en relation avec le n° 531; Ecosse littorale; BIRSE 1982 (tb 5: rel. 1 à 8).

o groupe de sous-alliances basiphiles, correspondant à l'optimum de l'alliance du *Molinion*; elles se différencient des trois unités précédentes par la rareté des espèces des *Junco-Caricetalia nigrae* et par la présence de *Tetragonolobus maritimus*, *Inula salicina*, *Carex tomentosa*, *Lathyrus pannonicus*. Ces unités sont essentiellement continentales-montagnardes à subméditerranéennes (tb 219: col. Q à S):

sous-alliance 1.2.5.4. *Allio angulosi-Molinienion* de Fouc. et Géhu 1980  
(tb 219: col. Q; tb 236)

associations des plaines continentales, plus ou moins en relation avec les prairies hygrophiles du *Cnidion venosi* et de l'*Alopecurion pratensis*; des transgressives du *Cnidion* (*Cnidium dubium*, *Allium angulosum*, *Inula britannica*, *Gratiola officinalis*,...) différencient cette unité par rapport aux autres sous-alliances:

561. *Oenanthe lachenali-Molinietum coeruleae* Phil. 1960  
vallée du Rhin (Alsace et Allemagne du sud-ouest);

18 rel. CARBIENER 1978

28 rel. PHILIPPI 1960 (p. 168)

10 rel. KORNECK 1962b (tb 10: col. 1, 2, 9)

6 rel. GORS 1974 (p. 385)

6 rel. ISSLER 1932 (tb p. 80: rel. 1, 2, 7 à 10);

562. *Cirsio tuberosi-Molinietum coeruleae* (Scherrer 1925) Oberd. et al. 1967

Alsace, Allemagne occidentale;

106 rel. PHILIPPI 1960 (p. 145, 148, 149, 155 et 152: col. 2,3)

7 rel. VON ROCHOW 1951 (p. 77)

58 rel. OBERDORFER 1957 (p. 206: col. a à d)

1 rel. RASTETTER 1959 (p. 65)

10 rel. ISSLER, in LEMEE 1957 (p. 215)

5 rel. PHILIPPI 1972 (tb 11: rel. 5 à 9)

14 rel. SCHERRER 1925 (p. 24)

33 rel. LANG 1973 (tb 87)

36 rel. GORS 1974 (tb 5, 6)

151 rel. KORNECK 1962 (tb 1, sauf col. 5; tb 2 à 8);

563. *Iridetum sibiricae* Phil. 1960

proche du précédent; 12 rel. PHILIPPI 1960 (p. 171)

13 rel. LANG 1973 (tb 89)

N.B. L'*Iridetum sib.* décrit par KORNECK 1962b diffère quelque peu de celui-ci; voir IV-13-2-2-3;

564. ass. à *Cnidium dubium-Juncus subnodulosus* Korn. 1962

KORNECK 1962b (p. 176);

565. *Sanguisorbo-Silaetum silai* Knapp 1946

15 rel. BALATOVA 1968 (p. 248)

5 rel. BALATOVA et HUBL 1974 (tb 9)

1 rel. GORS 1968 (p. 250)

24 rel. KNAPP 1954 (p. 1171, 1174, 1176)

11 rel. TÜXEN 1937 (p. 83)

566. *Centaureo pannonicae-Molinietum coeruleae* (Jarai 1958) de Fouc. et Géhu 1980

dans notre précédente synthèse (DE FOUCAULT et GEHU 1980), nous avons rattaché à cette association le tb de WAGNER (1950); de plus amples recherches bibliographiques amènent à rattacher plutôt la moliniaie de WAGNER à l'association suivante; dès lors, la nomenclature du *Centaureo-Molinietum* doit être légèrement modifiée; Europe centrale;

51 rel. JARAI 1958 (tb 5 à 8)

2 rel. BORHIDI et JARAI 1959 (p. 280)

55 rel. KOVACS 1962 (tb 14 à 17)

10 rel. JEANPLONG 1960 (tb 3);

567. *Succiso-Molinietum coeruleae* Soo 1968 ap. Kuyper et al. 1978

possède en commun avec le n° 566: *Cirsium canum*, *Carex distans*, *Achillea asplenifolia*, *Centaurea pannonica*; s'en distingue positivement par: *Allium angulosum*, *Inula salicina*, *Galium boreale*, *Silva silaus*, *Carex flacca*, *Laserpitium prutenicum*, *Cirsium rivulare*, *Lathyrus pannonicus*, *Gladiolus palustris*, *Adenophora*

- lilifolia*,...; 46 rel. WAGNER 1950  
42 rel. KUYPER et al. 1978 (tb 10);
568. *Molinietum coeruleae* sensu Spanickova 1978  
Tchécoslovaquie; SPANICKOVA 1978 (tb 1: col. a à d);
569. *Molinietum coeruleae* sensu Grynja 1962 p.p.  
Pologne; GRYNIA 1962 (tb 1);
570. *Peucedano rocheliani-Molinietum coeruleae* Boscaiu 1965  
Roumanie; BOSCAIU 1965;
571. moliniaie à *Koeleria delavignei*  
vallée du Dniepr; SHELJAG-SOSONKO et al. 1981 (tb I: col. 20);
572. *Gentiano pneumonanthis-Molinietum coeruleae* Ilij. 1968 prov.  
Croatie du nord; ILIJANIC 1968 (p. 174); le gr. signalé sous ce  
nom par KUYPER et al. 1978 (tb 8) est différent de cette ass.;  
il doit se rattacher à la sous-alliance acidiphile du *Molinion*  
(n° 545);

les deux associations suivantes précisent des irradiations de la sous-  
alliance vers le domaine atlantique français:

573. *Festuco arundinaceae-Molinietum coeruleae* Mayot 1977  
Jura central; MAYOT 1977;
574. *Selino carvifoliae-Juncetum subnodulosi* (All. 1922) de Fouc.  
prov.

III-4-15; tb 49.

sous-alliance 1.2.5.5. *Carici davallianae-Molinienion* de Fouc. et Géhu  
1980

(tb 219: col. R; tb 237)

associations calcicoles des montagnes continentales: relations floristi-  
ques et systémiques avec le *Caricion davallianae* (dont les caracté-  
ristiques différencient la sous-alliance par rapport aux autres: *Carex*  
*davalliana*, *Primula farinosa*, *Schoenus ferrugineus*,...) et le *Filipen-*  
*dulo-Cirsion rivularis* (*Crepis paludosa*, *Cirsium rivulare*, *Trollius*  
*europaeus*,...):

575. *Ranunculo polyanthemoidis-Molinietum coeruleae* Ram. et Royer 1978  
plateau de Langres, atteindrait le Tonnerrois (CHOUARD 1926);  
RAMEAU et ROYER 1978 (p. 275);
576. *Trollio-Molinietum coeruleae* Guin. 1955  
centré sur le Jura franco-suisse; la première mention semble  
donnée par DUTOIT (1924);  
24 rel. GUINOCHE, in GUINOCHE et LEMEE 1950  
4 rel. GEHU, RICHARD et TÜXEN 1972  
21 rel. DE FOUCAULT 1978 (p. 246)  
2 rel. RICHARD 1973 (p. 9)  
42 rel. PUTOT 1975 (p. 55, 57)  
4 rel. BARBE 1974 (tb 12)  
96 rel. GALLANDAT 1982 (tb 20 à 24);
577. *Gentiano asclepiadeae-Molinietum coeruleae* Oberd. 1957  
Allemagne du sud, sud-ouest, Suisse du nord;  
13 rel. OBERDORFER 1957 (p. 211)  
2 rel. HOFFMANN-GROBETY 1946 (p. 18)  
16 rel. LANG 1973 (tb 88)  
12 rel. GORS 1969 (p. 44);
578. *Trollio-Juncetum subnodulosi* Koch 1926 ap. Oberd. 1957  
OBERDORFER 1957 (p. 182);
579. *Juncetum subnodulosi schoenetosum* sensu Lang 1973  
lac de Constance, proche du précédent et du suivant, s'en dis-  
tinguant par *Inula salicina*, *Ranunculus nemorosus*, *Schoenus ni-*  
*gricans*, *intermedius*; LANG 1973 (tb 84: rel. 8 à 21);
580. *Juncetum subnodulosi* sensu Oberd. 1957  
OBERDORFER 1957 (p. 182);

581. *Euphrasio marchesetti-Molinietum coeruleae* Pold. 1973  
Frioul italien; peut-être en relation avec l'*Erucastro-Schoenetum* (n° 474); POLDINI 1973;
582. *Selino carvifoliae-Molinietum coeruleae* Bal. 1972  
Europe centrale; BALATOVA 1972 (p. 60) qui se réfère à KUHN (1937); en fait les 2 rel. de KUHN relèvent du *Cirsio tuberosi-Molinietum* (n° 562);
583. *Seslerietum uliginosae* Zlatnik 1928  
place incertaine: intermédiaire entre *Caricion davallianae* et *Carici-Molinienion*; 39 rel. KOVACS 1962 (tb 3, 11)  
5 rel. VALEK 1962 (p. 33)  
3 rel. MEDWECKA-KORNAS 1959 (p. 224)  
3 rel. WAGNER 1950 (p. 144: rel. 1 à 3);
584. gr. à *Cirsium canum-Molinia coerulea*  
proche du précédent; KOPECKI 1960 (tb IV: col. 5, 6);
585. *Carici davallianae-Molinietum coeruleae* Span. 1978  
SPANICKOVA 1978 (tb 1: col. g à k);
586. gr. à *Sesleria coerulea-Primula farinosa*  
Finlande, fin de la sous-alliance vers l'Europe boréale, comme le suivant; BRENNER 1930 (tb III);
587. gr. à *Tomenthypnum nitens-Juncus subnodulosus*  
WALDHEIM 1943 (tb 2 a).

Comme je l'ai déjà dit au n° 471, à la limite chorologique du *Caricion davallianae* et du *Carici-Molinienion* vers l'Europe boréale, les différences floristiques entre les deux deviennent si ténues qu'il est difficile de placer certains groupements dans l'un ou l'autre; outre le *Selaginello-Molinietum* (n° 471), on peut encore citer la sociation à *Mnium seligeri-Juncus subnodulosus* (WALDHEIM et WEIMARCK 1943, tb 5: col. D) ou la sociation à *Epipactis palustris-Tomenthypnum nitens* (id, col. F) ou les groupements étudiés par ALMQUIST (1929).

sous-alliance 1.2.5.6. *Deschampsio mediae-Molinienion* suball. nov.  
(tb 219: col. S; tb 238; type: n° 589)

(incl. *Molinio-Holoschoenion* Br.-Bl. 1947 p.p.)

associations sub- et sous-méditerranéennes, différenciées par plusieurs espèces des *Agrostienea stoloniferae*: *Deschampsia media*, *Carex distans*, *Lotus tenuis*; optimum de *Lathyrus pannonicus*; si l'alliance du *Molinienion* est dans son ensemble à la limite de la classe, cette sous-alliance l'est encore plus (les caractéristiques de classe sont rarissimes); elle marque une des fins absolues des *Caricetea fuscae* vers les plaines méditerranéennes; là encore, c'est un peu par enchaînement qu'on peut la rattacher à cette classe. On peut isoler 2 groupes d'associations:

o groupe d'associations ouest-subméditerranéennes à *Cirsium tuberosum*, *Inula salicina*, *Silaum silaus*, *Tetragonolobus maritimus*, *Linum catharticum*,...

588. *Deschampsio refractae-Molinietum coeruleae* R.-G. et B.-C. 1961  
(incl. gr. à *Tetragonolobus sil.-Cirsium valentinum*)  
est-ibéro-méditerranéen (région de Valence);

13 rel. RIVAS-GODAY et BORJA-CARBONELL 1961 (p. 238, 244)

9 rel. VIGO 1968 (p. 200)

5 rel. MAYOR et al. 1974-75 (p. 293)

6 rel. LOPEZ 1977 (p. 636);

589. *Blackstonio-Silaetum silai* (All. 1922) de Fouc.

ouest de la France; III-4-11, III-17-3-6; tb 42 et 136;

590. *Cirsio-Tetragonolobetum* Vanden Berghen 1963

Causses; VANDEN BERGHEN 1963 (tb 30);

591-592. *Potentillo-Deschampsietum mediae* Oberd. 1957

591. race subcontinentale;

- 12 rel. OBERDORFER 1957 (p. 206: col. e et p. 210)  
 19 rel. KORNECK 1962b (p. 172)  
 8 rel. PHILIPPI 1968 (p. 249)  
 5 rel. RAMEAU et ROYER 1978 (p. 281);  
 592. race occidentale, thermo-atlantique: III-4-12; tb 44;  
 593. *Doryenio-Molinietum coeruleae* (Br.-Bl. 1931) de Fouc. et Géhu 1980  
 (= *Molinietum mediterraneum* Br.-Bl. 1931)  
 franco-méditerranéen (voir aussi ZITTI 1938)  
 10 rel. BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 132)  
 1 rel. MOLINIER 1959 (p. 372)  
 7 rel. BABINOT et al. 1978 (p. 75);  
 594. *Junco-Galietum constricti* Br.-Bl. 1952  
 id.; BRAUN-BLANQUET et al. 1952 (p. 128);  
 595. gr. à *Cirsium tuberosum-Silaum silaus*  
 id.; peut-être en relation systémique avec le n° 121;  
 DONKER et STEVELINK 1962 (tb II: rel. 1 à 13);  
 596. gr. à *Plantago serpentina-Euphrasia hirtella*  
 étage montagnard du Dévoluy; GABRIEL 1935 (p. 248);  
 o groupe d'associations est-subméditerranéennes à *Peucedanum pospichali*,  
*Scilla litardieri*, *Carex hostiana*:  
 597. *Peucedano pospichali-Molinietum coeruleae* H-ic 1934  
 HORVAT et al. 1974  
 598. *Deschampsietum mediae illyricum* Zeidler 1944  
 30 rel. HORVAT et al. 1974 (p. 217)  
 13 rel. GAZI-B. et TRINAJSTIC 1970 (tb 1);  
 599. *Lathyro pannonici-Molinietum coeruleae* Gazi-B. 1963 nom. inv.  
 10 rel. GAZI-BASKOWA 1963 (tb 1)  
 27 rel. GAZI-BASKOWA 1973b ;  
 600. gr. à *Peucedanum pospichali-Molinia coerulea*  
 HORVATIC 1930 (p. 99).

Par là s'achève la présentation des groupements relevant des *Molinio-Caricenea*. Grâce à une documentation importante, on a pu mettre en évidence comment cette unité, surtout européenne, se modifie en fonction de gradients écologiques et chorologiques (longitudinaux, latitudinaux et altitudinaux). Plus précisément, on a pu montrer que la fin de la classe vers les plaines méditerranéennes se présente sous trois unités: *Caricion davallianae* subméditerranéen, *Molinio-Holoschoenion* et *Deschampsio-Molinienion*. Au delà, les *Caricetea fuscae* sont remplacés par les *Holoschoenetalia* (l'*Agrostio-Holoschoenion* remplaçant le *Molinio-Holoschoenion*, le *Deschampsion mediae* remplaçant le *Deschampsio-Molinienion*). A l'opposé, on peut préciser la fin de la sous-classe vers les régions boréo-alpines par des groupes d'associations subboréales du *Caricion nigrae*, du *Caricion davallianae* ou par le *Narthecio-Caricion hostianae*. Au delà, existent des marais appartenant encore aux *Caricetea fuscae*; mais ils relèvent d'une autre sous-classe. Enfin, par le *Luzuletum calabrae*, on précise le passage des *Molinio-Caricenea* européens à sous-méditerranéens aux marais oro-méditerranéens relevant d'une troisième sous-classe.

sous-classe 2. *POLYGONO VIVIPARI-CARICENEA NIGRAE* subcl. nov.  
 (tb 219: col. T à Z)

bas-marais boréo-alpins des hautes latitudes et hautes altitudes européennes et, sans doute aussi, américaines. Ils sont caractérisés par la rareté ou l'absence des caractéristiques et différentielles des *Molinio-Caricenea* (*Molinia coerulea*, *Succisa pratensis*, *Carex panicea*,...), plusieurs espèces des *Agrostienea stoloniferae* et des *Filipenduletalia*. Ils sont caractérisés positivement par plusieurs espèces boréo-alpines: *Carex bigelowi*, *C. capitata*,

*C. magellanica*, *Juncus triglumis*, *Calamagrostis stricta* (= *C. neglecta*) et les caractéristiques d'unités inférieures. Quelques espèces boréales sont seulement différentielles de cette sous-classe par rapport aux *Molinio-Caricenea* et à la sous-classe oro-méditerranéenne, les principales étant *Polygonum viviparum* et *Thalictrum alpinum*; on peut leur ajouter quelques espèces des *Oxycocco-Sphagnetea*. Physionomiquement, ces marais se distinguent par leur faible hauteur, alors que les marais européens sont structurés par des herbes plus élevées (voir *Molinia coerulea*, *Schoenus nigricans*, les *Juncus* européens, ...). Dans ce cas, il me semble que les bryophytes jouent un rôle nettement plus important qu'en Europe moyenne; un phénomène un peu identique apparaît entre les pelouses et prairies européennes et la toundra boréo-alpine.

Comme pour les *Molinio-Caricenea*, les *Polygono-Caricenea* se diversifient selon des gradients écologiques; toutefois, la structure de *Molinion* semble assez peu développée, ou alors elle n'est guère connue, en dehors de l'*Equisetum-Galium borealis*. En outre, les alliances de cette unité sont absolument homologues des alliances européennes. Il me paraît cependant prématuré de définir de nouveaux ordres à l'intérieur de cette sous-classe, tant que ne seront pas mieux connus les bas-marais sibériens, boréo-américains et boréonippons (Hokkaido, Honshu septentrional, OHWI 1965). On ne connaît actuellement relativement bien que les bas-marais boréo-européens.

ordre ?

(incl. *Caricetalia fuscae* auct. p.p.

*Tofieldietalia calyculatae* Prsg ap. Oberd. 1949 p.p.

*Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949 p.p.)

ordre peut-être seulement boréo-européen; pour quelques associations boréo-américaines, LOOMAN (1982) a créé les *Polygonetalia vivipari* et les *Sphagno-Caricetalia tenuiflorae* qui se distinguent de nos unités par des espèces américaines (*Parnassia fimbriata*, *P. kotzebuei*, *Carex concinna*, *albo-nigra*, *disperma*, *aurea*, *Tofieldia glutinosa*, ...).

L'ordre est bien représenté sur les hautes montagnes européennes (Alpes, Pyrénées, Carpathes, quelques sommets ibériques) et les hautes latitudes (Islande, Scandinavie). Dans les pays scandinaves, de nombreux travaux ont été effectués; mais la méthodologie suivie a souvent été celle de DU RIETZ si bien que l'utilisation des tableaux selon les méthodes sigmatistes posent quelques problèmes. Pourtant, j'en ai utilisés un certain nombre sous l'étiquette de "groupement" pour ordonner le synsystème de la sous-classe. Je dois citer quelques travaux anciens non exploités ici: FRIES 1913 (difficilement utilisable), OSVALD 1923, 1923b (que je n'ai pu consulter).

Comme pour la sous-classe des *Molinio-Caricenea*, l'ordre se diversifie d'abord en marais acides, marais de transition, marais alcalins; toutefois, la différenciation entre ces unités paraît faible, moindre qu'entre les *Juncus-Caricetalia nigrae* et les *Molinio-Caricetalia davallianae*; je crois donc, dans l'état actuel de nos connaissances, inutile de créer des unités nouvelles pour séparer ces catégories; le rang de groupe d'alliances suffit.

o groupe d'alliances réunissant les marais acides ou de transition:

alliance 2.1. *Caricion canescenti-goodenowii* Nordh. 1936

(non *Caricion canescenti-fuscae* auct. medio-eur.

incl. *Eriophorion scheuchzeri* Hadac 1939)

(tb 219: col. T; tb 239)

bas-marais acides (le changement du nom de l'alliance en *Caricion canescenti-fuscae* ou *Caricion curto-nigrae* n'est pas valide: voir art. 30 du Code de nomenclature phytosociologique, BARKMAN et al. 1976); unité homologue des *Juncus-Caricetalia nigrae*, prolongeant le *Caricion nigrae*. Une bonne caractéristique: *Eriophorum scheuchzeri*; en commun avec le *Caricion nigrae*: *Juncus filiformis*, *Carex curta*.

601. *Eriophoretum scheuchzeri* Rübel 1912  
OBERDORFER 1977 (p. 235: col. 7);
602. *Juncus filiformis-Caricetum fuscae* (Br.-Bl. 1915) Riv.-Mart.  
et Géhu 1978  
décrit du Valais suisse, sans doute grande répartition à l'étage  
alpin d'Europe; RIVAS-MARTINEZ et GEHU 1978 (p. 389);
603. *Menyantho-Drepanocladetum* Hadac 1939  
Islande; HADAC 1969 (p. 9);
604. *Carici fuscae-Comaretum* Hadac 1939  
id. (p. 10);
605. *Eriophoretum angustifoliae islandicum* Hadac 1939  
id. (p. 12);
606. *Empetro-Caricetum fuscae* Hadac 1939  
id. (p. 14);
607. soz. à *Carex nigra-C. curta*  
NORDHAGEN 1936 (p. 23);
608. ass. à *Eriophorum angustifolium-Carex rariflora*  
STEINDORSSON 1945 (tb I A: col. 5 à 12; tb II A: col. 1 à 6);
609. *Caricetum magellanicae* Osvald 1923  
DIERSSEN 1982 (tb 20 A-B);
610. *Caricetum fuscae* sensu Dierssen 1982  
id. (tb 17 B).

C'est dans cette alliance que se rangera une association assez répétitive que j'ai observée en Laponie finlandaise, l'ass. à *Pedicularis scepstrum-carolinum-Juncus filiformis*, homologue du *Pedicularo palustris-Juncetum filiformis* (n° 399).

unité 2.2. communautés à *Plantago gentianoides*  
(*Plantaginion gentianoidis* all. nov. prov.)  
(tb 219: col. U; tb 240)

je pense pouvoir rapprocher du *Caricion canescenti-goodenowii* quelques communautés caractérisées par *Plantago gentianoides* et possédant en commun avec celui-ci: *Juncus filiformis*, *Carex curta*, *Eriophorum scheuchzeri*; toutefois, des caractéristiques de classe et de sous-classe y sont rarissimes (*Carex nigra* est représenté par sa ssp *dacica*); c'est pourquoi le rattachement n'est pas total; ces marais sont isolés de l'aire circumboréale des *Polygono-Caricenea* sur quelques massifs d'Europe centrale (Roumanie, Bulgarie et, peut-être, Anatolie turque). Cette unité a probablement valeur d'alliance:

611. *Carici dacicae-Plantaginetum gentianoidis* Boscaiu et al. 1972  
Roumanie; COLDEA 1981 (tb 4: col. 1-2);
612. gr. à *Eriophorum scheuchzeri-Carex dacica*  
id. (tb 4: col. 3);
613. ass. à *Nardus stricta-Plantago gentianoides*  
massif du Rila, Bulgarie; GANCEV 1963 (p. 72);
614. ass. à *Sphagnum sp. pl.-Primula deorum*  
id. (p. 75);
615. ass. à *Carex acuta*  
id. (p. 77);
616. gr. à *Pedicularis olympica-Plantago gentianoides*  
Anatolie nord-occidentale, un peu limite; QUEZEL et PAMUKÇUOĞLU  
1970 (p. 398).

alliance 2.3. *Stygio-Caricion limosae* Nordh. 1943  
(tb 219: col. V; tb 241)

bas-marais flottants, homologues du *Caricion lasiocarpae* (*Eriophorenion gracilis*), en commun avec lequel ils possèdent *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Equisetum fluviatile*, actuellement surtout connus par les recherches de DIERSSEN 1982:

617. ass. à *Carex livida* Nordh. 1927  
NORDHAGEN 1927 (p. 372);
618. gr. à *Carex rostrata*-*C. limosa*  
PERSSON 1961 (p. 32: III à V);
619. *Scorpidio-Caricetum limosae* Dahl 1956  
DAHL 1956 (tb 47);
620. *Drepanoclado-Caricetum chordorrhizae* (Osv. 1925) Dierssen 1982  
DIERSSEN 1982 (tb 15 B-C);
621. *Drepanoclado-Caricetum aquatilis* Nordh. 1948  
id. (tb 12 B-C);
622. *Calamagrostio-Caricetum lyngbyei* (Steind. 1945) Dierssen 1982  
id. (tb 11 A: col. a, b);
623. *Caricetum limosae* (Osv. 1923) Dierssen 1982  
(non Br.-Bl. 1921)  
id. (tb 5 B à D);
624. *Caricetum rotundatae* (Fries 1913) Dierssen 1982  
id. (tb 7 B-C);
625. *Drepanoclado-Trichophoretum cespitosi* (Nordh. 1928) Dierssen 1982  
id. (tb 31 C à E);
626. *Caricetum heleonastes* sensu Dierssen 1982, non Oberd. 1957  
id. (tb 16);
627. *Caricetum lasiocarpae* sensu Dierssen 1982, non Koch 1926  
id. (tb 9 C);
628. *Caricetum diandrae* sensu Dierssen 1982  
id. (tb 13 p.p.);
629. *Caricetum rariflorae* (Fries 1913) Dierssen 1982  
id. (tb 14 B-C; le 14 D s'intègre mal avec les 2 autres).

A titre indicatif, on rapprochera de ces groupements le *Mimulo-Caricetum limosae* décrit par BEGUIN et MAJOR (1975) de la Sierra Nevada californienne; il s'intégrera dans une unité boréo-américaine vicariante de l'*Eriophorenion gracilis* et du *Stygio-Caricion limosae*. On en rapprochera aussi l'*Eriophoro gracilis-Caricetum limosae* Miy. et Fuj. du Japon rangé, à tort, me semble-t-il, dans le *Moliniopsio-Rhynchosporion* (FUJIWARA 1979: tb 1, col. 18 à 21).

alliance 2.4. *Sphagno-Tomenthypnion* Dahl 1956  
(tb 219: col. W; tb 242)

bas-marais de transition; homologue boréal du *Scirpenion hudsoniani*, *Caricion lasiocarpae*; comme celui-ci, l'alliance se distingue des autres par une combinaison d'espèces des marais flottants (ici du *Stygio-Caricion*) et des marais alcalins boréaux (*Tofieldia pusilla*, *Carex atrofusca*, *Equisetum variegatum*,...); présence, dans la strate muscinale, de *Sphagnum warnstorffianum* et *Paludella squarrosa*;

630. gr. à *Pinguicula alpina*-*Carex atrofusca* ;  
PERSSON 1961 (p. 52);
631. gr. à *Sphagnum warnstorffianum*-*S. parvifolium*  
id. (p. 82);
632. gr. à *Tomenthypnum nitens*-*Carex dioica*  
7 rel. KALELA 1939 (p. 422)  
6 rel. PERSSON 1961 (p. 58);
633. *Aulacomnio-Sphagnetum warnstorffiani* Dahl 1956  
DAHL 1956 (tb 46);
634. *Menyantho-Sphagnetum teretis* (Waren 1926) Dierssen 1982  
DIERSSEN 1982 (tb 21 C-D).

o groupe d'alliances réunissant les marais alcalins et possédant en commun *Tofieldia pusilla*, *Equisetum variegatum*, *Carex capillaris*, *Juncus arcticus*, *Carex bicolor*; *Saxifraga aizoides* est une compagne assez fréquente, qui peut servir de différentielle par rapport aux autres alliances;

alliance 2.5. *Caricion maritimae* (Br.-Bl. ap. Volk 1939) Br.-Bl. 1971  
(= *Caricion bicoloris-atrofuscæ* Nordh. 1936 p.p.)  
(tb 219: col. X; tb 243)

étage alpin à subalpin des montagnes d'Europe moyenne (Pyrénées, Alpes, Jura, Carpathes); marais différenciés des suivants par *Carex echinata*, *Primula farinosa*, *Carex frigida* (sans doute caractéristique) et quelques espèces des *Molinio-Caricetalia davallianae* (*Carex davalliana*, *panicea*, *Potentilla erecta*, ...):

- 635. *Caricetum davallianae* sensu Br.-Bl. 1948  
Pyrénées; BRAUN-BLANQUET 1948 (p. 128);
- 636. *Pinguiculo-Caricetum frigidae* Br.-Bl. 1948  
id., au voisinage des ruisselets subalpins;  
9 rel. BRAUN-BLANQUET 1948 (tb 15)  
3 rel. TÜXEN et OBERDORFER 1958 (p. 171);
- 637. *Primulo integrifoliae-Trichophoretum cespitosi* Gruber 1978  
Pyrénées orientales; GRUBER 1978 (tb 22);
- 638. *Saxifrago-Caricetum frigidae* Br.-Bl. 1971  
Alpes; BRAUN-BLANQUET 1971 (tb 8);
- 639. gr. à *Carex microglochin*  
Jura; RICHARD et GEISSLER 1979 (p. 192);
- 640. *Seslerio-Caricetum atrofuscæ* Rich. et Geissler 1979  
id. (p. 195);
- 641. *Bartsio-Trichophoretum alpini* (Keller 1930) Riv.-Mart. et Géhu 1978  
Valais suisse; RIVAS-MARTINEZ et GEHU 1978 (p. 390);
- 642. *Caricetum frigidae* Rübel 1912  
OBERDORFER 1977 (p. 266);
- 643. *Typhetum minimae* Br.-Bl. ap. Volk 1940  
id. (p. 269: col. 18);
- 644. *Kobresietum simpliusculæ* Br.-Bl. ap. Nadig 1942  
id. (p. 264: col. 13);
- 645. *Carici maritimae-Juncetum baltici* (Br.-Bl. 1918) Vanden Berg.  
1969, forme des Alpes  
id. (p. 264: col. 14); pour la forme d'Islande, cf n° 655;
- 646. gr. à *Carex capillaris-Drepanocladus revolvens*  
RYBNICEK et RYBNICKOVA 1977 (p. 264).

alliance 2.6. *Caricion atrofusco-saxatilis* Nordh. 1943  
(*Caricion bicoloris-atrofuscæ* Nordh. 1936 p.p.)  
(tb 219: col. Y; tb 244)

marais alcalins des hautes latitudes européennes (Islande, Scandinavie), différenciés des précédents par *Juncus biglumis*, *Carex bigelowi*, *rari-flora*, *saxatilis*:

- 647. ass. à *Kobresia simpliuscula-Carex microglochin*  
NORDHAGEN 1927 (p. 422: rel. 1 à 20);
- 648. *Trichophoro-Schoenetum ferruginei* Gors 1964  
GORS 1964 (p. 14);
- 649. *Scirpetum paucifloræ* sensu Dierssen 1982  
homologue boréal des n° 453, 484-485;  
5 rel. KALELA 1939 (p. 479)  
2 rel. PERSSON 1961 (p. 32: I, II)  
29 rel. DIERSSEN 1982 (tb 32);
- 650. *Caricetum microglochinis* Nordh. (1928) 1943  
DIERSSEN 1982 (tb 36 B);

651. *Caricetum atrofusco-vaginatae* Nordh. (1928) 1948  
id. (tb 35 B);
652. *Triglochino-Juncetum triglumis* (Kalela 1939) Dierssen 1982  
id. (tb 41);
653. *Oncophoro-Caricetum norvegicae* Dierssen 1982  
id. (tb 40);
654. gr. à *Carex scandinavica-Juncus alpino-articulatus*  
id. (tb 34);
655. *Carici maritimae-Juncetum baltici* (Br.-Bl. 1918) Vanden Berg.  
1969, forme d'Islande  
DIERSSEN 1977 (tb 4: col. 7 à 11).

alliance 2.7. *Equiseto-Galium borealis* Tx et Bottcher 1969  
(tb 219: col. Z; tb 245)

groupements boréaux à structure de *Molinion*, charnières entre *Agrosti-eneae* boréaux et *Caricion atrofusco-saxatilis*, différenciés de celui-ci par *Galium boreale* et l'absence de quelques espèces turficoles. Ces communautés sont surtout connues depuis les travaux de TÜXEN et BOTTCHER (1969) en Islande:

656. gr. à *Polygonum viviparum-Caltha palustris*  
TÜXEN et BOTTCHER 1969 (p. 24);
657. *Galio borealis-Anthoxantheum odorati* Tx et Bott. 1969  
id. (tb 3);
658. gr. à *Festuca vivipara-Deschampsia cespitosa*  
id. (tb 7, b);
659. gr. à *Hierochloe odorata-Deschampsia cespitosa*  
id. (tb 7, d).

sous-classe 3. *CARICENEA INTRICATAE* subcl. nov.

(tb 219: col. A' à D'; type: *Caricetalia intricatae*)

bas-marais, "pozzines" oro-méditerranéennes marquant la fin de la classe des *Caricetea fuscae* vers les montagnes méditerranéennes: Sierra Nevada ibérique, Atlas, Corse, Alpes dinariques, Grèce. Floristiquement, ils sont définis par l'absence de plusieurs caractéristiques de classe; il reste essentiellement *Viola palustris*, *Parnassia palustris*, *Carex echinata*, *C. flava* (parfois représenté par sa ssp *nevadensis*), *Juncus alpino-articulatus*, *Carex ovalis*; *Carex nigra* est représenté par des taxons infraspécifiques originaux: *C. n. intricata*, *C. n. oxylepis* (non distingué du type dans Flora Europaea). Tout cela permet de rattacher ces marais à la classe, même un peu à la limite. Deux ordres sont décrits: les *Caricetalia intricatae* et les *Nartheciotalia scardici*. Malheureusement, aucune espèce caractéristique ne les relie pour définir la sous-classe; celle-ci est donc surtout différenciée négativement. Je propose, en conséquence, de prendre une caractéristique d'ordre pour dénommer cette unité, *Carex nigra intricata*;

ordre 3.1. *CARICETALIA INTRICATAE* ord. nov.

(tb 219: col. A', B'; tb 246; type: *Caricion intricatae*)

marais cyrno-nevado-atlasiens caractérisés par *Carex nigra intricata*, *C. flava nevadensis*, *Veronica repens* (incl. *V. r. nevadensis*):

alliance 3.1.1. *Caricion intricatae* Quézel 1953

(tb 219: col. A'; tb 246: col. 660 à 662)

marais nevado-atlasiens connus surtout grâce aux travaux de QUEZEL:

660. ass. à *Poa rivularis-Veronica repens* Quézel 1957  
Atlas marocain; QUEZEL 1957;
661. ass. à *Tetragonolobus maritimus-Schoenus nigricans* Quézel 1957  
id.
662. gr. à *Festuca rivularis-Veronica repens*  
Sierra Nevada; QUEZEL 1953.

- alliance 3.1.2. *Bellidio-Bellion nivalis* Gamisans 1977  
(tb 219: col. B'; tb 246: col. 663 à 665)
- pozzines corses, caractérisées par *Bellium nivale*, *Bellis bernardi*, *Pinguicula corsica*, surtout connues par les travaux de GAMISANS:
663. *Carici-Ranunculetum cordigeri* Gam. 1977  
GAMISANS 1977 (tb 16);
664. *Caricetum intricatae* (de Lit. et Malc. 1926) Gam. 1977  
id. (tb 15);
665. *Pinguiculo-Trichophoretum cespitosi* Gam. 1977  
id. (tb 17).

ordre 3.2. *NARTHECIETALIA SCARDICI* Lakusic 1973  
(tb 219: col. C')

bas-marais des Dinariques, peu connus (LAKUSIC 1970, 1973), caractérisés par *Narthecium scardicum*, *Pinguicula balcanica*, *Carex macedonica*, *Veronica serpyllifolia humifusa*, *Gymnadenia friwaldi*, *Calycocorsus stipitatus albanica* (le type étant caractéristique des *Caricetea fuscae*). Quatre associations sont connues: le *Carici-Narthecietum scardici* Horvat 1935, le *Caricetum macedonicae* Horvat 1936, le *Carici-Willemetietum stipitatae* Lakusic 1964 et le *Pinguiculo-Narthecietum scardici* Lakusic 1969. Je n'ai rien pu trouver sur les 3 premières; la dernière (n° 666) est donnée par LAKUSIC 1970 (tb 17) et synthétisée dans la colonne C' du tb 219. Toutes ces associations relèveraient de l'alliance unique de l'ordre, le *Narthecion scardici* (Horvat 1960) Lakusic 1969.

unité 3.3. tb 219: col. D'; tb 247

marais des hautes montagnes de Grèce (Olympe de Thessalie et Pinde), caractérisés par *Pinguicula hirtiflora* et possédant en commun avec les *Narthecietalia scardici*, *Pinguicula balcanica* et *Veronica serpyllifolia humifusa*; *Scirpus cariciformis* y est assez constant. Aucune unité n'a été créée pour les réunir; ils pourraient peut-être se rattacher aux *Narthecietalia scardici*. Ils sont surtout connus par les travaux de QUEZEL:

667. ass. à *Blysmus compressus-Veronica balkanica* Quézel 1967  
(*Veronica balkanica* = *V. serpyllifolia humifusa*)  
QUEZEL 1967 (tb 18);
668. ass. à *Pinguicula hirtiflora-Soldanella pindicola* Quézel 1967  
id. ;
669. gr. à *Scirpus cariciformis-Carex echinata*  
id. (p. 208).

Avec la sous-classe des *Caricetea intricatae* s'achève la présentation des nombreux groupements ou associations (325 numéros) de la classe des bas-marais, les *Caricetea fuscae*. Comme on le voit, la hiérarchie proposée se distingue par quelques points de la hiérarchie classique. En particulier, l'ordre des *Scheuchzerietalia* est démembré: l'alliance du *Caricion lasiocarpae* auct. a été répartie entre les autres unités; une partie seulement porte le nom de *Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen. Les groupements à *Rhynchospora alba* sont retirés des *Caricetea fuscae* pour être placés dans les *Oxycocco-Sphagnetetea*. Ce point doit être maintenant précisé.



## 5. L' ORDRE DES SCHEUCHZERIETALIA PALUSTRIS

Le tableau synthétique 219 a démontré définitivement l'indépendance synsystématique entre les *Caricetea fuscae* et les communautés à *Rhynchospora alba*. Pour réunir celles-ci, il faut donc concevoir une classe particulière circumboréale (position des auteurs hollandais, WESTHOFF et DEN HELD 1969: *Scheuchzerieta palustris*) ou, si les liaisons sont suffisantes, les rattacher à une classe circumboréale déjà définie (position de R. TÜXEN 1980: *Oxycocco-Sphagnetea*). Sans être très fortes, des liaisons floristiques existent effectivement entre ces communautés à *R. alba* et les *Oxycocco-Sphagnetea*, comme le montre le tableau 248. D'ailleurs, des arguments paysagers et syndynamiques renforcent encore ces relations synsystématiques. On peut donc, en définitive, proposer, à la suite de TÜXEN, le rattachement des groupements à *R. alba* aux *Oxycocco-Sphagnetea*.

La classification de ces groupements au sein de cette classe peut se faire selon deux modalités:

- réunion dans un ordre spécial, les *Scheuchzerieta palustris* Nordh. 1936 (= *Drosero-Rhynchosporetalia* Tx 1980);
- classification génétique: placer chaque *Rhynchosporetum* près des associations au contact desquelles il se différencie. Ainsi, on a les relations:
 

|                                            |       |                                    |
|--------------------------------------------|-------|------------------------------------|
| <i>Drosero intermediae-Rhynchosporetum</i> | ————— | <i>Ericion tetralicis</i>          |
| <i>Drosero anglicae-Rhynchosporetum</i>    | ————— | <i>Calluno-Sphagnion fusci</i>     |
| <i>Rhynchosporetum</i> du Japon            | ————— | <i>Moliniopsio-Sphagnion fusci</i> |
| <i>Rhynchosporetum</i> d'Amérique du Nord  | ————— | <i>Kalmio-Sphagnion fusci</i>      |

Il est plus simple de retenir la première modalité. On peut alors dégager la synsystématique de ces groupements (voir V-4-2-1 pour les sources bibliographiques):

classe OXYCOCCO-SPHAGNETEA Br.-Bl. et Tx 1943

ordre SCHEUCHZERIETALIA PALUSTRIS Nordh. 1936

(= *Drosero-Rhynchosporetalia* Tx 1980)

caract.: *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Drosera anglica*, *intermedia*, *Scheuchzeria palustris*, *Hammarbya paludosa*, *Lycopodiella inundata*;

alliance 1. *Molinio coeruleae-Rhynchosporion albae* (Koch 1926) nom. nov.  
(= *Rhynchosporion albae* Koch 1926)  
(tb 219: col. E'; tb 248: col. A; tb 215)

communautés d'Europe moyenne, différenciées par des espèces des *Caricetea fuscae*: *Molinia coerulea*, *Carex panicea*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*;

o groupe d'associations atlantiques et subatlantiques, différenciées par *Eleocharis multicaulis*, *Erica tetralix*, *Narthecium ossifragum*:  
670-671. *Drosero intermediae-Rhynchosporetum albae* (All. et Denis 1923) All. 1926

(= *Rhynchosporetum albae* Tx 1937 non Koch 1926

*Rhynchosporetum atlanticum* Vanden Berghen 1964

incl. *Drosero-Schoenetum nigricantis* Br.-Bl. et Tx 1952)

de l'ouest au nord de la France, Belgique, Hollande, Allemagne du nord-ouest, îles britanniques, Espagne; présente une race hyper-atlantique à *Sphagnum pylaei* (n° 671: *Sphagno pylaei-Rhynchosporetum albae* Clément et Touffet 1979); cf III-17-1;

672. *Sphagno tenelli-Rhynchosporetum albae* Dierssen 1982

passage de ce groupe d'associations au suivant.

o groupe d'associations euro-continetales, différenciées par *Scheuchzeria palustris* et des espèces du *Caricion lasiocarpae* (*Carex limosa*, *C. lasiocarpa*):

673. *Drosero anglicae-Rhynchosporium albae* (Koch 1926) Klika 1935  
 (= *Rhynchosporium albae* Koch 1926, non Tx 1937)  
 vicariant du n° 670 pour l'Europe centrale et les montagnes;  
 cf III-17-1;
674. *Scheuchzerietum palustris* Tx 1937  
 Europe centrale et montagnes;
675. gr. oligotrophe à *Carex limosa*  
 cf V-4-2-2-3.

alliances 2 et 3: groupe d'alliances du Japon, caractérisées par *Rhynchospora fauriei* et différenciées par des espèces des *Molinieta japonicae*, surtout *Moliniopsis japonica* (FUJIWARA 1979); on relèvera la symétrie remarquable entre les rôles de *Molinia coerulea*, caractéristique des *Molinio-Caricenea nigrae* et différentielle du *Molinio-Rhynchosporion*, et de *Moliniopsis japonica*, caractéristique des *Molinieta japonicae* et différentielle du *Moliniopsis-Rhynchosporion* et de l'*Eriocaulo-Rhynchosporion*;

alliance 2. *Moliniopsis-Rhynchosporion albae* Tx, Suz. et Fuj. 1970  
 (tb 219: col. F'; tb 248: col. B; tb 216)

communautés plutôt boréales, répandues à Hokkaido, Honshu, au-dessus de 35° de latitude nord:

676. *Moliniopsis-Sphagnetum pulchri* Miy. et Fuj. 1970  
 677. *Eriocaulum dimorphoelytri* Miy. et Fuj. 1970  
 678. *Rhynchospora fauriei-Caricetum limosae* Miy. et Fuj. 1970  
 679. *Rhynchosporium albo-yasudanae* Miy. et Fuj. 1970  
 680. *Eriocaulum monococci* Miy. et Fuj. 1970  
 681. *Sphagnetum takedai* Suz. et al. 1979  
 682. *Eriocaulum atroidis* Suz. et al. 1979  
 683. *Sphagnetum triseripori* Fuj. 1979

alliance 3. *Eriocaulo-Rhynchosporion fujiana* Fuj. 1979  
 (tb 219: col. G'; tb 248: col. C; tb 217)

communautés dispersées au sud de la latitude 35° (Honshu sud, Kiou Siou) caractérisées par *Rhynchospora fujiana* (voir aussi HADA 1979):

684. gr. à *Juncus wallichianus*  
 685. *Rhynchosporium faberi* Fuj. 1979  
 686. *Eriocaulum nudicuspis* Krauchi 1978  
 687. gr. à *Rhynchospora brownei*  
 688. *Rhynchosporium chinensis* Fuj. 1979  
 689. *Utriculario-Eriocaulum sikokiani* Fuj. 1979  
 690. *Rhynchospora-Sphagnetum palustris* Fuj. 1979  
 691. *Eriocaulum echinulati* Fuj. 1979  
 692. *Eriocaulum hanaoensis* Fuj. 1979

alliance 4 à préciser (tb 219: col. H'; tb 248: col. D): devrait rassembler quelques communautés d'Amérique du Nord, comme celle qui a été étudiée par DAMMAN (1977).

On peut encore citer pour finir le *Leuco-Scheuchzerion palustris* (NORDHAGEN 1943), qui remplacerait le *Molinio-Rhynchosporion* aux hautes latitudes européennes; toutefois, c'est une unité très peu connue.

## 6. RESUME SYNSYSTEMATIQUE GENERAL.

Je pense très utile au lecteur de résumer la hiérarchie synsystématique dégagee et détaillée dans les pages précédentes. J'en profiterai pour replacer les associations végétales ou les groupements analysés dans les parties III et IV.

## M U L G E D I O - A C O N I T E T E A N A P E L L I (Hadac et Klika 1944) de Fouc.

## ADENOSTYLETALIA ALLIARIAE Br.-Bl. 1931

- Calamagrostion villosae Pawl. 1928
- Calamagrostion arundinaceae (Luquet 1926) Oberd. 1957
- Adenostylion alliariae Br.-Bl. 1925
- Arunco-Petasition albi Br.-Bl. et Sutter 1977
- Cymbalarion hepaticaeifoliae Gam. 1977
- Doronicion corsici Gam. 1977
- Cirsion appendiculati Horvat et al. 1937
- Aconition septentrionalis Nordh. 1927

## FILIPENDULETALIA ULMARIAE de Fouc. et Géhu 1980

- Filipendulô-Cirsion rivularis de Fouc.
- Thalicthro-Filipendulion ulmariae de Fouc.
  - \* Junco acutiflori-Filipenduletum ulmariae de Fouc. 1980
  - Cirsio oleracei-Filipenduletum ulmariae Chouard 1926
  - Epilobio hirsuti-Equisetetum telmateiae de Fouc.
  - Euphorbio villosae-Filipenduletum ulmariae de Fouc.
  - Lathyro-Lysimachietum vulgaris Pass. 1978
  - Thalicthro-Althaeetum officinalis (Mol. et Tallon 1950) de Fouc.

## A G R O S T I O - A R R H E N A T H E R E T E A E L A T I O R I S de Fouc.

## A G R O S T I E N E A S T O L O N I F E R A E (Oberd. et Müller ex Gors 1966) de Fouc.

## ELEOCHARETALIA PALUSTRIS de Fouc.

- Preslion cervinae Br.-Bl. 1931
- Oenanthion globulosae de Fouc. prov.
- Oenanthion fistulosae de Fouc.
  - Ranunculo-Oenanthetum fistulosae de Fouc.
  - Gratiolo-Oenanthetum fistulosae de Fouc.
  - Eleocharo-Oenanthetum fistulosae de Fouc.
  - gr. à Agrostis stolonifera-Eleocharis palustris
- Deschampsion cespitosae H-ic 1930
- Beckmannion eruciformis Soó 1933
- Trifolion pallidi Ilij. 1969
- Cnidion venosi Bal.-Tul. 1965

?

gr. à Scirpus americanus

## AGROSTIETALIA STOLONIFERAЕ (Oberd. et al. 1967) de Fouc.

- Alopecurion utriculati Zeidler 1954
  - Trifolic-Oenanthetum silaifoliae (Dupont 1954) de Fouc.
  - Carici divisae-Lolietum perennis de Fouc.
- Ranunculion velutini Pedr. 1978
- Bromion racemosi Tx 1951
  - gr. à Juncus acutiflorus-Oenanthe pimpinelloides
  - Oenanthe peucedanifoliae-Brometum racemosi de Fouc. 1980
  - Senecio-Oenanthetum mediae Bourn. et al 1978 occidentale de Fouc.
  - Trifolio patentis-Brometum racemosi de Fouc.
  - Hordeo-Lolietum perennis (All. 1922) de Fouc.

- ~ *Alopecurion pratensis* (Pass. 1964) de Fouc.
- ~ *Loto-Trifolion fragiferi* (Westh. et al. 1942) Westh. et den Held 1969
  - *Junco gerardi-Agrostietum albae* Tx (1937) 1950
  - *Agrostio-Caricetum vikingensis* Géhu 1979
  - *Samolo-Caricetum vikingensis* Géhu 1979
- ~ *Juncion gerardi* Wendelb. 1950
- ~ *Mentho-Juncion inflexi* (Müller et Gors 1969) de Fouc.
  - ~ *Pulicario-Juncetum inflexi* de Fouc.
  - *Mentho-Festucetum arundinaceae* (All. 1941) de Fouc.
- ~ *Dactylorhizo-Juncion striati* Brullo et Grillo 1978
- ~ *Ranunculo-Cynosurion cristati* Pass. 1969
  - *Junco-Cynosuretum cristati* Sz 1957
- HOLOSCHOENETALIA VULGARIS (Br.-Bl. 1947) de Fouc.
  - *Trifolio-Cynodontion* Br.-Bl. et de Bolos 1954
  - ~ *Teucro scordioidis-Agrostietum stoloniferae* Provost 1975
  - *Agrostio-Holoschoenion* de Fouc.
  - *Deschampsion mediae* Br.-Bl. (1947) 1951
  - *Pulicarion inuloidis* (Quézel 1965) de Fouc.
- ARRHENATHERENEA ELATIORIS (Br.-Bl. 1947) de Fouc.
  - ARRHENATHERETALIA ELATIORIS Pawl. 1928
  - "Arrhenatherion primitif"
    - *Arrhenatherion elatioris* Br.-Bl. 1925
    - *Polygono-Trisetion flavescens* Br.-Bl. et Tx 1943
  - ~ *Cynosurion cristati* Tx 1947
  - *Poion alpinae* (Gams 1936) Oberd. 1950
- CIRSIETALIA VALLIS-DEMONIS Brullo et Grillo 1978
  - *Plantaginion cupani* Brullo et Grillo 1978
- PLANTAGINENEA MAJORIS (Tx et Prsg 1950) de Fouc.
  - PLANTAGINETALIA MAJORIS Tx 1950
  - *Lolio-Potentillion anserinae* Tx 1947
    - *Junco-Blysmetum compressi* (Egglar 1933) Tx 1950
    - *Plantagini-Menthetum pulegii* de Fouc.
    - *Rumici-Alopecuretum geniculati* Tx (1937) 1950
    - *Ranunculo-Menthetum pulegii* de Fouc.
    - *Plantagini-Trifolietum resupinati* de Fouc. prov.
  - ~ *Lolio-Plantaginion majoris* Siss. 1969
    - *Agrostio-Anthemidetum nobilis* (All. 1922) de Fouc.
  - *Poion supinae* (Tx 1970) Riv.-Mart. et Géhu 1978
- CARICETEAE FUSCAE (den Held et Westh. 1969) de Fouc.
  - MOLINIO-CARICENEA NIGRAE (Julve 1983) de Fouc.
    - JUNCO ACUTIFLORI-CARICETALIA NIGRAE (Duv. 1943) Julve 1983
    - *Anagallido-Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1967
      - *Anagallido-Pinguiculetum lusitanicae* (Riv.-Goday 1964) de Fouc.
      - *Caro verticillati-Juncetum acutiflori* Oberd. in Oberd. 1979
      - *Caro verticillati-Molinietum coeruleae* (Lemée 1937) Géhu 1976 ap. Cl. 1978
      - *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae* (Lemée 1937) de Fouc. 1980
      - *Lobelio urentis-Agrostietum caninae* de Fouc.
      - gr. à *Carex punctata-Agrostis canina*
      - *Carici binervis-Agrostietum caninae* de Fouc.
      - *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis* de Fouc. 1980
      - *Oenantho-Agrostietum caninae* de Fouc.
      - gr. à *Lychnis flos-cuculi-Carum verticillatum*

- *Juncion acutiflori* Br.-Bl. 1947
  - *Comaró-Juncetum acutiflori* (Br.-Bl. 1915) Pass. 1964.
  - *Juncó acutiflori-Molinietum coeruleae* Tx et Prsg 1951
  - gr. à *Ranunculus repens-Juncus acutiflorus*
  - *Caricetum trinervi-fuscae* Westh. 1947
  - *Carici demissae-Agrostietum caninae* de Fouc.
    - gr. à *Eleocharis multicaulis-Agrostis canina*
- *Caricion nigrae* (Koch 1926) Klika 1934 em. Br.-Bl. 1949
- *Caricion lasiocarpae* Vanden Bergh. ap. Lebrun et al. 1949
  - *Eriophorenion gracilis* Julve 1983
  - *Scirpenion hudsoniani* Julve 1983
- MOLINIO-CARICETALIA DAVALLIANAE Julve 1983
- *Caricion davallianae* Klika 1934
- *Hydrocotylo-Schoenion nigricantis* de Fouc.
  - *Cirsio dissecti-Schoenetum nigricantis* (All. 1922) Br.-Bl. et Tx 1952
  - gr. à *Blackstonia perfoliata-Juncus subnodulosus*
  - *Juncó subnodulosi-Pinguiculetum lusitanicae* (Lemée 1937) de Fouc.
  - *Anagallido-Eleocharetum quinqueflorae* (Bourn. 1952) de Fouc.
  - *Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi* (Wattez 1968) de Fouc.
  - moliniaie à *Myrica gale*
  - *Juncó maritimi-Schoenetum nigricantis* Provost 1975
  - *Potentillo-Caricetum fuscae* Br.-Bl. et Tx 1952
  - *Drepanoclado-Caricetum trinervis* Duv. 1947
  - *Calamagrostio-Juncetum obtusiflori* Duv. 1947
  - *Ophioglosso-Calamagrostietum epigei* Westh. et Segal 1961
    - gr. à *Carex trinervis-Schoenus nigricans*
  - *Acrocladio-Salicetum arenariae* Br.-Bl. et de Leeuw 1936
  - *Carici scandinavicae-Agrostietum maritimae* (Wattez 1975) de Fouc.
- *Molinio-Holoschoenion* (Br.-Bl. 1947) de Fouc.
  - *Holoschoeno-Schoenetum nigricantis* Géhu et de Fouc. 1982
  - *Samolo-Holoschoenetum* Géhu et de Fouc. 1982
  - gr. à *Carex punctata-Scirpus holoschoenus*
  - *Holoschoeno-Caricetum trinervis* Géhu et de Fouc. 1982
  - *Soncho-Schoenetum nigricantis* (Lahondère 1979) de Fouc.
  - gr. à *Euphorbia portlandica-Scirpus holoschoenus*
  - gr. à *Carex punctata-Samolus valerandi*
- *Narthecio-Caricion hostianae* de Fouc.
- *Molinion coeruleae* Koch 1926
  - *Agrostio-Molinienion* de Fouc.
    - *Succiso-Silaetum silai* J. Duv. 1955 *occidentale* de Fouc.
    - *Selino carvifoliae-Juncetum acutiflori* Phil. 1960
  - *Serratulo seoanei-Molinienion* de Fouc.
    - *Cirsio filipenduli-Molinietum coeruleae* (All. 1941) de Fouc.
    - *Erico scopariae-Molinietum coeruleae* (Weevers 1938) de Fouc.
    - ?
    - *Peucedano gallici-Molinietum coeruleae* Del. et Géhu 1974
  - Moliniaie de New-Forest
  - *Allio angulosi-Molinienion* de Fouc. et Géhu 1980
    - *Selino carvifoliae-Juncetum subnodulosi* (All. 1922) de Fouc. prov.
  - *Carici davallianae-Molinienion* de Fouc. et Géhu 1980
  - *Deschampsio mediae-Molinienion* de Fouc.
    - *Blackstonio-Silaetum silai* (All. 1922) de Fouc.
    - *Potentillo-Deschampsietum mediae* Oberd. 1957 *occidentale* de Fouc.

POLYgono VIVIPARI - CARICENEA NIGRAE de Fouc.

- ?
- *Caricion canescenti-goodenowii* Nordh. 1936
  - *Plantaginion gentianoidis* de Fouc. prov.
  - *Stygio-Caricion limosae* Nordh. 1943
  - *Sphagno-Tomenthypnion* Dahl 1956
  - *Caricion maritimae* (Br.-Bl. ap. Volk 1939) Br.-Bl. 1971
  - *Caricion atrofusco-saxatilis* Nordh. 1943
  - *Equiseto-Galion borealis* Tx et Bottcher 1969

CARICENEA INTRICATAE de Fouc.

- CARICETALIA INTRICATAE de Fouc.
- *Caricion intricatae* Quézel 1953
  - *Bellidio-Bellion nivalis* Gam. 1977
- NARTHECIETALIA SCARDICI Lakusic 1973
- *Narthecion scardici* (Horvat 1960) Lakusic 1969

OXYCOCCO - SPHAGNETEA Br.-Bl. et Tx 1943

- SCHEUCHZERIETALIA PALUSTRIS Nordh. 1936
- *Molinio coeruleae-Rhynchosporion albae* (Koch 1926) de Fouc.
  - *Drosero intermediae-Rhynchosporion albae* (All. et Denis 1923) All. 1926
  - *Moliniopsis japonicae-Rhynchosporion albae* Tx, Suz. et Fuj. 1970
  - *Eriocaulo-Rhynchosporion fujiana* Fuj. 1979
  - *Leuco-Scheuchzerion* Nordh. 1943

Pour faciliter les recherches des phytosociologues, je crois enfin très utile de dresser un catalogue des principales espèces hygrophiles d'Europe (et surtout de France), avec leur appartenance phytosociologique, d'après la hiérarchie dégagée ici. Pour ne pas rompre la continuité du mémoire, je renvoie ce catalogue en annexe, à la fin de cette cinquième partie. En effet, les paragraphes précédents suggèrent encore deux réflexions structuralistes.

## 7. SYNTHÈSE CHOROLOGIQUE MAJEURE ; CINQUIÈME STRUCTURE DE MOLINION

Au cours des diverses subdivisions de cette partie V, nous avons précisé plus ou moins en détail la nature floristique d'un certain nombre d'unités supérieures : *Mulgedio-Aconitetea* (mégaphorbiaies), *Agrostienea stoloniferae* (prairies humides), *Caricetea fuscae* (bas-marais), *Oxyocco-Sphagnetea* (tourbières bombées et groupements subordonnés). On a évoqué à plusieurs reprises la structure de *Molinion* et ses charnières multiples. Au début de la partie IV, à propos du structuralisme phytosociologique, on a cité les *Phragmitetea* (roselières), les *Nasturtietea* (prairies flottantes), les *Littorelletea* (gazons oligotrophes amphibies), l'*Isoetion* (interprété comme *Littorelletea* méditerranéens), les *Montio-Cardaminetea* (sources). Cette liste recouvre à peu près l'ensemble des végétations hygrophiles d'Europe. En étudiant la représentation de ces différentes unités le long d'un gradient altitudino-latitudinal dirigé des régions boréo-alpines aux montagnes sahariennes, on s'aperçoit (figure 28) que les optima ne coïncident pas.

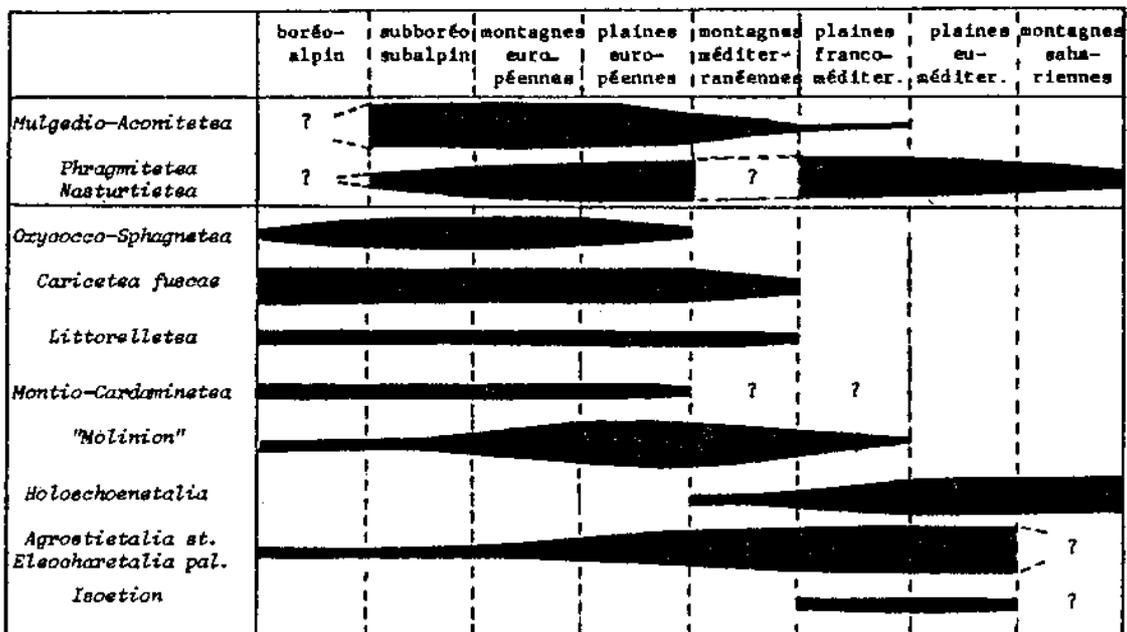


Figure 22

Occupons-nous en premier lieu des rapports chorologiques entre *Mulgedio-Aconitetea* et *Phragmitetea*. L'appauvrissement des mégaphorbiaies selon un gradient latitudinal prouve que, finalement, ces formations végétales sont liées aux climats tempérés à subboréaux. Le climat méditerranéen et, a fortiori, les climats arides ou tropicaux ne leur sont guère favorables. Dans les régions soumises à ces climats, elles se réfugient en altitude, où les conditions deviennent plus tempérées (cas du *Geranio acutilobi-Filipenduletum* et des mégaphorbiaies nevado-atlasiennes). Le tableau synthétique 167 montre, par ailleurs, qu'en passant des *Adenostyletalia* aux *Filipenduletalia* l'appauvrissement en dicotylédones à larges feuilles est légèrement compensé par l'apparition de quelques monocotylédones des roselières (*Phalaris arundinacea* et *Phragmites australis* surtout, mais aussi *Iris pseudacorus*, *Sparganium ramosum*, les grands *Carex* héliophytiques) : en s'éloignant de leur centre de gravité, les *Mulgedio-Aconitetea napelli* tendent donc à se rapprocher des *Phragmitetea*. Cela est prouvé aussi par l'hésitation des synsystématiciens à placer quelques espèces (telles

*Euphorbia palustris* et *Lythrum salicaria*) dans les caractéristiques du *Filipendulion* ou des *Phragmitetea*. Il est alors très intéressant de rappeler que dans un des systèmes étudiés dans la partie III (système 7), la mégaphorbiaie ne semble plus pouvoir s'exprimer et que sa place, dans le paysage comme dans le système pastoral, est prise par une association très atterrie des *Phragmitetea*, le *Carici-Cyperetum longi*. Cette association, à affinités subtropicales, annonce les grandes roselières des régions chaudes du globe où les mégaphorbiaies n'existent plus. La figure 23 schématise cette substitution progressive des mégaphorbiaies par les roselières selon un gradient climatique, en précisant un aspect de la figure 22 :

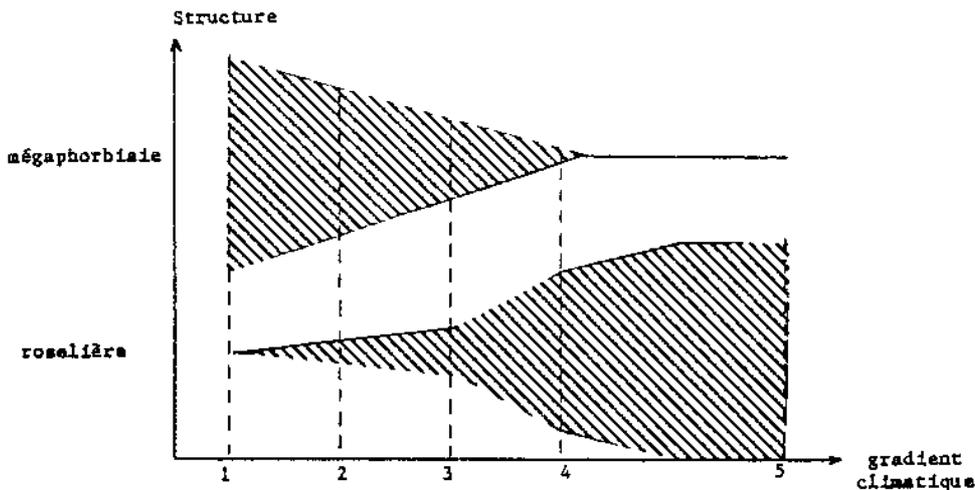


Figure 23

- 1 : *Adenostyletalia*
- 2 : *Filipendulo-Cirsion rivularis*
- 3 : *Thalictro-Filipendulion*
- 4 : *Carici-Cyperetum longi*  
(quelques espèces de mégaphorbiaie existent encore, définissant une variante, voir III-7-3)
- 5 : plaines tropicales

La structure à feuilles étroites, de surface réduite, est évidemment mieux adaptée à l'évaporation intense des régions tropicales. La structure à feuilles larges et surface importante est mieux à sa place en climat à hygrométrie suffisante. On peut dès lors poser l'hypothèse de mégaphorbiaies véritables dans les montagnes tropicales où des conditions convenables à leur expression peuvent être réunies (on pourrait faire des remarques semblables pour les *Montio-Cardaminetea*, végétations de sources, contact privilégié pour les *Mulgedio-Aconitetea*, voir IV-4-1).

Au niveau des autres végétations, on remarque la substitution progressive de l'ensemble *Oxycocco-Sphagnetetea* - *Caricetea fuscae* - *Littorelletea* - *Montio-Cardaminetea* surtout boréal et tempéré par le bloc *Agrostietalia-Holoschoenetalia-Isoetion* surtout tempéré et méditerranéen (cependant les *Oxycocco-Sphagnetetea* s'arrêtent légèrement avant les *Caricetea fuscae*). Il existe ainsi une relative exclusion entre *Oxycocco-Sphagnetetea* et *Agrostienea stoloniferae*. Les caractères synfloristiques des *Caricetea fuscae* montrent d'ailleurs qu'au nord de son aire, cette classe s'enrichit en espèces des *Oxycocco-Sphagnetetea* (exemple du *Selaginello-Molinietum coeruleae*, n°471 ; cas aussi des *Polygono vivipari-Caricenea nigrae*) alors qu'au sud de son aire, elle s'enrichit plutôt en espèces des *Agrostienea* (plusieurs espèces caractéristiques de cette sous-classe différencient les *Molinio-Caricenea* des *Polygono-Caricenea*).

Vers les régions thermo-atlantiques et franco-méditerranéennes, les *Caricetea fuscae* s'estompent et ne sont plus guère représentés que par des groupements à structure de *Molinion* : *Molinio-Holoschoenion* (dans lequel n'existent pas de marais tourbeux), *Deschampsio mediae-Molinienion*. On sait que

la combinaison floristique de tels groupements est originale en ce qu'elle mêle des caractéristiques des *Caricetea fuscae* et des *Agrostienea* dans un rapport relativement équilibré. Plus au sud, vers les plaines eu-méditerranéennes, les espèces des *Caricetea fuscae* régressent encore plus, si bien que la balance floristique entre espèces des *Caricetea* et des *Agrostienea* dans les "marais" eu-méditerranéens penche nettement en faveur de cette dernière sous-classe : ces "marais" n'appartiennent plus au *Caricetea fuscae* mais aux *Agrostienea*, ils forment une partie des *Holoschoenetalia*. On a déjà insisté, antérieurement, sur la richesse de la structure de *Molinion* comme charnière dynamico-topographique entre *Caricetea fuscae* et diverses autres unités phytosociologiques. On peut maintenant préciser que cette structure s'enrichit d'une cinquième face, celle d'une charnière chorologique entre *Caricetea fuscae* et *Holoschoenetalia*.

La structure de *Molinion* est surtout liée aux plaines et aux montagnes moyennes. Vers les régions boréales, les différences entre bas-marais tourbeux et "*Molinion*" semblent s'estomper : on a insisté sur la difficulté qu'il y avait de séparer *Molinion* et *Caricion davalliana* en limite septentrionale de l'aire des *Molinio-Caricetalia davalliana*. Le "*Molinion*" montagnard est effectivement plus riche en espèces turficoles que le "*Molinion*" planitiaire (comparer l'*Allio-Molinienion* ou le *Serratulo-Molinienion* avec le *Carici-Molinienion*). Parallèlement les *Agrostienea stoloniferae* montagnards sont assez proches des groupements à structure de *Molinion* : il est souvent difficile de trouver des prairies hygrophiles dépourvues d'espèces des *Caricetea fuscae* (observations personnelles inédites sur le *Bromion racemosi* d'Aubrac, Massif central français ; voir aussi les prairies de l'*Alopecurion pratensis*). Inversement, il est très difficile de trouver un groupement oligotrophe à structure de *Molinion* associé à certaines prairies hygrophiles thermo-atlantiques ou méditerranéennes. Un bon exemple est donné par le *Trifolio squamosi-Oenanthetum silaifoliae* (voir III-8-5), à propos duquel nous n'avons pu que poser l'hypothèse d'une prairie oligotrophe associée. L'absence de cet élément systémique n'est probablement pas due seulement à des raisons édaphiques (influence des chlorures) car, en Europe centrale, des prairies subhalophiles semblent pouvoir s'enrichir en espèces du *Caricion davalliana* (VICHEREK 1973, évoqué en IV-7-12). Le rôle des climats majeurs est ici déterminant ; nous allons revenir sur ce facteur essentiel.

De toutes ces remarques et de la figure 22, on peut déduire que le long d'un gradient altitudino-latitudinal, relié à un gradient climatique, on a la succession suivante :

1. gradients altitudino- : eu méditerranéen — tempéré — boréo-alpin  
latitudinal, climatique
2. gradient synsystémat. : *Holoschoenetalia* — "*Molinion*" — *Caricetea* — *Oxycocco*  
(*Agrostienea* st.) *fuscae* *Sphagnetea*

On remarquera l'homologie structurale entre le gradient 2 et le schéma systémique formel dégagé en IV-7-3 :

3. gradient dynamique :  
prairies méso-eutrophes  $\Rightarrow$  "*Molinion*"  $\Rightarrow$  *Caricetea*  $\Rightarrow$  *Oxycocco* -  
hygrophiles *fuscae* *Sphagnetea*  
(*Agrostienea* st.)

Les relations entre ces gradients peuvent être ainsi analysées. Le climat (gradient 1) est un facteur écologique essentiel de la pédogénèse car la

température et l'humidité influencent fortement la vie microbienne tellurique, laquelle agit sur la dynamique de la matière organique des sols ; en climat froid et humide, la vie microbienne est ralentie et la décomposition des matières organiques s'effectue mal si bien qu'elles tendent à s'accumuler dans les horizons. En climat plus chaud et plus sec, la matière organique est rapidement minéralisée. La végétation réagit bien à ces phénomènes édaphiques : lorsque les matières organiques tendent à s'accumuler, des espèces plus ou moins turficoles, caractéristiques des *Caricetea fuscae*, tendent à apparaître ; l'évolution peut se poursuivre au-delà de ce stade (gradient 3). Mais dans une région donnée, en fonction du climat local, le terme de cette évolution varie : sous climat boréal, ce peut être la tourbière bombée ou, au moins, le bas-marais tourbeux, alors que sous climat chaud il ne peut dépasser le stade du "Molinion" ou même de la prairie hygrophile (*Holoschoenetalia*). C'est la signification du gradient 2. A cet égard, les régions franco-méditerranéennes constituent un important carrefour synchorologique : elles marquent la fin de végétations boréo-tempérées (*Caricetea fuscae* par le "Molinion", *Mulgedio-Aconitetea* par le *Thalictrum-Althaeetum officinalis*) et le début de végétations méditerranéennes, voire tropicales (*Holoschoenetalia*, *Isoetion*).

Il est remarquable de constater que ces structures de gradients chorologique et synsystématique se retrouvent le long d'un fort gradient altitudinal dans l'île antillaise de la Guadeloupe, qui pourrait constituer le modèle d'une structure tropicale à comparer avec les structures tempérées européennes. Sur la base d'études phytosociologiques (DE FOUCAULT 1978b, 1983), j'ai pu mettre en évidence divers groupements végétaux qui apparaissent homologues d'unités hygrophiles européennes. Ces groupements se limitent à des étages plus ou moins nets, définis par des conditions climatiques et une végétation potentielle (climatique) précises :

- les étages inférieur et moyen sont le domaine de la forêt xérophile, mésophile ou hygrophile ("rain forest") ; les pluviométries varient de un à quatre mètres d'eau annuels. On y observe des communautés hygrophiles (*Eleocharo-Bacopetum monnieri*, *Fimbristylolippietum nodiflori*, *Fimbristylol-Stenotaphretum secundati*...) homologues des prairies des *Agrostienea stoloniferae* dont ils ont la structure ; en abrégé, on écrira que ce sont des "Agrostienea" (les guillemets représentant l'idée de structure formelle, comme dans "Molinion"). Au voisinage des mares et des étangs, existent des roselières homologues des *Phragmitetea* (*Cladietum jamaicensis*, *Eleocharetum mutatae*, gr. à *Fuirena umbellata*, *Rhynchospora corymbosa*, *Montrichardia arborescens*, *Cyperus* sp. pl.) : ce sont des "Phragmitetea". On peut ajouter des végétations tropicales absentes de Guadeloupe, qui existent dans d'autres pays (Guyane, Afrique), homologues de l'*Isoetion* méditerranéen (voir IV-3-9) : "Isoetion" ;
- à l'étage de la forêt des nuages ou forêt néphélophile (cloud forest, Nebelwald), la pluviométrie atteint cinq à sept mètres annuels. Les végétations précédentes semblent manquer. On observe en revanche un bas-marais, le *Juncetum guadalupensis*, homologue par exemple du *Comaro-Juncetum acutiflori* ("*Caricetea fuscae*"), des gazons ras amphibies, *Eleocharetum maculosae*, *E. flavescens*, homologues de l'*Eleocharetum acicularis* ("*Littorelletea*"). En commun avec l'étage de la forêt hygrophile, on observe aussi des sources à *Lindernia rotundifolia* ("*Montia-Cardaminetea*") ;
- à l'étage supérieur, vers 1450 mètres d'altitude, la pluviométrie atteint huit à neuf mètres annuels. C'est le domaine des pelouses culminales à Broméliacées, la forêt ne pouvant tenir face aux vents violents. Les "Littorelletea" existent encore. Mais on observe

surtout les bombements de *Sphagnum erythrocalyx* et *Gaultheria swartzii* qui s'accrochent aux vires volcaniques. Ce *Gaultherio-Sphagnetum erythrocalicis* est homologue des tourbières bombées ("*Oxycocco-Sphagnetea*").

La figure 24 résume l'extension de ces unités selon un gradient altitudinal ; l'"*Isoetion*" a été placé entre parenthèses parce qu'il manque en Guadeloupe. Quoique plus simple que la figure 22, elle en est totalement homologue. Elle montre la limitation des "*Phragmitetea*" aux étages inférieurs. La structure de mégaphorbiaie n'est pas connue ; si elle existait, elle devrait se limiter aux étages des forêts hygrophile et néphéliphile, comme les "*Montio-Cardaminetea*" ; la substitution des mégaphorbiaies par les roselières, observée en Europe, serait vérifiée aussi ici.

|                                              | étage supérieur<br>pelouses culminales | étage de la<br>forêt des nuages | étage de la forêt<br>hygrophile | étage de la forêt<br>xérophile |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| " <i>Phragmitetea</i> "                      |                                        |                                 | ■                               | ■                              |
| " <i>Oxycocco-Sphagnetea</i> "               | ■                                      |                                 |                                 |                                |
| " <i>Caricetea fusca</i> "                   | ?                                      | ■                               |                                 |                                |
| " <i>Littorellstea</i> "                     | ■                                      |                                 | ■                               |                                |
| " <i>Montio-Cardaminetea</i> "               | ?                                      | ■                               | ■                               |                                |
| " <i>Agrostienea stol.</i> "<br>("Isoetion") |                                        | ?                               | ■                               | ■                              |

Figure 24

Cette figure permet de dégager les gradients suivants :

4. gradient altitudinal : étage xérophile — étage de la forêt — étage culminale  
climatique néphéliphile
5. gradient des unités : "*Agrostienea*" — "*Caricetea fusca*" — "*Oxycocco-Sphagnetea*"

respectivement homologues des gradients 1 et 2. On retrouve le rôle majeur du climat dans l'explication des gradients floristiques. Dans le cas de la Guadeloupe, ce sont surtout la pluviométrie et la nébulosité qui jouent car les températures ne sont jamais défavorables, même en altitude, somme toute modeste dans cette île.

Cette prodigieuse convergence entre les végétations européennes et les végétations tropicales complète, en les couronnant, l'ensemble des idées, introduites dans la partie IV, sur le structuralisme phytosociologique et la richesse de cette notion.



## 8. STRUCTURE SYNSYSTEMATIQUE : CONCEPT D'UNITE INFERIEURE LIMITE D'UNE UNITE SUPERIEURE SELON UN GRADIENT

Je voudrais développer ici une réflexion apparue peu-à-peu lors de l'analyse synsystématique. Une unité hiérarchique donnée est reliée à une synécologie plus ou moins précise. Pourtant cette synécologie peut varier suffisamment sans, pour autant, que l'on sorte de cette unité et ce, d'autant plus que l'unité est de rang hiérarchique élevé. Les syntaxons inclus dans cette unité se diversifient donc en fonction de divers gradients (chorologiques, topographiques, biotiques, chimiques...). Parmi tous ces syntaxons liés à une unité supérieure, il en existe qui possèdent des propriétés particulières assez générales pour qu'on les étudie de près : ce sont les unités inférieures limites d'une unité supérieure selon un gradient (selon le sens du gradient, cette limite est soit le début, soit la fin de l'unité supérieure). Pour faire comprendre cela, passons d'abord en revue quelques exemples empruntés à la synsystématique développée dans les paragraphes précédents.

L'ordre des *Eleocharetalia palustris* constitue une unité limite de la classe des *Agrostio-Arrhenatheretea* selon un gradient topographique : en se déplaçant légèrement le long du gradient, on change d'unité supérieure, de classe, puisqu'on arrive aux *Phragmitetea* (roselières) ou aux prairies flottantes (*Nasturtietea*). La sous-classe des *Plantaginenea majoris* constitue une autre limite des *Agrostio-Arrhenatheretea*, selon un gradient de piétinement : en se déplaçant légèrement le long du gradient, on change de classe, passant aux *Polygono-Poetea annuae*. L'alliance du *Loto-Trifolion fragiferi* constitue une limite des *Agrostienea* selon un gradient édapho-chimique : en conditions plus halophiles, on change d'unité supérieure en passant aux *Asteretea tripoli*. Les *Holoschoenetalia* constituent une autre limite des *Agrostienea*, selon un gradient chorologique, latitudinal ; au-delà, on passerait aux végétations hygrophiles tropicales relevant d'autres classes. De même, le *Caricion nigrae* (surtout le groupe d'associations subboréales) constitue la limite des *Junco-Caricetalia nigrae* selon un gradient chorologique (altitudinal ou latitudinal) ; au-delà, on passe de cet ordre européen à une unité boréo-alpine relevant d'une autre sous-classe (autre exemple : *Caricion davallianae* subboréal).

Des exemples empruntés aux végétations non prairiales peuvent être aussi développés : l'*Elymo-Ammophiletum arenariae* est une association limite de la classe des *Ammophiletea* selon un gradient latitudinal ; au-delà, on change de classe, passant aux *Bonckenyto-Elymetea*. En V-2-2, j'ai évoqué le *Valeriano-Rhamnetum alpinae* et le groupement à *Betula pubescens odorata* de l'île de Skye : ces manteaux constituent la limite de la classe des *Rhamno-Prunetea* selon des gradients altitudinaux (*Valeriano-Rhamnetum*) ou latitudinaux (deuxième groupement) ; au-delà, on passe aux manteaux subboréaux-subalpins qui relèvent d'une autre classe.

Mais on peut concevoir le même phénomène à une échelle plus petite : dans beaucoup d'associations végétales, il existe des variations subordonnées (sous-association, race, variante) précisant les limites de l'association selon divers gradients. Un premier exemple sera cryptogamique : par sa sous-association *parmelietosum saxatilis*, le *Parmelietum caperato-revolutae* constitue une limite du *Parmelion caperatae* atlantique selon un gradient climatique ; au-delà, on observe plutôt le *Pseudevernio-Parmelietum revolutae*, relevant du *Parmelion saxatilis* montagnard (DELZENNE et GEHU 1978). La sous-association *menthetosum pulegii* constitue la limite du *Gratiolo-Oenanthetum fistulosae* selon un gradient de piétinement : au-delà, on observe le *Plantagini-Menthetum pulegii*. La race à *Carex davalliana* du *Cirsio dissecti-Schoenetum* (resp. de l'*Anagallido-Eleocharetum quinqueflorae*) constitue la limite de celui-ci selon un gradient de continentalisation ; au-delà, on observe l'*Orchido-Schoenetum* (resp. le *Triglochino-Scirpetum pauciflorae*). Les variantes de mégaphorbiales riches en espèces prairiales constituent des limites de celles-ci selon un gradient biotique ; au-delà s'installent des prairies hygrophiles dérivées.

L'analyse de ces nombreux exemples révèle que les unités limites possèdent des particularités synfloristiques intéressantes. En effet, on remarque qu'une unité limite d'une unité supérieure s'appauvrit souvent en espèces caractéristiques de celle-ci alors qu'apparaissent en revanche des espèces de l'unité supérieure prenant le relais au-delà de la limite, lorsqu'elle existe. Quelques exemples le montrent facilement. On a vu, sur la base du tableau synthétique 183 que les *Eleocharetalia palustris* sont définis par l'absence de quelques espèces de la classe et par la présence de quelques caractéristiques des *Phragmitetea* et des *Nasturtietea*. Le *Loto-Trifolion fragiferi* est aussi dépourvu d'un certain nombre de caractéristiques d'unité supérieure alors qu'il est différencié par des halophytes des *Asteretea tripolii*. Les *Holoschoenetalia* perdent un grand nombre d'espèces de classe et sous-classe, tout en s'enrichissant légèrement en hygrophytes tropicaux : *Panicoideae*, *Cyperus sp. pl.*, *Lippia nodiflora*... Les *Plantaginenea majoris* eux-mêmes ont perdu quelques caractéristiques de classe, alors qu'ils sont différenciés par des espèces des *Polygono-Poetea annuae* (*Poa annua*, *Polygonum aviculare*). Le groupe d'associations subboréales du *Caricion davallianae*, marquant la fin de l'alliance et des *Molinio-Caricetalia davallianae*, est défini par la raréfaction des espèces européennes et l'apparition d'espèces boréales différenciant ou caractérisant les *Polygono-Caricenea nigrae*. L'*Elymo-Ammophiletum arenariae* est une association limite pauvre en caractéristiques thermophiles des *Ammophilettea arenariae* mais possédant quelques espèces de la classe circumboréale des *Honckenyo-Elymetea*.

Cette structure synsystématique permet aussi de mieux expliquer l'originalité de la structure de *Molinion*. Les groupements qui possèdent cette structure, rangés dans la classe des *Caricetea fuscae*, constituent en fait la limite de cette classe selon différents gradients, notamment édaphiques (première structure) et topographiques (deuxième structure de *Molinion*). Comme on l'a vu en V-7, ils constituent aussi une limite selon un gradient chorologique : au-delà, on passe souvent aux *Holoschoenetalia*. Leurs propriétés synfloristiques sont conformes à celles d'une unité limite : appauvrissement en espèces caractéristiques de classe (les espèces turficoles y sont peu ou pas représentées), présence d'espèces de l'unité supérieure apparaissant au-delà (*Scirpus holoschoenus*, caractéristique des *Holoschoenetalia*, est assez souvent présent dans les groupements thermophiles à structure de *Molinion* de l'*Anagallido-Juncion acutiflori* et du *Molinio-Holoschoenion* ; dans le *Deschampsio-Molinienion*, apparition plutôt de *Deschampsia media*). Par ailleurs, les sous-alliances acidoclines du *Molinion coeruleae* (*Agrostio-Molinienion*, *Serratulo-Molinienion*) constituent elles-mêmes des unités limites de l'alliance selon un gradient édaphique, comme des transitions vers l'*Anagallido-Juncion* et le *Juncion acutiflori*. Quelques caractéristiques d'alliance et d'ordre y sont rares, alors qu'apparaissent quelques espèces des *Junco-Caricetalia nigrae*.

Cette intéressante structure synsystématique permet de mieux comprendre la place de certaines unités, parce que pauvres en espèces caractéristiques des unités supérieures, elles peuvent y paraître mal placées ; pourtant, s'il n'y a pas de meilleure solution, on peut les y laisser parce qu'elles peuvent constituer une unité limite, douée d'une composition floristique particulière à ce concept. Elle montre aussi que, même si on s'efforce de tracer des discontinuités claires dans un synsystème donné, la nature ne se laisse pas cloisonner ; des passages entre les unités sont fréquents : ainsi une continuité se rétablit au milieu de la discontinuité. Il peut paraître déconcertant, par ailleurs, qu'un léger déplacement le long d'un gradient causal puisse déterminer une modification aussi importante qu'un changement d'unité supérieure, qui peut être d'un rang hiérarchique élevé (classe ou sous-classe) : l'effet résultant est disproportionné par rapport à la légère cause qui lui a donné naissance. Il n'y a pourtant pas lieu de s'en étonner car la phytosociologie suit la théorie des

catastrophes (THOM 1980), discipline mathématique récente qui permet de décrire des phénomènes dans lesquels des variations continues de paramètres (ici le gradient causal) produisent une variation brutale d'une variable (ici l'unité supérieure). En ce sens, le changement d'unité supérieure est une catastrophe.

Enfin, comme toute structure (cf. IV-14), celle-ci permet la prévision, probablement à deux niveaux. D'une part, connaissant deux unités supérieures qui se remplacent le long d'un gradient, on peut prévoir l'existence et la composition floristique approximative de l'unité limite de l'une selon ce gradient. D'autre part, connaissant la composition floristique d'une unité limite d'une unité supérieure, on peut prévoir l'unité supérieure qui remplace celle-ci le long du gradient. Je me permettrai, pour clore cette réflexion, de poser une telle prévision. En IV-3-9, j'ai proposé d'interpréter l'*Isoetion* comme une structure de *Littorelletea*. Si donc, celui-là remplace ceux-ci dans les régions méditerranéennes, il doit exister au moins un groupement végétal marquant la fin des *Littorelletea* ou le début de l'*Isoetion* selon un gradient chorologique. Floristiquement, ce groupement doit combiner des espèces des deux unités supérieures (des *Isoetes* méditerranéo-atlantiques et des caractéristiques des *Littorelletea* atlantiques, c'est-à-dire de l'*Hydrocotylo-Baldellion* : *Baldellia ranunculoides*, *Littorella uniflora*, peut-être *Eleocharis multicaulis*). La vérification de cette prévision par des travaux de terrain en France méridionale ou dans quelques basses montagnes méditerranéennes (Afrique du nord) confirmerait l'interprétation proposée pour l'*Isoetion* et l'indépendance de cette unité par rapport aux végétations thérophytiques (*Nano-Juncetea*). Mais peut-être se trouve-t-elle déjà dans des publications qui me sont inconnues...



9. ANNEXE: APPARTENANCE PHYTOSOCIOLOGIQUE DE QUELQUES ESPECES  
HERBACEES HYGROPHILES EUROPEENNES.

Comme annoncé en V-6, afin d'aider les phytosociologues à mieux utiliser les résultats acquis ici, s'ils les acceptent, je présente en annexe l'appartenance phytosociologique d'un certain nombre d'espèces hygrophiles selon les unités hiérarchiques dégagées dans cette cinquième partie. Pour alléger la présentation, les épithètes spécifiques des noms de syntaxons ont été abrégées; en se reportant au paragraphe V-6, on pourra compléter le nom; mais, avec un peu d'habitude, ce report deviendra inutile. Dans le même but, j'ai utilisé les symboles suivants:

- d1: appliqué à une caractéristique des *Mulgedio-Aconitetea*, pour signifier qu'elle est différentielle des *Agrostienea st.* par rapport aux *Arrhenatherenea*, et des *Molinio-Caricenea nigrae* par rapport aux autres sous-classes des *Caricetea fuscae*;
- d2: pour une caractéristique des *Agrostienea st.*, différentielle des *Molinio-Caricenea* par rapport aux autres sous-classes des *Caricetea fuscae*;
- d3: pour une caractéristique des *Agrostienea st.*, différentielle du *Lolio-Potentillion anserinae* par rapport au *Lolio-Plantaginion m.*
- d4: pour une caractéristique des *Caricetea fuscae*, différentielle du *Molinio-Rhynchosporion* par rapport aux autres alliances des *Scheuchzerietalia*;
- d5: pour une caractéristique des *Littorelletea*, différentielle de l'*Anagallido-Juncion* par rapport aux autres alliances des *Caricetea fuscae*.

Enfin, pour quelques espèces plutôt caractéristiques d'une association, j'ai porté le numéro de cette association afin de faciliter les recherches.

- Achillea ageratum*: *Deschampsion m.* (n° 280)  
  - macrophylla*: *Adenostylion*
  - ptarmica*: *Agrostienea st.*, d2
- Aconitum napellus*: *Mulgedio-Aconitetea*  
  - vulparia*: *Adenostyletalia*
- Adenostyles alliariae*: *Adenostyletalia*  
  - alpina briquetii*: *Cymbalarion h.*
- Agropyron repens*: *Agrostienea st.*, *Artemisietea vulgaris*
- Agrostis canina*: *Junco-Caricetalia n.*, *Agrostio-Molinienion*  
  - stolonifera*: *Agrostienea st.*; d2, d3
  - *var. maritima*: *Holoschoenetalia*, *Hydrocotylo-Schoenion*  
 (n° 504, 505)
- Allium angulosum*: *Trifolion p.*, *Cnidion v.*  
  - ericetorum*: *Serratulo s.-Molinienion*, *Calluno-Ulicetea*
  - schoenoprasum*: *Caricion dav.*, *Caricion mar.*, *Caricion atr.-sar.*
  - suaveolens*: *Molinion*
  - victoralis*: *Adenostyletalia*
- Alopecurus arundinaceus*: *Agrostienea st.*  
  - bulbosus*: *Agrostienea st.*, surtout *Alopecurion utr.*
  - geniculatus*: *Eleocharretalia p.*; d3
  - pratensis*: *Agrostienea st.*
  - rendlei*: *Alopecurion utr.*, *Ranunculion vel.*, *Bromion rac.*

- Anagallis tenella*: Molinio-Caricenea, surtout Anagallido-Juncion, Hydrocotylo-Schoenion, Molinio-Holoschoenion
- Andromeda polifolia*: Oxyocco-Sphagnetea
- Angelica archangelica*: Mulgedio-Aconitetea  
heterocarpa: Calystegiotalia sepium (Calystegio-Angelicetum heter.)  
razulii: Adenostylion (n° 34)  
sylvestris: Mulgedio-Aconitetea, surtout Filipenduletalia; d1
- Anthemis nobilis*: Cynosurion, Lolio-Plantaginion (n° 335)
- Antinoria agrostidea*: Littorelletea
- Apium inundatum*: Littorelletea
- Arabis cebennensis*: Adenostylion (n° 37)
- Aster bellidiastrum*: Caricion dav., Caricion mar.
- Astrantia major*: ? Adenostylion
- Athyrium distentifolium*: Adenostyletalia
- Baldellia ranunculoides*: Littorelletea (Hydrocotylo-Baldellion), d5
- Bartsia alpina*: Caricion dav., Caricion mar., Caricion atr.-sax.
- Bellis bernardi*  
*Bellium bellidioides* } Bellidio-Bellion niv.
- Blackstonia perfoliata*: diff. Molinio-Holoschoenion, Deschampsio-Molinienion
- Bromus racemosus*: Alopecurion utr., Ranunculion vel., Bromion rac.
- Calamagrostis arundinacea*: Calamagrostion ar.  
epigeios: Molinio-Caricetalia dav, structure de Molinion  
stricta: Polygono-Caricenea  
villosa: Calamagrostion vil.
- Caltha palustris*: Mulgedio-Aconitetea; † d1 (var. minor: Montio-Cardaminetea)
- Calycocorsus stipitatus*: Caricetea f.
- Cardamine amara*: Montio-Cardaminetea  
flexuosa: id  
parviflora: Eleocharetalia p.  
pratensis: Agrostienea st.; d2
- Carex atrofusca*: Caricion mar., Caricion atr.-sax.  
bicolor: Caricion mar., Caricion atr.-sax.  
binervis: Anagallido-Juncion, † Calluno-Ulicetea  
buxbaumii s.l.: Caricetea f.  
capillaris: Sphagno-Tomenthypnion, Caricion mar., Caricion atr.-sax.  
chordorrhiza: Caricetea f.: Caricion las., Stygio-Caricion l.  
curta: Caricetea f.: Caricion nigrae, Caricion can.-good.  
davalliana: Caricion dav., Carici-Molinienion, Caricion mar.  
demissa: Molinio-Caricenea n.  
diandra: Caricetea f.: Caricion las., Stygio-Caricion l.  
dioica: Caricetea f.  
distans: Agrostienea st.; d2 (Molinio-Caricetalia dav.)  
disticha: Agrostienea st.  
divisa: Alopecurion utr., Ranunculion vel., Oenanthion fist. p.p.  
echinata: Caricetea f.  
flacca: diff. Mentho-Juncion inf., Molinio-Caricetalia dav.  
flava: Caricetea f.  
frigida: Caricion mar.  
heleonastes: Caricetea f.: Caricion las., Stygio-Caricion l.  
hirta: Agrostienea st.; d2, d3  
hordeistichos: Agrostienea st.  
hostiana: Molinio-Caricetalia dav.  
intricata: Caricetalia intr.  
laevigata: Anagallido-Juncion

- Carex lasiocarpa*: Caricetea f.: Caricion las., Stygio-Caricion l.  
*lepidocarpa*: Molinio-Caricetalia dav.  
*limosa*: Caricetea f.: Caricion las., Stygio-Caricion l.; d4  
*magellanica*: Polygono-Caricenea  
*mairii*: Hydrocotylo-Schoenion, Molinio-Holoschoenion  
*maritima*: Caricion mar., Caricion atr.-sax.  
*melanostachya*: Eleocharetalia p.  
*microglochis*: Caricion mar., Caricion atr.-sax.  
*nigra*: Caricetea f.  
*otrubae*: Agrostienea st.  
*ovalis*: Caricetea f.  
*panicea*: Molinio-Caricenea n.; d4  
*pauciflora*: Oxyocco-Sphagnetea  
*pulicaris*: Molinio-Caricenea n.  
*punctata*: Molinio-Holoschoenion  
*rostrata*: diff. Caricion las., Stygio-Caricion l.  
*scandinavica*: ?Hydrocotylo-Schoenion (n° 504, 505, 507, 508); voir aussi 654  
*serotina*: Molinio-Caricetalia dav.  
*tomentosa*: Molinion  
*trinervis*: Hydrocotylo-Schoenion, Molinio-Holoschoenion  
*vulpina*: Agrostienea st.
- Carum verticillatum*: Anagallido-Juncion; Serratulo s.-Molinienion  
*Cerastium dubium*: Agrostienea st.  
*Chaerophyllum hirsutum*: Mulgedio-Aconitetea  
     *villarsii*: Adenostyletalia  
*Chrysosplenium oppositifolium, alternifolium*: Montio-Cardaminetea  
*Cicerbita alpina, plumieri*: Adenostyletalia  
*Cichorium intybus*: † Agrostienea st.  
*Cirsium dissectum*: Molinio-Caricenea n.  
     *filipendulum*: Serratulo s.-Molinienion  
     *helenioides*: Mulgedio-Aconitetea; d1  
     *monspessulanum*: Molinio-Holoschoenion, Agrostio-Holoschoenion  
     *montanum*: Adenostylion (n° 41)  
     *oleraceum*: Filipenduletalia, surtout Filipendulo-Cirsion r.; d1  
     *palustre*: ?Filipenduletalia; d1  
     *rivulare*: Filipendulo-Cirsion r.; d1  
     *spinosissimum*: Adenostylion  
     *tuberosum*: Molinion  
*Cnidium dubium*: Cnidion v.; d2 (Molinion)  
*Colchicum autumnale*: Agrostietalia st., Arrhenatherion p.p.; d2 (Molinion)  
*Comarum palustre*: Caricetea f.  
*Cortusa matthioli*: Adenostylion  
*Crepis paludosa*: Mulgedio-Aconitetea; d1  
     *pyrenaica*: Adenostyletalia  
*Cynodon dactylon*: Agrostienea st. (en Europe)
- Dactylorhiza incarnata*: Molinio-Caricetalia dav.  
     *maculata*: Molinio-Caricenea n.  
     *majalis*: id.  
     *praetermissa*: Mentho-Juncion i. (n° 234)  
     *traunsteineri*: Caricion dav.
- Delphinium elatum*: Adenostyletalia  
*Deschampsia cespitosa*: Mulgedio-Aconitetea; d1  
     *media*: Deschampsio-Molinienion, Deschampsion m.  
     *media refracta*: Deschampsio-Molinienion  
     *setacea*: Junco-Caricetalia n.

- Dianthus superbus*: Molinion  
*Doronicum austriacum*: Adenostyletalia  
     *corsicum*: Doronicion corsici  
*Drosera anglica*: Scheuchzerietalia, ± Caricion las.  
     *intermedia*: Scheuchzerietalia  
     *rotundifolia*: Oxycocco-Sphagnetea; ± Caricetea f.
- Eleocharis multicaulis*: Hydrocotylo-Baldellion; d5  
     *palustris*: Eleocharretalia p.  
     *quinqueflora*: Caricetea f., surtout Molinio-Caricetalia d., Caricion m.  
     *uniglumis*: Eleocharretalia p.
- Epilobium alpestre*: Adenostyletalia  
     *hirsutum*: Filipenduletalia; d1  
     *palustre*: Caricetea f.  
     *parviflorum*: Mentho-Juncion i.  
     *gr. tetragonum*: ?Filipenduletalia
- Epipactis palustris*: Molinio-Caricetalia dav.  
*Equisetum fluviatile*: diff. Caricion las., Stygio-Caricion l.  
     *palustre*: Agrostienea st.  
     *ramosissimum*: Holoschoenetalia  
     *telmateia*: Filipenduletalia (n° 99)  
     *variegatum*: Sphagno-Tomenthyption, Caricion mar., Caricion atr.-sax.
- Erica tetralix*: Calluno-Ulicetea, Oxycocco-Sphagnetea; diff. Junco-Caricetalia  
     n., Molinion p.p.; d4
- Eriophorum angustifolium*: Caricetea f.; d4  
     *gracile*: Caricetea f.  
     *latifolium*: Molinio-Caricetalia dav.  
     *scheuchzeri*: Caricion can.-good.  
     *vaginatum*: Oxycocco-Sphagnetea
- Eryngium*: *alpinum*: Adenostyletalia  
     *viviparum*: Hydrocotylo-Baldellion; ± Anagallido-Juncion (n° 363)
- Eupatorium cannabinum*: Thalictro-Filipendulion; d1  
*Euphorbia palustris*: Thalictro-Filipendulion (n° 104, 105, 107); d1  
     *villosa*: id. (n° 101); d1
- Festuca arundinacea*: Agrostietalia st.; d2 (Molinio-Caricetalia dav.)  
*Filipendula ulmaria*: Mulgedio-Aconitetea; d1  
     *vulgaris*: diff. Molinion
- Fritillaria meleagris*: Agrostienea st.
- Galium boreale*: Molinion, Equiseto-Galion borealis  
     *debile*: Anagallido-Juncion, Deschampsio-Molinienion  
     *palustre elongatum*: Phragmitetea, Filipenduletalia  
     *palustre palustre*: Agrostienea st.; d2  
     *uliginosum*: Molinio-Caricenea n.
- Genista tinctoria*: diff. Molinion  
*Gentiana asclepiadea*: Carici-Molinienion (n° 577)  
     *pneumonanthe*: Molinio-Caricenea n. (surtout structure de Molinion)  
     *utriculosa*: Caricion dav. (n° 449)
- Gentianella uliginosa*: Hydrocotylo-Schoenion (n° 499, 503)  
*Geranium palustre*: Filipendulo-Cirsion r.; d1  
     *sylvaticum*: Mulgedio-Aconitetea; diff. Polygono-Trisetion
- Geum rivale*: Mulgedio-Aconitetea; d1  
*Gladiolus palustris*: Molinion  
*Gratiola officinalis*: Eleocharretalia p.; d2 (Molinion)  
*Gymnadenia conopsea*: diff. Molinio-Caricetalia dav.



- Mentha cervina*: *Preslion cervinae*  
     *longifolia*: *Mentho-Juncion i.*  
     *pulegium*: *Agrostienea st.*; d3  
     *suaveolens*: *Mentho-Juncion i.*  
*Menyanthes trifoliata*: *Caricetea f.*; d4  
*Molinia coerulea*: *Molinio-Caricenea n.*; d4  
*Myosotis cespitosa*: *Eleocharotalia p.*  
     *scorpioides*: *Agrostienea st.*; d2  
*Myrrhis odorata*: *Adenostyletalia*  
  
*Nardus stricta*: diff. *Caricetea f.*, *Nardetea strictae*  
*Narthecium ossifragum*: *Molinio-Caricenea n.* (*Anagallido-Juncion*, *Narthecio-Caricion hostianae*); *Oxycocco-Sphagnetes*  
  
*Odontites verna serotina*: *Agrostienea st.*, surtout *Mentho-Juncion i.*  
*Oenanthe crocata*: *Phragmitetea*, *Thalictro-Filipendulion* (n° 94)  
     *fistulosa*: *Oenanthion f.*  
     *globulosa*: *Oenanthion gl.*  
     *lachenali*: *Molinio-Caricetalia dav.* (surtout occidentaux)  
     *peucedanifolia*: *Bromion rac.* (n° 197)  
     *pimpinelloides*: ? *Agrostio-Arrhenatheretea*  
     *silaifolia*: *Alopecurion utr.*, *Ranunculion vel.*, *Bromion rac.*  
*Ophioglossum vulgatum*: *Molinio-Caricetalia dav.* (surtout structure de *Molinion*)  
*Orchis laxiflora*: *Alopecurion utr.*, *Ranunculion vel.*, *Bromion rac.*  
     *palustris*: *Molinio-Caricetalia dav.*  
  
*Parentucellia viscosa*: *Agrostienea st.*  
*Parnassia palustris*: *Caricetea f.*  
*Pedicularis mixta*: *Caricion dav.*  
     *palustris*: *Molinio-Caricenea n.*  
     *sylvatica*: diff. *Molinio-Caricenea n.*, *Nardetea strictae*  
*Petasites albus*: *Adenostyletalia*  
*Peucedanum carvifolia*: *Arrhenatherion mésohygrophile*, ± *Molinion*  
     *lanceifolium*: *Anagallido-Juncion*  
     *ostruthium*: *Adenostyletalia*  
*Pilularia globulifera*: *Littorelletea*  
*Pinguicula alpina*: ± *Caricion dav.*, *Caricion mar.*, *Caricion atr.-sax.*  
     *corsica*: *Bellidio-Bellion nivalis*  
     *grandiflora*: *Caricion dav.*  
     *lusitanica*: *Molinio-Caricenea n.* surtout occidentaux (n° 350, 351, 486)  
     *vulgaris*: *Caricetea f.*  
*Plantago maritima serpentina*: *Deschampsion m.*  
*Poa palustris*: diff. *Eleocharotalia p.*  
*Polemonium coeruleum*: *Mulgedio-Aconitetea*  
*Polygala amarella*: *Molinion*  
*Polygonatum verticillatum*: *Adenostyletalia*  
*Polygonum alpinum*: *Adenostyletalia*  
     *amphibium terrestre*: *Agrostienea st.*, surtout *Eleocharotalia p.*  
     *bistorta*: *Mulgedio-Aconitetea*; d1, diff. *Polygono-Trisetion*  
     *viviparum*: diff. *Polygono viv.-Caricenea n.*  
*Potentilla anserina*: *Agrostienea st.*; d2, d3  
     *erecta*: diff. *Molinio-Caricenea n.*, *Nardetea strictae*  
     *reptans*: *Agrostienea st.*; d2, d3  
*Primula farinosa*: *Caricion dav.*, *Caricion mar.*, *Caricion atr.-sax.*  
*Prunella hyssopifolia*: *Deschampsion mediae*; diff. *Deschampsio-Molinienion*  
*Pulicaria dysenterica*: *Agrostienea st.* surtout *Mentho-Juncion i.*, diff. *Molinio-Caricetalia dav.*

- Ranunculus aconitifolius*: *Mulgedio-Aconitetea*  
*flammula*: *Molinio-Caricenea* n.; diff. *Eleocharetalia* p.  
*nemorosus*: *Molinion*  
*ophioglossifolius*: *Oenanthion fist.*  
*platanifolius*: *Adenostyletalia*  
*repens*: *Agrostienea* st.; d2, d3  
*sardous*: *Agrostienea* st.; d3  
*velutinus*: *Ranunculion vel.*
- Rhynchospora alba*: *Scheuchzerietalia*; ± *Caricetea* f.  
*fusca*: id.
- Rorippa sylvestris*: *Eleocharetalia* p.; d3
- Rumex alpinus*: *Adenostyletalia*; ± *Artemisietea*  
*amplexicaulis*: *Adenostyletalia*  
*arifolius*: *Adenostyletalia*; diff. *Polygono-Trisetion*  
*crispus*: *Agrostienea* st.; d3
- Salix repens*: *Molinio-Caricenea* n.  
*repens argentea*: diff. *Hydrocotylo-Schoenion*, *Molinio-Holoschoenion*
- Samolus valerandi*: diff. *Hydrocotylo-Schoenion*, *Molinio-Holoschoenion*
- Sanguisorba officinalis*: *Agrostienea* st. surtout *Alopecurion* pr.; d2
- Saxifraga hirculus*: *Scirpenion huds.*, *Sphagno-Tomenthypnion*  
*rotundifolia*: ± *Adenostyletalia* (± *Montio-Cardaminetea*)
- Scheuchzeria palustris*: *Scheuchzerietalia*
- Schoenus ferrugineus*: *Caricion dav.*, *Carici dav.-Molinienion*  
*X intermedius*: *Caricion dav.*  
*nigricans*: *Molinio-Caricetalia dav.*
- Scirpus cariciformis*: *Agrostienea* st.; d3 (n° 325)  
*cespitosus cespitosus*: *Oxycocco-Sphagnetetea*  
*cespitosus germanicus*: ? *Caricetea* f.  
*fluitans*: *Littorelletea*:  
*hudsonianus*: *Caricetea* f. (*Scirpenion huds.*)  
*holoschoenus*: *Holoschoenetalia*; diff. *Molinio-Holoschoenion*  
*pumilus*: *Caricetea* f.  
*rufus*: *Asteretea*; ± *Loto-Trifolion* f. (n° 226)  
*sylvaticus*: *Filipenduletalia*; d1
- Scorzonera humilis*: *Molinio-Caricenea* n. surtout ± *acides* (*Junco-Caricetalia*  
n., *Molinion* p.p.)
- Scrophularia auriculata*: *Thalictro-Filipendulion*  
*umbrosa*: *Filipendulo-Cirsion* r.
- Scutellaria hastifolia*: *Trifolion* p., *Cnidion* v.  
*minor*: *Anagallido-Juncion*
- Selaginella selaginoides*: *Molinio-Caricetalia dav.*, *Caricion mar.*, *Caricion*  
*atr.-sax.*
- Selinum carvifolia*: *Molinion*  
*pyrenaicum*: *Polygono-Juncenion*, ± *Nardetea strictae*
- Senecio aquaticus*: *Bromion* rac.; d2  
*balbisanus*: *Adenostylion* (n° 42)  
*doria*: *Caricion dav. submediterr.*, *Molinio-Holoschoenion*  
*helenites*: *Molinion*  
*paludosus*: *Thalictro-Filipendulion* (n° 105)
- Serratula tinctoria*: *Molinion*  
*tinctoria seoanei*: *Serratulo s.-Molinienion*
- Sesleria coerulea*: *Caricion dav.*
- Sibthorpia europaea*: *Montio-Cardaminetea* (*Chrysosplenio-Sibthorpietum eur.*)
- Sieglingia decumbens*: diff. *Molinio-Caricenea* n., *Nardetea strictae*
- Silvaum silaus*: *Molinion*
- Sonchus maritimus*: *Molinio-Holoschoenion*  
*palustris*: *Thalictro-Filipendulion* (n° 106)

- Spiranthes aestivalis*: Molinio-Caricenea n.  
*Stachys officinalis*: structures de Molinion dans les Molinio-Caricenea n.  
*palustris*: Thalictro-Filipendulion  
*Stellaria nemorum*: ± Mulgedio-Aconitetea  
*palustris*: Junco-Caricetalia n.; diff. Eleocharetalia p.  
*uliginosa*: Montio-Cardaminetea  
*Streptopus amplexifolius*: Adenostyletalia  
*Succisa pratensis*: Molinio-Caricenea n.  
*Swertia perennis*: Caricion dav., Narthecio-Caricion h., Caricion mar.  
*Symphytum officinale*: Filipenduletalia  
  
*Taraxacum palustre*: Molinio-Caricetalia dav.  
*Telekia speciosa*: Adenostyletalia  
*Tetragonolobus maritimus*: Molinion  
*Teucrium scordioides*: Agrostienea st.  
*scordium*: Eleocharetalia p.  
*Thalictrum aquilegifolium*: Adenostyletalia  
*flavum*: Thalictro-Filipendulion; d1  
*Thorella verticillatimundata*: Littorelletea (cf III-17-3-3)  
*Tofieldia calyculata*: Caricion dav., ± Carici dav.-Molinienion  
*pusilla*: Sphagno-Tomenthyprion, Caricion mar., Caricion atr.-sax.  
*Tozzia alpina*: Adenostyletalia  
*Trifolium fragiferum*: Agrostienea st.; d3  
*hybridum*: Trifolion p., Cnidion v., Alopecurion pr.  
*lappaceum*: Deschampsion m.  
*michelianum*: Oenanthion fist.  
*patens*: Alopecurion utr., Ranunculion vel., Bromion rac.  
*resupinatum*: Alopecurion utr.  
*spadiceum*: Molinio-Caricenea n.  
*squamosum*: Alopecurion utr. (n° 186)  
*Triglochin palustre*: Caricetea f., surtout Molinio-Caricetalia dav. en Europe  
*Trollius europaeus*: Mulgedio-Aconitetea; d1; diff. Polygono-Trisetion  
*Typha minima*: Caricion mar. (n° 643)  
  
*Vaccinium oxycoccos*: Oxycocco-Sphagnetea  
*Valeriana dioica*: Molinio-Caricenea n.  
*repens*: Filipenduletalia; d1  
*sambucifolia*: Adenostyletalia  
*Veratrum album*: Adenostyletalia  
*lobelianum*: Adenostyletalia  
*Veronica anagalloides*: Preslion c.  
*longifolia*: Filipenduletalia (n° 105)  
*repens*: Caricenea intr.  
*scutellata*: Junco-Caricetalia n.; diff. Eleocharetalia p.  
*Viola biflora*: diff. Adenostyletalia (?Montio-Cardaminetea)  
*elatior*: Cnidion v.  
*palustris*: Caricetea f. (rare Molinio-Caricetalia dav.)  
*persicifolia*: Cnidion v.  
*pumila*: Cnidion v., ± Molinion  
  
*Wahlenbergia hederacea*: Anagallido-Juncion

CONCLUSION  
GENERALE



Au moment de clore ce mémoire, je propose de revenir quelque peu sur sa structure afin d'analyser la démarche suivie. Pour la facilité de présentation, il a été subdivisé en cinq parties distinctes. Ces coupures ne sont pourtant pas des achèvements successifs car elles n'empêchent nullement les interdépendances entre les parties, si bien que ce mémoire possède en lui-même le caractère d'un système.

La première partie est un élément commun à tous les mémoires de phytosociologie. J'ai simplement tenté d'y apporter quelques idées originales, la plus importante me semblant celle de la phytosociologie sigmatiste considérée comme une physique, c'est-à-dire l'étude de lois causales, s'ordonnant logiquement en une théorie cohérente, le synsystème, elle-même permettant la prévision à différents niveaux.

La deuxième partie consiste en un essai typologique sur le climat atlantique européen, selon une approche originale inspirée de la méthodologie sigmatiste d'étude de la végétation. Elle est donc reliée à la première partie et constitue une introduction nécessaire à la troisième, car le climat est un facteur essentiel de différenciation de la végétation prairiale.

La troisième partie résume l'ensemble des recherches concrètes effectuées pendant quelques années sur la végétation prairiale hygrophile des plaines atlantiques françaises; elle s'appuie évidemment sur les deux premières. J'y montre essentiellement que la végétation s'organise en systèmes, dont la description est double. En une première étape, morphologique, on présente les différents éléments, c'est-à-dire les groupements prairiaux proprement dits. A cette occasion, un certain nombre d'associations nouvelles ont été décrites; quelques associations déjà connues ont été précisées ou révisées. En une seconde étape, physique, au-delà de la morphologie, on recherche le déterminisme de ces éléments, lequel met en jeu des relations de nature très variée expliquant la diversité de la végétation prairiale. Au cours de cette démarche, on prime donc l'étude des éléments sur celle des relations.

La considération successive de ces systèmes montre, qu'au delà de la diversité des éléments, des règles syntaxiques générales semblent se dégager. L'objet de la quatrième partie est de rechercher des invariants à travers tous les systèmes décrits dans la troisième partie, en utilisant le langage du structuralisme. J'ai tenté d'étendre ces résultats aux systèmes d'Europe centrale et méditerranéenne. Au cours de cette démarche, on prime donc l'étude des relations sur celle des éléments, ceux-ci n'étant que la source de la diversité et apparaissant comme homologues d'un système à un autre. Les invariants à rechercher ne sont pas les éléments eux-mêmes, mais des propriétés communes à des éléments homologues ou les relations entre les éléments. Le structuralisme permet, par suite, de substituer à une multiplicité de déterminismes isolés, un petit nombre de déterminismes globaux, les systèmes apparaissant dès lors comme des réalisations isomorphes d'une structure unique formelle. Il limite donc les fantaisies de la diversité, en posant des contraintes. A posteriori, un système se définit par un conflit entre symétrie, résumée par les invariants de structure, et dissymétrie, résumée par l'originalité de ses éléments.

Insistons un peu sur cette démarche intellectuelle que constitue la considération successive des éléments d'un système, puis des relations entre ces éléments, enfin des structures communes à différents systèmes. Sans vouloir comparer ce mémoire à ceux que je vais citer, on peut remarquer qu'une telle démarche a plus ou moins été suivie aussi par G. CUVIER en anatomie comparée (de faits anatomiques particuliers accumulés par lui-même et ses prédécesseurs, il dégage les lois d'interrelations entre organes), Ph. DUCHAUFOR (1948), en pédologie (considération des relations entre sol et végétation dans trois systèmes, ligérien, armoricain et landais, suivie d'une synthèse dégageant la structure commune à ces systèmes), Cl. LEVI-STRAUSS (1949) en anthropologie (démarche analysée en IV-1). Elle procède donc d'une structure intellectuelle unique

qui a été très récemment reconnue, par ailleurs, dans l'élaboration successive des constructions de la science comme dans les processus psychogénétiques par PIAGET et GARCIA (1983). Ces auteurs parviennent finalement à dégager totalement la structure de ces démarches isomorphes par la suite : intra → inter → trans : ce processus général "conduit de l'intraobjectal ou analyse des objets à l'interobjectal ou étude des relations ou transformations, et de là au trans-objectal ou construction des structures (...). L'"intra" conduit à la découverte d'un ensemble de propriétés dans les objets ou les événements, mais sans autres explications que locales et particulières. Les "raisons" à en établir ne peuvent alors se trouver que dans les relations interobjectales, ce qui revient à dire qu'elles doivent se trouver dans les "transformations" qui sont par leur nature caractéristiques de ce deuxième niveau, l'"inter". Ces transformations, une fois découvertes, demandent alors l'établissement de liaisons entre elles, ce qui mène à la construction des "structures" caractéristiques du "trans" (les guillemets de la citation sont ceux du texte initial). Implicitement, H. BERGSON reconnaît, dans l'*Evolution Créatrice*, que c'est la différence de niveau entre l'intra et l'inter qui sépare, dans leur innéité, l'instinct animal et l'intelligence : "si l'on envisage dans l'instinct et dans l'intelligence ce qu'ils renferment de connaissance innée, on trouve que cette connaissance innée porte dans le premier cas sur des choses, et dans le second sur des rapports (...). L'intelligence ... est la connaissance d'une forme, l'instinct implique celle d'une matière" (forme étant pris ici au sens de structure formelle). Il me paraît donc très important d'avoir tenté l'introduction de cette démarche en phytosociologie sigmatiste. Je dois reconnaître que cela est sans doute plus facile dans le cas des systèmes prairiaux que dans tout autre système, en raison de leur diversité et de la multiplicité des interrelations entre leurs éléments.

Dans une dernière partie, j'ai entrepris de dégager un synsystème logique de l'ensemble des prairies européennes sur la base des apports de la partie III et d'une importante bibliographie. Pour remplir ce programme, j'ai utilisé l'analyse classique des tableaux synthétiques. Toutefois, je l'ai couplée avec l'analyse structurale dégagée dans la partie IV, ce qui constitue une approche globale nouvelle. Un tel couplage entre structuralisme et synsystématique est autorisé pour deux raisons au moins. D'une part, la synsystématique est en elle-même un structuralisme ; rappelons-nous en effet que celui-ci est la recherche d'invariants par un groupe de transformations ; or dégager un système hiérarchique, c'est bien rechercher des invariants floristiques : deux associations appartiennent à une même unité supérieure parce qu'il existe un bloc d'espèces communes aux deux ; ce bloc est un invariant floristique quand on passe d'une association à l'autre. D'autre part, le phytosociologue doit s'efforcer de rechercher une logique dans la nature : synsystématique et structuralisme doivent être couplés parce que celui-ci est une logique de la diversité que celle-là doit refléter, dans la mesure du possible. D'ailleurs, le structuralisme permet de dénoncer les illogismes du synsystème et de poser des hypothèses de travail ou même des prévisions, à tester sur le terrain. Mais le dernier mot semble devoir toujours revenir à la synsystématique, non au structuralisme phytosociologique, car celui-ci, comme on l'a déjà écrit, est seulement statistique et peut souffrir d'exceptions.

L'un des résultats synsystématiques essentiels de cette partie V est le démembrement de la classe des *Molinia-Arrhenatheretea*, dont une part doit être incluse dans une classe de mégaphorbiaies, les *Mulgedio-Aconitetea*, et une autre dans la classe des bas-marais européens, les *Caricetea fuscae*. Le reste est redéfini et inclus dans une classe autonome, les *Agrostio-Arrhenatheretea*. Chacune de ces unités majeures est revue en détail. En revanche, la définition de ces classes demandera des réajustements dans d'autres classes : *Phragmitetea*

(dont on retire le *Sparganio-Glycerion* et un grand nombre de parva-roselières rangées dans les *Eleocharetalia palustris*), *Isoeto-Nanojuncetea* (dont on retire le *Preslion cervinae* ; on a posé aussi l'hypothèse de l'indépendance de l'*Isoetion* par rapport aux "*Nano-Juncetea*"), les *Nardetea strictae* (dont on retire le *Juncion squarrosi*) : tout phytosociologue synsystématicien sait que, dès que l'on touche à une partie du système, d'autres parties, a priori indépendantes, sont concernées. A ces réajustements, se rattache aussi le concept de "mosaïque ouverte," forme particulière d'organisation du tapis végétal, surtout représentée dans les régions méridionales où la structure biologique thérophytique est optimale : ainsi peuvent s'interpréter les relations entre "*Nano-Juncetea*" et *Caricetea fuscae*, *Littorelletea*, *Isoetion*, *Preslion cervinae*, *Lolio-Potentillion anserinae*, ou entre *Paspalo-Heleocholetalia* et *Trifolio-Cynodontion*.

Il me reste à espérer que ces recherches analytiques ou synthétiques, ces réflexions, ces conclusions seront des stimulants pour des études ultérieures. Si elles permettent de faire le point sur des associations qui devraient maintenant devenir classiques et précises, elles demandent encore que des groupements provisoires, ou mal connus, ou issus d'associations complexes (spécialement les communautés du *Caricion lasiocarpae* auct.) ou étudiés par des méthodes non sigmatistes, trouvent un statut synsystématique et nomenclatural définitif. Par contre, une utilisation rationnelle des tableaux synthétiques 158 à 248 devrait faciliter l'interprétation des communautés originales et la reconnaissance des associations végétales nouvelles. L'index de l'appartenance synsystématique des espèces hygrophiles présenté en V-9 devrait aussi permettre de structurer facilement les tableaux phytosociologiques élaborés et synthétiques. Il faudra encore vérifier la valeur générale des schémas structuraux dégagés dans la partie IV par l'étude d'autres associations prairiales considérées, si possible, comme éléments de systèmes en interrelations, en particulier la si riche structure de *Molinion* avec ses faces multiples (charnière floristique, topographique, dynamique et chorologique entre les *Caricetea fuscae* et plusieurs autres classes de végétations plus ou moins hygrophiles). Quelques prévisions ou hypothèses posées dans le cours de ce mémoire seront aussi à contrôler. Tout cela constitue un peu un appel aux autres phytosociologues européens. Mais, moi-même, j'espère pouvoir apporter ma contribution à ce programme en poursuivant mes recherches sur les systèmes prairiaux atlantiques, surtout les systèmes mésophiles, afin de définir plus précisément les "prés à flouve et crételle" d'ALLORGE et GAUME.

Ces recherches doivent aussi constituer la base nécessaire de la protection et de la gestion de notre patrimoine naturel. Sans doute science difficile, la phytosociologie est, en effet, avant tout une école du respect de la vie "créatrice de formes" (BRACHET), phénomène peut-être unique dans notre univers et par là même irremplaçable, dont le sort dépend de la forme la plus achevée créée par la vie, aussi armée pour détruire et annihiler que pour construire et diversifier, l'Homme.



## B I B L I O G R A P H I E

- ADJANOHOUN, E., 1964.- Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire centrale. *Mémoires O.R.S.T.O.M.* 178 p. Paris.
- AIN, G. et PAUTOU, G., 1969.- Etude écologique du marais de Lavours (Ain). *Doc. Carte Vég. Alpes 7*: 25-63. Grenoble.
- ALLIER, C., s.d.- La végétation psammophile du littoral de la réserve biologique de Doñana. *Doñana. Prospeccion e inventario de ecosistema. Monographia Min. Agric.* 18: 131-157. Madrid.
- ALLIER, C. et BRESSET, V., 1976.- La végétation des milieux salés de la réserve biologique de Doñana (bas Guadalquivir, Espagne). *Coll. Phytosoc. IV, les vases salées, Lille 1975*: 257-269. Vaduz.
- ALLORGE, P., 1922.- Les associations végétales du Vexin français. 336 p. Nemours.
- ALLORGE, P., 1926.- Remarques sur quelques associations du massif de Multonne. *Bull. May. Sci.*: 27-48. Laval.
- ALLORGE, P., 1927.- Sur la végétation des bruyères à sphaignes de la Galice. *C. R. Acad. Sci. Paris* 184: 223-225. Paris.
- ALLORGE, P., 1941.- Essai de synthèse phytogéographique du pays basque. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 88, sess. extr. dans le pays basque et les Landes: 291-356. Paris.
- ALLORGE, P. et DENIS, M., 1923.- Une excursion phytosociologique aux lacs de Biscarosse (Landes). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 70: 693-717. Paris.
- ALLORGE, P. et DENIS, M., 1927.- Notes sur les complexes végétaux des lacs-tourbières de l'Aubrac. *Arch. de Bot.* 1: 17-36. Caen.
- ALLORGE, P. et GAUME, R., 1931.- Esquisse phytogéographique de la Sologne. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, sess. extr. en Sologne: 5-59. Paris.
- ALLORGE, V. et P., 1948.- Végétation bryologique de l'île de Flores (Açores). *Rev. Bryol. et Lich.* 17 (1-4): 126-164. Paris.
- ALMQUIST, E., 1929.- Upplands Vegetation och Flora. *Acta Phytog. Suecica* 1: 1-623. Uppsala.
- AMANN-MOSER, B., 1975.- Vegetationskundliche und Pollenanalytische untersuchungen auf dem Heidenweg im Bierlersee. *Beitr. Geob. Landes. Schweiz* 56: 1-75. Bern.
- AMORIN GIRÃO, A. (DE), 1958.- Atlas de Portugal. Coimbra.
- ARDWIDSSON, Th., 1943.- Studien über die Gefässpflanzen in den Hochgebirgen der Pite Lappmark. *Acta Phytog. Suecica* 17: 1-274. Uppsala.

- ARNDT, A., 1955. - Kohldistelwiesen der Randgebiete des Oberspreewaldes. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 5: 99-102. Stolzenau.
- ARNOLDS, E., 1981.- Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, The Netherlands. *Bibliotheca Mycologica* 83: 1-407.
- ASPERGES, M., 1973.- Le *Lycopodio-Rhynchosporium albo-fuscae* (Paul 1910) Allorge et Gaume 1925. *Les Naturalistes Belges* 54 (6): 267-268. Bruxelles.
- ASSOCIATION INTERNATIONALE DE PHYTOSOCIOLOGIE, 1972.- Excursion au Portugal: 29 mai-7 juin 1972. 65 p.
- AUZIAS, J.M., 1967. - Clés pour le structuralisme. 188p. Paris.
- BABALONAS, D., 1980.- Vegetationseinheiten und Vegetationskartierung in dem Mündungsgebiet des Flusses Evros? *Feddes Repert.* 91 (9-10): 615-627. Berlin.
- BABINOT, M., METGE, G. et SIMONNEAU, P., 1978.- Les moliniaies du revers occidental de la Crau. Leur évolution de 1967 à 1976. *Cobl. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 65-77. Vaduz.
- BACHELARD, G., 1980.- La formation de l'esprit scientifique. 256 p. Paris.
- BALATOVÁ, E., 1965.- *Eriophorum gracile* Koch auf Wiesen bei Uvalno und dessen Verbreitung in Mähren und Schlesien. *Acta Musei Silesiae* A 14: 127-130. Opava.
- BALATOVÁ, E., 1965b.- *Cnidion venosi*, ein neuer *Molinietalia*-Verband. *Biologia* 20: 294-296. Bratislava.
- BALATOVÁ, E., 1965-1966.- Die Sumpf- und Wiesenpflanzengesellschaften der Mineralböden südlich des Zäbieh bei Hlucín. *Vegetatio* 13: 1-51. Den Haag.
- BALATOVÁ, E., 1966.- Synökologische Charakteristik der südmährischen Überschwemmungswiesen. *Rozp. Cesk. Akad. Ved.* 76 (1): 3-38. Praha.
- BALATOVÁ, E., 1968.- Einige *Molinietalia*-Gesellschaften in ihrer bedeutung für die Landschaftsökologie. *Int. Symp. Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie*, Stolzenau 1963: 247-251. Den Haag.
- BALATOVÁ, E., 1968b.- Beitrag zur Systematik der *Molinietalia*-Gesellschaften. *Ber. Int. Symp., Pflanzensoziologisch Systematik*, Stolzenau 1964: 281-292. Den Haag.
- BALATOVÁ, E., 1969.- Beitrag zur Kenntnis der tschechoslowakischen *Cnidion venosi* Wiesen. *Vegetatio* 17: 200-207. Den Haag.
- BALATOVÁ, E., 1969b.- Zur Kenntnis des tschechoslowakischen *Serratulo-Plantaginietum altissimae* Ilijanic 1967. *Acta Bot. Croatica* 28: 31-38. Zagreb.
- BALATOVÁ, E., 1969c.- Beitrag zur Erkenntnis der Wiesen an der Odra (Oder). *Freslia* 41: 359-379. Praha.
- BALATOVÁ, E., 1972.- Flachmoorwiesen im mittleren und unteren Opava-Tal (Schlesien). *Vegetace C.S.S.R.* A 4: 1-201. Prag.
- BALATOVÁ, E., 1973.- Lowland mire meadow near the village of Dolany (east foothill of the Malé Karpaty Mountains). *Biologia* 28: 571-574. Bratislava.
- BALATOVÁ, E., 1973b.- Nass- und Feuchtwiesen in der weiteren Umgebung von Trebič. *Acta Soc. Sci. Nat. Mus. Morav. Occid.* 9: 7-18. Trebič.

- BALATOVÁ, E., 1974.- Pflanzensoziologische Charakteristik des Wiesenkomplexes bei der Gemeinde Dolní Zivotice (Bezirk Opava). *Acta Musei Silesiae* A 23: 57-69. Opava.
- BALATOVÁ, E., 1975.- Zur Charakteristik der tschechoslowakischen *Cirsium*-Wiesen (Böhmische Länder). *Phytocoenologia* 2 (1-2): 169-182. Stuttgart.
- BALATOVÁ, E., 1977.- Zur Kenntnis der Nass- und Feuchtwiesen im Graben Hornomorauský úval. *Preslia* 49 (2): 135-160. Praha.
- BALATOVÁ, E., 1978.- Die Nass- und Feuchtwiesen Nordwest-Böhmens mit besonderer Berücksichtigung der *Magnocaricetalia*-Gesellschaften. *Rozpr. Cesk. Akad. Ved., Rada M.P.V.* 88 (3): 1-113. Praha.
- BALATOVÁ, E., 1978b.- Comparaison entre les prairies inondables de la région pannonique et celles de la Yougoslavie (premier aperçu). *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 189-197. Vaduz.
- BALATOVÁ, E., 1978c.- Recherches sur la synécologie des groupements végétaux à *Filipendula ulmaria* de la Bohême du nord-ouest. *Doc. Phytos.* N.S. II: 7-12. Vaduz.
- BALATOVÁ, E., 1979.- Phytozoölogische Charakteristik des *Angelico-Cirsietum palustris*. *Doc. Phytos.* N.S. IV: 1-8. Vaduz.
- BALATOVÁ, E., 1979b.- Synökologische Verhältnisse der *Filipendula ulmaria*-Gesellschaften N.W.-Böhmens. *Folia Geob. Phytot.* 14: 225-258. Praha.
- BALATOVÁ, E., 1981.- Phytozoölogische und synökologische Charakteristik der Feuchtwiesen N.W.-Böhmens. *Rozp. Cesk. Akad. Ved.* 91 (2): 3-90. Praha.
- BALATOVÁ, E. et HUBL, E., 1974. - Über die *Phragmitetea*- und *Molinietalia*-Gesellschaften in der Thaya-, March- und Donau-Aue Österreichs. *Phytocoenologia* 1 (3): 263-305. Stuttgart.
- BALATOVÁ, E. et HUBL, E., 1979.- Beitrag zur Kenntnis von Feuchtwiesen und Hochstaudengesellschaften Nordost-Österreichs. *Phytocoenologia* 6: 259-286. Stuttgart.
- BALATOVÁ, E., ZELENA, V. et TERASOVÁ, M., 1977.- Synökologische Charakteristik einiger wichtiger Wiesentypen des Naturschutzgebietes Zdarské Vrchy. *Rozp. Cesk. Akad. Ved.* 87 (5): 3-115. Praha.
- BARANGER, E., 1978.- Contribution à l'étude synsystématique des groupements prairiaux dans le domaine atlantique français. Thèse, Orsay, 79 p.
- BARBAGALLO, C., BRULLO, S. et FURNARI, F., 1979.- Su alcuni aspetti di vegetazione igrofila di Serra del Re (Monti Nebrodi). *Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania*: 1-7. Catania.
- BARBE, J., 1974.- Contribution à l'étude phytosociologique du vignoble et des premiers plateaux du Jura central. Thèse, Besançon; 190 p.
- BARKMAN, J.J., 1975.- Le *Violion caninae* existe-t-il? *Coll. Phytos.* II, les landes, Lille 1973: 149-156. Vaduz.
- BARKMAN, J.J., MORAVEC, J. et RAUSCHERT, E., 1976.- Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio* 32 (3): 131-185. The Hague.
- BAUDIÈRE, A. et SERVE, L., 1976.- Les groupements à *Ligularia sibirica* Cass. du Capsir (haute vallée de l'Aude, Pyrénées Orientales). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 123 (3-4): 167-174. Paris.

- BEADLE, N.C.W., 1981.- The vegetation of Australia. 690 p. Cambridge.
- BEEFTINK, W.G. et GEHU, J.M., 1973. - *Spartinetea maritimae*. *Prodrome des Groupements végétaux d'Europe 1*: 1-42. Lehre.
- BEGON, J.C. et JAMAGNE, M., 1973.- Les notions de pseudogley et de pélosol dans la classification des sols de la R.F.A. *Sci. du Sol* (4): 223-239. Paris.
- BEGUIN, Cl., 1970.- Contribution à l'étude phytosociologique et écologique du haut Jura. Thèse, Neuchâtel, 190 p.
- BEGUIN, Cl., GEHU, J.M. et HEGG, O., 1979.- La symphytosociologie: une approche nouvelle des paysages végétaux. *Doc. Phytos. N.S. IV*: 49-68. Vaduz.
- BEGUIN, Cl. et MAJOR, J., 1975.- Contribution à l'étude phytosociologique et écologique des marais de la Sierra Nevada (Californie). *Phytocoenologia* 2 (3-4): 349-367. Stuttgart.
- BELDIE, A., 1967.- Flora și vegetatia muntilor Bucegi. 578 p., Bucaresti.
- BELIN, B., 1978.- Contribution à l'étude des prairies mésoxérophiles à Chiendent des vallées de l'Allier et de la Loire. D.E.A., Clermont-Ferrand, 61 p.
- BELLOT, F., 1949.- Las comunidades de *Pinus pinaster* Sol en el occidente de Galicia. *An. Inst. Esp. Edaf. y Fisiol. Veg.* 8 (1).
- BELLOT, F., 1951.- Novidades fitosociológicas gallegas. *Trab. Jard. Bot. Santiago de Compostela* 4
- BELLOT, F., 1952.- Novidades fitosociológicas gallegas (secunda nota). *Trab. Jard. Bot. Santiago de Compostela* 6: 5-11. Santiago de Compostela.
- BELLOT, F., 1966.- La végétation de Galicia. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 24: 7-301. Madrid.
- BERNARD, A. et CARBIENER, R., 1979.- Etude des écotypes d'espèces collectives praticoles inféodées aux prairies subalpines primaires (*Calamagrostion arundinaceae*) des hautes Vosges. Comparaison aux taxons collinéens et planitiaires correspondants de la région Alsace. *Doc. Phytos. N.S. IV*: 1065-1079, N.S. V: 375-408. Vaduz.
- BERSET, J., 1969.- Pâturages, prairies et marais montagnards et subalpins des préalpes fribourgeoises. *Bull. Soc. Sci. Nat. Fribourg*: 1-55. Fribourg.
- BICKMORE, D.P. et SHAW, M.A., 1963.- The atlas of Britain and northern Ireland. Oxford.
- BILLIARD, D., 1979.- Importance de l'inondation dans la différenciation et l'évolution cyclique annuelle des phytocénoses de la zone de confluence Mayenne-Sarthe-Loir. Thèse, Rennes, 220 p.
- BIRKS, H.J.B., 1973.- Past and present vegetation of the isle of Skye. A paleoecological study.
- BIRSE, E.L., 1980.- An introduction to the phytosociology of the Whitlaw Mosses Nature Reserve. *Trans. Bot. Soc. Edinb.* 43: 221-234. Edinburgh.
- BIRSE, E.L., 1980b.- Plant communities of Scotland. A preliminary phytocoenonia. *Soil Survey of Scotland* 4: 1-235. Aberdeen.
- BIRSE, E.L., 1982.- Plant communities on serpentine in Scotland. *Vegetatio* 49 (3): 141-162. The Hague.

- BLAZKOVÁ, D., 1971.- *Juncus inflexi-Menthetum longifoliae* Lohm, 1953 und *Epilobio-Juncetum (effusi)* Oberd. 1957 in der Tschechoslowakei. *Folia Geobot. Phytot.* 6 (3): 271-279. Praha.
- BLAZKOVÁ, D., 1973.- Pflanzensoziologische Studie über die Wiesen der sudböhmisches Becken. *Studie C.S.A.V.* 10: 7-170. Praha.
- BLAZKOVÁ, D., 1981.- Contribution to the knowledge of tall herb communities from northern Norway. *Folia Geobot. Phytot.* 16 (1): 45-59. Praha.
- BLOCH, M., 1964.- Les caractères originaux de l'histoire rurale française I. 261 p. Paris.
- BLOM, C.W.P.M., 1976.- Effects of trampling and soil compaction on the occurrence of some *Plantago* species in coastal sand dunes. I. Soil compaction, soil moisture and seedling emergence. *Oecol. Plant.* 11 (3): 225-241. Paris.
- BLOM, C.W.P.M., HUSSON, L.M.F. et WESTHOFF, V., 1979.- The vegetation of two dune grasslands in relation to physical soil factors. in C.W.P.M. BLOM: Effects of trampling and soil compaction on the occurrence of some *Plantago* species in coastal sand dunes: 93-121. Nijmegen.
- BODROGKÖZY, Gy., 1960.- Phytozönologische und bodenökologische untersuchungen an den Sumpfwiesen im Süden des Gebietes Kiskunság (Klein-Kumanien). *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 6 (3-4): 171-207. Budapest.
- BODROGKÖZY, Gy., 1965.- Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum. II. Correlation between alkali ("skiz") plant communities and genetic soil classification in the northern Hortobagy. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9 (1-2) 1-51. Budapest.
- BODROGKÖZY, Gy., 1966.- Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum. V. Results of the investigation of the "Fehértó" of Orosháza. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 12: 9-26. Budapest.
- BOITEL, A., 1887.- Herbages et prairies naturelles. 786 p. Paris.
- BOLOS, O. (de), 1954.- De vegetatione notulae I. *Collect. Botan.* 4 (2): 252-286. Barcelone.
- BOLOS, O. (de), 1956.- De vegetatione notulae II. *Collect. Botan.* 5 (1): 195-268. Barcelone.
- BOLOS, O. (de), 1957.- De vegetatione valentina I. *Collect. Botan.* 5 (2): 527-596. Barcelone.
- BOLOS, O. (de), 1959.- El paisaje vegetal de dues comarques naturals: la selva i la plana de Vic. *Arx. Secc. Cienc. I.E.C.* 26: 1-174.
- BOLOS, O. (de), 1962.- El paisaje vegetal barcelonès. 174 p. Barcelone.
- BOLOS, O. (de), 1979.- Sur quelques groupements herbacés hygrophiles du Montseny (Catalogne). *Phytocoenologia* 6: 202-208. Stuttgart.
- BOLOS, O. (de) et MOLINIER, R., 1958.- Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque. *Collect. Botan.* 5 (3): 699-865. Barcelone.
- BOLOS, O. (de) et MOLINIER, R., 1969.- Vue d'ensemble de la végétation des îles Baléares. *Vegetatio* 17: 251-270. The Hague.
- BOLOS, O. (de), MOLINIER, R. et MONTERRAT, P., 1970.- Observations phytosociologiques dans l'île de Minorque. *Acta Geobot. Barcin.* 5: 1-150. Barcelone.
- BONIN, G., 1978.- Contribution à la connaissance des montagnes de l'Apennin centro-méridional. Thèse, Marseille, 318 p.

- BONNET, L., 1964.- Le peuplement thécamoebien des sols. *Rev. Ecol. Biol. Sol* 1: 123-408. Paris
- BONNOT, E.J., 1958.- Contribution à l'étude des groupements végétaux turfi-  
coles (classe des *Sphagno-Caricetea fuscae*) dans l'est du Massif central. *Bull. Soc. Linn. Lyon* 27: 91-101. Lyon.
- BOOBERG, G., 1930.- Gisselásmyren. En växtsociologisk och utvecklingshis-  
torisk monografi över en jämtländsk kalkmyr. Uppsala et Stockholm.
- BORHIDI, A. et JARAI-KOMLODI, M., 1959.- Über die Vegetation des Naturschutz-  
gebietes des Balata-Sees. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 5 (1-2): 259. Budapest.
- BORZA, A. et RATIU, F., 1970.- Die Pflanzengesellschaften aus dem Giurgeului-  
Becken. *Contr. Botan.*: 111-122. Cluj.
- BOSCAIU, N., 1965.- Recherches phytocoenologiques sur l'association  
*Peucedano (rocheliani)-Molinietum coeruleae* du Banat et du Bassin de Hateg.  
*Contr. Botan.*: 251-264. Cluj.
- BOSCAIU, N., 1971.- Flora și vegetatia muntilor Tarcu Godeanu și Cernei.  
494 p. Bucarest.
- BOSCAIU, N. et TAUBER, F., 1980.- Die zönogenetische Rolle der Hochstauden-  
fluren in den rumänischen Karpaten. *Phytocoenologia* 7: 166-173. Stuttgart.
- BOURASSEAU, A., 1974.- Note sur trois plantes rares rencontrées au cours de  
l'excursion (du 8 septembre 1974 de Montendre à Bédénac): *Hieracium pilo-  
sella* L. ssp. *dasycephaloides* Zahn, *Eleusine tristachya* Kunth, *Serratula  
seoanei* Willkomm. *Bull. Soc. Bot. C. O.* 5: 36-38. Royan.
- BOURNERIAS, M., 1949.- Les associations végétales de l'antique forêt de Beine.  
*Encycl. Biog. Ecol.* III: 1-163. Paris.
- BOURNERIAS, M., 1963.- Le marais de Cessières-Montbavin (Aisne). Essai de  
détermination objective des groupements végétaux. *Cahiers des Natur.* 19  
(4): 81-113. Paris.
- BOURNERIAS, M., 1968.- Guide des groupements végétaux de la région parisienne.  
290 p. Paris.
- BOURNERIAS, M., 1972.- Flore et végétation du massif de Rambouillet (Yvelines).  
*Cahiers des Natur.* 28 (2): 17-58. Paris.
- BOURNERIAS, M., 1978.- Contribution à l'étude de la végétation arctique influ-  
encée par le calcaire près de Puvirnituq (Nouveau-Québec, Canada). *Doc.  
Phytos.* N.S. II: 13-36. Vaduz.
- BOURNERIAS, M., DELPECH, R., DORIGNY, A., GEHU, J.M., LECOINTE, A., MAUCORPS, J.,  
PROVOST, M., SOLAU, J.L., TOMBAL, P. et WATTEZ, J.R., 1978.- Les groupe-  
ments de prairies et leurs satellites dans la vallée inondable de l'Oise  
(Aisne, France). *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 89-  
138. Vaduz.
- BOURNERIAS, M. et MAUCORPS, J., 1975.- Les landes oligotrophes des "usages"  
de Versigny (dép. de l'Aisne). *Doc. Phytos.* 9-14: 19-38. Lille.
- BOUZILLE, J.B., 1979.- Recherches sur la végétation du Marais breton (Vendée  
et Loire-Atlantique). Thèse, 205 p. Nantes.
- BRAQUE, R., 1983.- Inventaire provisoire des groupements de lisière des forêts  
baso-thermophiles (*Trifolio-Geranietea sanguinei* Th. Müller 1961) dans le  
sud du Bassin parisien. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 51-  
69. Vaduz.

- BRAUN, W., 1968.- Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im bayerischen Alpenvorland. *Diss. Bot.* 1: 1-134. Lehre.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1915.- Les Cévennes méridionales (massif de l'Aigoual). Etude phytogéographique. *Arch. Sci. Phys. Nat. de Genève* 39-40. Genève.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1928.- Zur Kenntnis der Vegetationsverhältnisse des Grossen Atlas. *Vierteljahrschr. Nat. Ges. Zurich, Festschr. H. Schinz*: 73: 334-357. Zurich.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1928b.- Pflanzensoziologie. 330 p. Berlin.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1932.- Plant Sociology. 439 p. New-York et London.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1948.- La végétation alpine des Pyrénées orientales. *Mon. Est. Est. Pir. y Inst. Edaf. Ecol. y Fis. Veg.*: 1-306. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1948-49.- Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens (III). *Vegetatio* 1: 285-316. Den Haag.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1953.- Essai sur la végétation du mont Lozère, comparée à celle de l'Aigoual. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, sess. extr. dans les Cévennes et les Causses: 46-58. Paris.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1953-54.- Irradiations européennes dans la végétation de la Kroumirie. *Vegetatio* 4: 182-194. Den Haag.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964.- Pflanzensoziologie. 865 p. Wien et New-York.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1965-67.- Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. *Vegetatio* 13: 117-147, 14: 1-126. Den Haag.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1967.- Une association boréo-arctique nouvelle pour les Alpes françaises, le *Kobresietum simpliusculae*. *Contr. Botan.*: 47-52. Cluj.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1969.- Une association endémique des Alpes sud-occidentales, le *Myrrhido-Adenostyletum*. *Acta Bot. Croatica* 28: 49-54. Zagreb.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1971.- Übersicht der Pflanzengesellschaften der Rätischen Alpen im Rahmen ihrer Gesamtverbreitung. III: Flachmoorgesellschaften (*Scheuchzerio-Caricetea fuscae*). *Veroff. Geob. Inst. Rübel* 46: 1-70. Zurich. (Comm. SIGMA 190).
- BRAUN-BLANQUET, J., 1973.- Zur Kenntnis der Vegetation alpiner Lawenbahnen. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 15-16: 146-152. Todenmann.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1977.- Die Hochstaudenflur des *Petasito-Cirsietum erisithalis*. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 19-20: 319-322. Todenmann.
- BRAUN-BLANQUET, J. et de BOLOS, O., 1957.- Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales Estac. exp. de Aula Dei* 5 (1-4): 1-266.
- BRAUN-BLANQUET, J. et DE LEEUW, W.C., 1936.- Vegetationsskizze von Ameland. *Ned. Kr. Arch.* 46: 359-393.
- BRAUN-BLANQUET, J. et DENIS, M., 1926.- L'évolution de la végétation au lac des Esclauzes (monts Dore). In BRAUN-BLANQUET, J., études phytosociologiques en Auvergne, *Arvernica* 2: 53-56. Clermont-Ferrand.
- BRAUN-BLANQUET, J. et PAVILLARD, J., 1922.- Vocabulaire de Sociologie végétale. 23 p. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. et PAWLOVSKI, B., 1931.- L'eau et l'air du sol dans l'association à *Deschampsia media* et *Brunella hyssopifolia*. *Rev. Bot. Appl. Agr. Trop.* 120: 536-543, 666-671. Paris.

- BRAUN-BLANQUET, J., ROUSSINE, N. et NEGRE, R., 1952.- Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. *C.N.R.S.* 297 p. Paris.
- BRAUN-BLANQUET, J. et SUTTER, R., 1977.- Die *Petasites albus*-*Arunco dioicus*-reiche Hochstaudenvegetation Graubündens (*Arunco-Petasition* all. nov.). *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 19-20: 313-317. Todenmann.
- BRAUN-BLANQUET, J. et TÜXEN, R., 1943.- Übersicht der höheren Vegetationseinheiten Mitteleuropas. *Comm. SIGMA* 84. Montpellier.
- BRAUN-BLANQUET, J. et TÜXEN, R., 1952.- Irische Pflanzengesellschaften. *Veroff. Geob. Inst. Rübel* 25: 224-240. Zurich.
- BRENNER, W., 1930.- Beiträge zur edaphische Ökologie der Vegetation Finnlands. I. Kalkbegünstigte Moore, Wiesen und Wiesenwälder. *Acta Bot. Fennica* 7: 1-97. Helsinki.
- BRENNER, W., 1931.- Beiträge zur edaphische Ökologie der Vegetation Finnlands. *Acta Bot. Fennica* 9: 1-58. Helsinki.
- BRIANE, J.P., LAZARE, J.J., ROUX, C. et SASTRE, C., 1974.- L'analyse factorielle des correspondances et l'arbre de longueur minimum; exemples d'application. *Adansonia* 14 (1): 111-137. Paris.
- BRULLO, S. et GRILLO, M., 1978.- Ricerche fitosociologica sui pascoli dei monti Nebrodi (Sicilia settentrionale). *Not. Fitosoc.* 13: 23-61. Bologna.
- BRUNEAU DE MIRE, Ph., 1960.- Note préliminaire sur l'étage culminant du Djebel Marra (republic of the Sudan, province du Darfour) et ses affinités avec les hauts sommets du Tibesti. *C.R. somm. Soc. Biogéog.* 321:11-18. Paris.
- BRUNEEL, J.C., 1978.- La dune du Clipon. Ecologie et protection. D.E.A., Lille.
- BRUNERYE, L., 1962.- Les marais des Monédières (haute Corrèze). Etude phytosociologique et évolution de la végétation. 241 p. Paris.
- BRUNET, P. et al., 1980.- Etang de Réthoville. Centre de Rech. vie rurale. Caen.
- BÜKER, R., 1942.- Beiträge zur Vegetationskunde des sudwestfälischen Berglandes. *Beih. Bot. Centralbl.* 61 B: 452-558. Dresden.
- BURRICHTER, E., POTT, R., RAUS, T. et WITTIG, R., 1980.- Die Hudelandschaft "Borkener Paradies" im Emstal bei Meppen. *Abh. Land. für Naturk. zu Münster in Westfalen* 42 (4): 3-69. Münster.
- CARBIENER, R., 1966.- La végétation des hautes Vosges dans ses rapports avec les climats locaux, les sols et la géomorphologie; comparaison à la végétation subalpine d'autres massifs montagneux à climat "allochtone" d'Europe occidentale. Thèse, 109 p., Orsay.
- CARBIENER, R., 1969.- Subalpine primäre Hochgrasprärien im herzynischen Gebirgsraum Europas, mit besonderer Berücksichtigung der Vogesen und des Massif Central. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 14: 322-345. Todenmann.
- CARBIENER, R., 1978.- Un exemple de prairie hygrophile primaire juvénile, l'*Oenanthe lachenalii*-*Molinietum* de la zonation d'atterrissement rhénane résultant des endiguements du 19<sup>ème</sup> siècle en moyenne Alsace. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 13-40. Vaduz.
- CASASECA MENA, B., 1963.- *Senecieto-Juncetum acutiflori* Br.-Bl. et Tx 1952 en Galicia. *Trab. Jard. Bot. Santiago de Compostela* 9: 5-22. Santiago de C.
- CAULLET, D., 1980.- Les prairies permanentes du pays d'Auge. Approche phytosociologique, essai d'interprétation agronomique. Thèse, 81 p. Paris.
- CELINSKI, F., 1978.- Les prairies humides à *Carex cespitosa* dans le parc national de la Grande Pologne, près de Poznań. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 219-224. Vaduz

- CELINSKI, F., BABCZYNSKA, B. et MAGIERA, A., 1978.- Les pelouses psammophiles à *Armeria elongata* près de Mysłowice (plateau silésien, Pologne). *Coll. Phytos.* VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 123-130. Vaduz.
- CELINSKI, F. et WIKA, S., 1976.- The meadows in the valley of the torrents Bytomka and Potok Zernicki in the territory of the Park Gliwice-Zabrze. *Opolskie Tow. Prz. Nauk Zesz. Przy* 16: 51-81.
- CELINSKI, F., WIKA, S. et CABALA, S., 1978.- Les prairies marécageuses à *Juncus acutiflorus* en Silésie (Pologne). *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 205-214. Vaduz.
- CHERMEZON, H., 1920.- Aperçu sur la végétation du littoral asturien. *Bull. Soc. Linn. Norm.* 3: 159-213. Caen.
- CHOUARD, P., 1924.- Monographies phytosociologiques. I. La région de Brieguil l'Ainé (Confolentais). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 71: 1130-1158. Paris.
- CHOUARD, P., 1926-27.- La végétation des environs de Tonnerre et des pays jurassiques du sud-est du bassin de Paris. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 73: 1006-1015, 74: 44-64. Paris.
- CIRUJANO, S., 1981.- Las lagunas manchegas y su vegetación II. *Anal. Jard. Bot. de Madrid* 38 (1): 187-232. Madrid.
- CLAISSE, R., 1977.- La méthode phytosociologique appliquée à l'étude des paysages urbains. Essai de transposition. Thèse, 120p., Lille.
- CLEMENT, B., 1978.- Contribution à l'étude phytoécologique des Monts d'Arrée; organisation et cartographie des biocénoses; évolution et productivité des landes. Thèse, 260 p., Rennes.
- CLEMENT, B., 1980.- Compte-rendu de la session de l'Amicale Internationale de Phytosociologie en Bretagne du 22 au 29 juillet 1979. *Doc. Phytos.* N.S. V: 467-501. Vaduz.
- CLEMENT, B., ROZE, F. et TOUFFET, J., 1982.- Contribution à l'étude de la végétation de Brière: l'analyse phytosociologique. *Bot. Rhed. A*, 17: 105-148. Rennes.
- CLEMENT, B. et TOUFFET, J., 1979.- Le groupement à *Rhynchospora alba* et *Sphagnum pylaiei* en Bretagne. *Doc. Phytos.* N.S. IV: 157-166. Vaduz.
- CLEMENT, B. et TOUFFET, J., 1980.- Contribution à l'étude de la végétation des tourbières de Bretagne: les groupements du *Sphagnion*. *Coll. Phytos.* VII, les sols tourbeux, Lille 1978: 17-33. Vaduz.
- CLEMENT, B. et TOUFFET, J., 1983.- Des éléments de la classe des *Littorelletea* en Bretagne. *Coll. Phytos.* X, la végétation aquatique, Lille 1981: 295-316. Vaduz.
- COLDEA, G., 1977.- Untersuchung der basiphilen Flachmoorgesellschaften aus Rumänien (*Tofieldietalia* Prsg ap. Oberd. 1949). *Phytocoenologia* 4 (3): 219-241. Stuttgart.
- COLDEA, G., 1981.- Untersuchungen der azidophilen Flachmoorgesellschaften aus Rumänien (*Scheuchzerietalia palustris* Nordh. 1937 und *Caricetalia fuscae* Koch 1926 em. Nordh. 1937). *Phytocoenologia* 9 (4): 499-531. Stuttgart.
- COLDEA, G. et PLAMADA, E., 1980.- Contributii la studiul clasei *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 1936 din România (III). *Hidrobiologia* 16: 109-117. Bucarest.
- COLDEA, G., PLAMADA, E. et BARTOK, E., 1977.- Contributii la studiul clasei *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 36 din România (IV). *Contr. Bot.*: 69-78. Cluj.

- COLMONT, G., 1974.- Aperçu géologique de la région de Montendre-Montlieu.  
*Bull. Soc. Bot. C. O.* 5: 41-45. Royan.
- COOMBE, D.E. et PROST, L.C., 1956.- The heaths of the cornish serpentine.  
*J. Ecology* 44: 226-256. Oxford.
- CORILLION, R. et GEHU, J.M., 1959.- Sur quelques aspects généraux de la végétation de la côte d'Erquy et du Cap Fréhel (étude préliminaire).  
*Bull. Labo. Marit. Dinard* 44: 26-35. Dinard.
- CORILLION, R. et PLANCHAIS, N., 1963.- Recherches sur la végétation actuelle et passée d'une lande tourbeuse armoricaine: Malingue (Mayenne). *Pollen et Spores* 5 (2): 373-386. Paris.
- CORTINI-PEDROTTI, C., ORSOMANDO, E., PEDROTTI, F. et SANESI, G., 1973.- La vegetazione e i suoli del Pian Grande di Castelluccio di Norcia (Appennino centrale). *Atti*, sér. 6, 9: 155-249. Pavia.
- CSUROS, S., POP, I., HODISAN, I. et CSUROS-KAPTALAN, M., 1968.- Cercetari floristice și de vegetatie între Orsova și Eselnita. *Contr. Bot.*: 277-312. Cluj.
- CUSSET, G. et DE LA CHAPELLE, B., 1962.- Etudes botaniques dans les Monts Dore. *Rev. Sci. Nat. Auvergne* 27: 15-82, 28: 13-81.
- DAHL, E., 1956.- Rondane mountain vegetation in south Norway and its relation to the environment. *Skrifter utgitt av Det Norske Vid. Akad. Oslo, Math.-Naturv. Klasse* 3: 1-374. Oslo.
- DAHL, E. et HADAC, E., 1941.- Strandgesellschaften der Inseln Ostøy im Oslofjord. *Nytt. Mag. Bot.* 82: 251-312. Oslo.
- DAMMAN, A.W.H., 1977.- Geographical changes in the vegetation pattern of raised bogs in the bay of Fundy region of Maine and New Brunswick. *Vegetatio* 35 (3): 137-151. The Hague.
- DEBRAY, M., 1969. Esquisse de la flore phanérogamique littorale de la rive nord de l'estuaire de la Seine. *Rev. Soc. Sav. Hte Norm., Sci.* 56 (19): 5-21. Rouen.
- DEJOU, J. et MERIAUX, S., 1961.- Etude des sols de la vallée de l'Orain et de la Grozonne (Jura). *Ann. Agron.* 12 (5): 489-512. Paris.
- DE LANGHE, J.E., 1943.- Une nouvelle station de *Scirpus holoschoenus* L. en Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 75: 80-84. Bruxelles.
- DE LANGHE, J.E. et al., 1978.- Nouvelle flore de la Belgique, du Grand Duché de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines. 899 p. Meise.
- DELAPORTE, B., 1980.- Végétation littorale de Cayeux-sur-mer. D.E.A., 104 p. Lille.
- DELELIS, A., 1973.- Contribution à l'étude des haies, des fourrés préforestiers, des manteaux sylvatiques de France. Thèse, 146 p. Lille.
- DELELIS, A. et GEHU, J.M., 1974.- Apport à la phytosociologie de quelques forêts thermo-acidiphiles ligériennes et de leurs stades d'altération. *Coll. Phytos. III, les forêts acidiphiles*, Lille 1974: 141-156. Vaduz.
- DELELIS, A. et GEHU, J.M., 1974b.- Apport à la connaissance phytosociologique des fourrés d'argousiers du littoral français de la Mer du Nord et de la Manche. *Doc. Phytos.* 6: 27-42. Lille.
- DELPECH, R., 1975.- Contribution à l'étude expérimentale de la dynamique de la végétation prairiale. Thèse, 103 p., Orsay.

- DELPECH, R., 1976.- Evolution des communautés de mauvaises herbes en fonction de l'âge des prairies semées. *Coll. sur l'écologie et la biologie des mauvaises herbes*: 235-244. Dijon.
- DELPECH, R., 1977.- Fertilisation et évolution de la flore et de la végétation des prairies permanentes. Rôle particulier du potassium. *Cycle de perfect. ADEPRIMA-SCPA, le potassium en agriculture*: 165-175.
- DELPECH, R., 1978.- Affinités phytosociologiques de quelques prairies alluviales inondables de Sologne. *Coll. Phytos. V, les prairies humides, Lille 1976*: 57-62. Vaduz.
- DELPECH, R., 1980.- Les prairies tourbeuses du haut Vivarais (Ardèche, France). *Coll. Phytos. VII, les sols tourbeux, Lille 1978*: 265-275. Vaduz.
- DELPECH, R. et FRILEUX, P.N., 1978.- Aperçu phytosociologique sur les prairies hygrophiles de la Brenne. *Coll. Phytos. V, les prairies humides, Lille 1976*: 51-54. Vaduz.
- DELZENNE, Ch. et GEHU, J.M., 1978.- Sur deux associations épiphytes du *Parmelion caperatae* des plaines et collines françaises. *Doc. Phytos. N.S. II*: 117-126. Vaduz.
- DENDALETCHÉ, Cl., 1973.- Ecologie et peuplement végétal des Pyrénées occidentales. Essai d'écologie montagnarde. Thèse, 579 p., Nantes.
- DENISIUK, Z., 1976.- Meadows of the northern part of the Niepołomice Forest. Nature of the northern part of Niepołomice Forest and its conservation; part III. *Studia Naturae A (13)*: 7-100. Krakow.
- DENISIUK, Z., 1978.- Les cariçaies humides et inondables de la Grande Pologne, leur écologie et leur valeur économique. *Coll. Phytos. V, les prairies humides, Lille 1976*: 227-244. Vaduz.
- DENISIUK, Z. et GRYNIA, M., 1969.- *Rhynchosporium albae* Koch 1926 in the valley of the upper Warta river (central Poland). *Fragm. Flor. Geob.* 15 (3): 343-351.
- DEPASSE, S., DUVIGNEAUD, J. et DE ZUTTERE, Ph., 1970.- Le site de la Mer de Sable à Stambruges (province de Hainaut, Belgique). *Lejeunia* 54: 1-36. Liège.
- DE SLOOVER, J.R., DUMONT, J.M., GILLARD, V., ISERENTANT, R. et LEBRUN, J., 1980.- La réserve naturelle domaniale des prés de la Lienne (Lierneux). *Trav. Minist. Agric.* 12: 1-115. Gembloux.
- DE SLOOVER, J.R. et LEBRUN, J., 1976.- *Juncus* et *Juncetum filiformis* au plateau des Tailles (haute Ardenne belge). *Dumortiera* 4: 4-11. Meise.
- DE SLOOVER, J. et LEBRUN, J., 1978.- Les mégaphorbiaies à Angélique (*Angelica sylvestris* L.) au plateau des Tailles (Ardenne belge). *Coll. Phytos. V, les prairies humides, Lille 1976*: 1-6. Vaduz.
- DIAZ, T.E., 1974-75.- La vegetación del litoral occidental asturiano. *Rev. Fac. Ciencias Oviedo N.S.* 15-16 (2): 369-545. Oviedo.
- DIDIER, B., RAMEAU, J.C. et ROYER, J.M., 1979.- Note sur la répartition et l'écologie d' *Ophioglossum vulgatum* L. en Haute-Marne. *Bull. Soc. Sci. Nat. Arch. Hte Marne* 21 (6): 131-136. Langres.
- DIEMONT, W.H., SISSINGH, G. et WESTHOFF, V., 1940.- Het Dwergbiezen-Verbond *Nanocyperion flavescens* in Nederland. *Ned. Kruidk. Arch.* 50: 215-284.
- DIEREN, J.W. (van), 1934.- Organogene Dünenbildung, eine geomorphologische Analyse der westfriesischen Inseln Terschelling mit pflanzensoziologischen Method. Thèse, Amsterdam.

- DIERSCHKE, H., 1968.- Über eine Großseggen-Riedgesellschaft mit *Carex aquatilis* im Wümmetal östlich von Bremen. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 13: 48-58. Todenmann.
- DIERSCHKE, H., 1968b.- Zur synsystematischen und syndynamischen Stellung einiger *Calthion*-Wiesen mit *Ranunculus auricomus* L. und *Primula elatior* (L.) Hill im Wümme-Gebiet. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 13: 59-70. Todenmann.
- DIERSCHKE, H., 1969.- Pflanzensoziologische Exkursionen in Harz bericht über die Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Osterode vom 14 bis 16 juni 1968. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 14: 458-479. Todenmann.
- DIERSCHKE, H., 1969b.- Natürliche und naturnahe Vegetation in den Tälern der Böhme und Fintau in der Lüneburger Heide. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 14: 377-397. Todenmann.
- DIERSCHKE, H., 1969c.- Grundwasser-Ganglinien einiger Pflanzengesellschaften des Holtumer Moores östlich von Bremen. *Vegetatio* 17: 372-383. Den Haag.
- DIERSCHKE, H., 1973.- Exkursion der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in der Rhön. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 15-16: 284-289. Todenmann
- DIERSCHKE, H., 1979.- Die Pflanzengesellschaften des Holtumer Moores und seiner Randgebiete (Nordwestdeutschland). *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 21: 111-143. Göttingen.
- DIERSCHKE, H. et TÜXEN, R., 1969.- Die Vegetation des Langholter- und Rhander Meeres und seiner Randgebiete. *Arb. für Theor. und Angew. Pflanz.* 2-57. Meppen.
- DIERSCHKE, H. et TÜXEN, R., 1975.- Die Vegetation des Langholter- und Rhander Meeres und seiner Randgebiete. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 18: 157-202. Todenmann.
- DIERSSEN, K., 1972.- Die Vegetation des Gildehauser Venns. Thèse, 128p., Hannover
- DIERSSEN, K., 1975.- *Littorelletea uniflorae*. *Prod. Europ. Pflanz.* 2: 1-149. Vaduz.
- DIERSSEN, K., 1977.- Zur Soziologie von *Carex maritima* Gunn. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 19-20: 297-312. Todenmann.
- DIERSSEN, K., 1980.- Some aspects of the classification of oligotrophic and mesotrophic mire communities in Europe. *Coll. Phytos. VII, les sols tourbeux*, Lille 1978: 399-423. Vaduz.
- DIERSSEN, K., 1982.- Die wichtigen Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. Thèse, 382 p., Genève.
- DIHORU, Gh., CRISTUREAN, I. et ANDREI, M., 1972-73.- Vegetația dintre valea Mraconiei-Depresiunea Dubova din Defileul Dunării. *Acta Bot. Horti Bucar.*: 353-423. Bucarest.
- DIZERBO, A.H., 1972.- Le *Schoenus nigricans* L. (Cypéracées) et son association dans la presqu'île de Crozon (Finistère). *Bull. Soc. Sci. Bret.* 47: 85-92.
- DOBREMEZ, J.F., MAIRE, A. et YON, B., 1975.- Carte écologique du Népal. V. Région Ankhu Khola-Trisuli 1/50 000. *Doc. Cartog. Ecol.* 15: 1-20. Grenoble.
- DONKER, M. et STEVELINK, A., 1962.- Einige Wiesenvegetationen (*Gaudinieta-Arrhenatheretum*; *Molinietum mediterraneum*; *Caricetum divisae*) im Vistretal bei le Caillar. *Meded. Landbouwh. Wageningen* 61 (15): 1-32. Wageningen.
- DONSELAAR, J. (von), 1961.- On the vegetation of former river beds in the Netherlands. *Wentia* 5: 1-85.

- DUBUIS, A. et SIMONNEAU, P., 1968.- Les prairies à Fétuque dans la basse plaine du Roussillon. *Vie et Milieu*, C, Biologie terrestre 19 (2): 287-302.
- DUCHAUFOUR, Ph., 1948.- Recherches écologiques sur la chênaie atlantique française. *Ann. Ecol. Nat. Eaux et Forêts*: 1-332. Nancy.
- DUDA, J. et SULA, B., 1964.- Die Torfwiesen im Quellgebiet des Odraflusses. *Cas. Slez. Muzea*, A, 13: 1-10. Opava.
- DUMONT, J.M., 1979.- Les anciennes prairies à *Colchicum autumnale* du plateau des Tailles (Belgique). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 49: 121-138. Meise.
- DUPONT, P., 1954.- La végétation des marais de la Vilaine maritime. *Bull. Soc. Sci. Bret.* 29: 65-104. Laval.
- DUPONT, P., 1962.- La flore atlantique européenne. *Doc. Carte des productions végétales*: 1-414. Toulouse.
- DURAND, B., 1963.- Le complexe *Mercurialis annua* L. s.l., une étude biosystématique. Thèse, 736 p. Paris.
- DURAND, G. et CHARRIER, J., 1911.- Rapport sur l'excursion de la Société Botanique de France en Vendée (juin 1911). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 58, sess. extr. en Vendée: 95-152. Paris.
- DURIN, L. et GEHU, J.M., 1959.- Contribution à l'étude de la végétation des sources de l'Oise. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 106 (5-6): 234-243. Paris.
- DUTOIT, D., 1924.- Les associations végétales des sous-Alpes de Vevey (Suisse). Thèse, 85 p., Lausanne.
- DUTOIT, D., 1934.- Contribution à l'étude de la végétation du massif de Naye sur Montoux. *Mém. Soc. Vaudoise Sci. Nat.* 30: 365-413. Lausanne.
- DUVIGNEAUD, J., 1955.- Note sur quelques groupements végétaux de la Fagne marienbourgeoise. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 87: 145-155. Bruxelles.
- DUVIGNEAUD, J., 1958.- Contribution à l'étude des groupements prairiaux de la plaine alluviale de la Meuse lorraine. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 91: 7-77. Bruxelles.
- DUVIGNEAUD, J., 1958-59.- La forêt alluviale du Mont-Dieu, vallée de la Bar, département des Ardennes, France. *Vegetatio* 8: 298-332. Den Haag.
- DUVIGNEAUD, J., 1965.- Distribution et écologie de *Carex melanostachya* Willd. dans la vallée de la Saône (France). *Lejeunia* N.S. 36: 1-4. Liège.
- DUVIGNEAUD, J., 1967.- Flore et végétation halophiles de la Lorraine orientale (départ. de la Moselle, France). *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.* 3: 1-122. Bruxelles.
- DUVIGNEAUD, J., 1972.- Flore et végétation d'une vallée ardennaise, la vallée de la Morille, de Felenne à Vencimont (prov. de Namur, Belgique). *Les Nat. Belges* 53 (9): 449-463. Bruxelles.
- DUVIGNEAUD, P., 1943.- Contribution à l'étude phytosociologique de l'Ardenne. Les "*Caricetalia fuscae*" au plateau de Recogne. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 75: 29-38. Bruxelles.
- DUVIGNEAUD, P., 1947.- Remarques sur la végétation des pannes dans les dunes littorales entre la Panne et Dunkerque. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 79: 123-140. Bruxelles.
- DUVIGNEAUD, P., 1949.- Classification phytosociologique des tourbières de l'Europe. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 81: 58-129. Bruxelles.
- DUVIGNEAUD, P., 1966.- Notes sur la biogéochimie des serpentines du sud-ouest de la France. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 99 (2): 271-330. Bruxelles.

- DUVIGNEAUD, P. et VANDEN BERGHEN, C., 1945.- Associations tourbeuses en Campine occidentale. *Biol. Jaarboek*: 53-90. Antwerpen.
- ECONOMIDOU, E., 1975.- La végétation des îles de Skiathos et Skopelos (Sporades du nord). *Veroff. Geob. Inst. Rübel* 55: 198-237. Zurich.
- EGGLER, J., 1952.- Übersicht der höheren Vegetationseinheiten der Ostalpen. *Mitt. Naturw. Ver. für Steiermark* 81-82: 28-41. Graz.
- EGGLER, J., 1958.- Wiesen und Wälder des Saßtäles in Steiermark. *Mitt. Naturw. Ver. für Steiermark* 88: 23-50. Graz.
- EGGLER, J., 1959.- Wiesen und Wälder im oststeirisch-burgenländischen Grenzgebiet. *Mitt. Naturw. Ver. für Steiermark* 89: 5-34. Graz.
- ELHAI, H. et LABIOLE, M., 1965-66.- Analyses polliniques de deux tourbières normandes: la Sangsurière et Monfreville. *C. R. somm. Soc. Biogéog.* 371-372: 108-119. Paris.
- ELIAS, P., 1978. + A new classification of communities dominated by *Potentilla reptans* in anthropogenic habitats of western Slovakia. *Folia Geobot. Phytot.* 13: 371-379. Praha.
- ELLENBERG, H., 1971.- Nitrogen content, mineralization and cycling. *UNESCO Ecol. et Conserv.* 4: 500-514.
- ENJALBERT, H., 1966.- Les formes du terrain dans la zone tempérée. *Coll. La Pléiade, Géographie générale*: 365-508. Paris.
- EQUIPE D'ORSAY, 1978.- Etude préliminaire sur les affinités de quelques taxons des *Arrhenatheretea* et de groupements primaires. *Doc. Phytos. N.S. II*: 157-179. Vaduz.
- ERNST, W., 1976.- *Violetea calaminariae* R. Tx 1961. *Prodrome des groupements vég. d'Europe* 3: 1-127. Vaduz.
- ESPAGNAT, B. (d'), 1981.- A la recherche du réel. 194 p. Paris.
- ESTEVE, G., 1979.- La baie de Bonne-Anse: formation et évolution. *Bull. Soc. Bot. C.O.* 10: 72-77. Royan.
- ESTEVE-CHUECA, F., 1955.- Reseña de una excursión botánica al Alto Ampurdán: vegetación de la Sierra de Roda y Plana de Castelló (prov. de Gerona). *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 14: 555-596. Madrid.
- FAEGRI, K., 1944.- On some finds of *Schoenus ferrugineus* in western Norway. *Bergens Mus. Arb.* 6: 1-16. Bergen.
- FALINSKI, J.B., 1966.- Antropogeniczna roślinność puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu Lesnego. 256 p. Varsovie.
- FAVARGER, Cl. et ROBERT, P.A., 1956-58.- Flore et végétation des Alpes (I, II). I: 1-271, II: 1-274. Neuchâtel et Paris.
- FIJALKOWSKI, D., 1965.- Aquatic-peat communities of the Swierszczow Reserve near Wlodawa. *An. Univ. M. Curie-Sklodowska* C 20: 179-194. Lublin.
- FIJALKOWSKI, D., 1966.- Plant communities of the left side of the Bug Valley within the borders of the Lublin Voivodeship. *An. Univ. M. Curie-Sklodowska* C 31: 247-312. Lublin.
- FIJALKOWSKI, D. et KOZAK, K., 1970. Vegetation of the reserve "Peat Bog" at the Czarne Sosnowickie Lake. *An. Univ. M. Curie-Sklodowska* C 25: 213-240. Lublin.
- FISCHER, W., 1960.- Pflanzengesellschaften der Heiden und oligotrophen Moore der Prignitz. *Wiss. Zeitsch. Pädag Hochsch. Potsdam* 6 (1-2): 83-106. Potsdam.

- FLAHAUT, Ch., 1901.- Introduction: la flore et la végétation de la France. In H. COSTE, flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes I: 1-52. Paris.
- FLON, H., 1928.- Aperçu floristique des environs de la Bussière (Loiret). Excursion des 13, 14 et 15 août 1927. *Bull. Ass. Nat. Vallée du Loing* 11: 54-64. Moret/Loing.
- FOERSTER, E., 1981.- Artenverbindungen des nassen Weidegrünlandes in Nordrheinwestfalen. *Ber. Int. Symp. Syntaxonomie, Rinteln 1980*: 363-371. Vaduz.
- FOUCAUD, J., 1890.- Sur les herborisations faites par la société les 17 et 18 juin dans l'île d'Oléron. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 37, sess. extr. à la Rochelle: 34-38. Paris.
- FOUCAULT, B. (de), 1976.- Contribution à l'étude phytosociologique des prairies et herbages de basse Normandie. *Doc. Phytos.* 19-20: 27-71. Lille.
- FOUCAULT, B. (de); 1978.- Données pour le *Trollio-Molinietum coeruleae* Guin. 1955 du Jura français. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 245-248. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de), 1978b.- Premières observations phytosociologiques sur le marais de Saint-Louis (Marie-Galante, Guadeloupe). *Doc. Phytos.* N.S. II: 181-189. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de), 1979.- Eléments pour une théorie statistique du tableau phytosociologique homogène. *Vegetatio* 40 (3): 163-174. The Hague.
- FOUCAULT, B. (de), 1979b.- Observations sur la végétation des rochers arides de la basse Normandie armoricaine. *Doc. Phytos.* N.S. IV: 267-277. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de), 1980.- Les prairies permanentes du Bocage virois (basse Normandie, France): typologie phytosociologique et essai de reconstitution des séries évolutives herbagères. *Doc. Phytos.* N.S. V: 1-109. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de), 1980b.- Deux associations de bas-marais méconnues pour la France occidentale: le *Deschampsio setaceae-Agrostietum* et le *Cirsio dissecti-Schoenetum*. *Phytocoenologia* 7: 356-363. Stuttgart.
- FOUCAULT, B. (de), 1981.- Réflexions sur l'appauvrissement des syntaxons aux limites chorologiques des unités phytosociologiques supérieures et quelques-unes de leurs conséquences. *Lazaroa* 3: 75-100. Madrid.
- FOUCAULT, B. (de), 1983.- Nouvelles observations phytosociologiques sur la végétation aquatique et subaquatique à la Guadeloupe (Antilles françaises): de la végétation phanérogame marine aux bombements à sphaignes culminaux. *Coll. Phytos.* X, la végétation aquatique, Lille 1981: 255-277. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de) et DELELIS, A., 1983.- Sur le statut syntaxonomique des manteaux calcicoles du nord-ouest et du nord de la France. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 261-271. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de) et FRILEUX, P.N., 1983.- Données phytosociologiques sur la végétation des ourlets nitrophiles du nord-ouest et du nord de la France. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 287-303. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de) et FRILEUX, P.N., 1983b.- Premières données phytosociologiques sur la végétation des ourlets préforestiers du nord-ouest et du nord de la France. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 305-323. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de), FRILEUX, P.N. et DELPECH, R., 1983.- Aperçu phytosociologique sur les ourlets préforestiers de la Brenne (Indre, France). *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 325-330. Vaduz.

- FOUCAULT, B. (de) et GEHU, J.M., 1978.- Une association de lande dunaire nouvelle dans le nord de la France: le *Carici trinervis-Callunetum*. *Doc. Phytos.* N.S. III: 285-288. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de) et GEHU, J.M., 1980.- Essai synsystématique et chorologique sur les prairies à *Molinia coerulea* et *Juncus acutiflorus* de l'Europe occidentale. *Coll. Phytos.* VII, les sols tourbeux, Lille 1978: 135-164. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de), GEHU, J.M. et WATTEZ, J.R., 1978.- La végétation relictuelle des pelouses rases acidoclines du *Nardo-Galion* dans le nord de la France. *Doc. Phytos.* N.S. III: 279-284. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de), RAMEAU, J.C. et ROYER, J.M., 1983.- Essai de synthèse synsystématique sur les groupements des *Trifolio-Geranietea sanguinei* Müller 1961 en Europe centrale et occidentale. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 445-461. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de), SCHUMACKER, R., VAN HALUWYN, Ch. et DE ZUTTERE, Ph., 1983.- Contribution à l'étude des ourlets nitrophiles et préforestiers de la haute Ardenne orientale. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 331-337. Vaduz.
- FOUCAULT, B. (de) et VAN HALUWYN, Ch., 1980.- Séminaire de phytosociologie cryptogamique (Lille: 16-17 février 1979). *Doc. Phytos.* N.S. V: 503-521. Vaduz.
- FOUCAULT, H. et B. (de), 1980.- Application d'une méthode d'étude de la végétation à la typologie et la classification des exploitations agricoles de la France. *Doc. Phytos.* N.S. V: 213-241. Vaduz.
- FOURNIER, P., 1961.- Les quatre flores de France. 1105 p. Paris.
- FREITAG, H., 1957.- Vegetationskundliche Beobachtungen an Grünland-Gesellschaften im Nieder-Oderbruch. *Wiss. Zeitsch. Päd. Hochsch. Potsdam* 3 (1): 125-139. Potsdam.
- FRIES, T.C.E., 1913.- Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. *Akad. Abhandlung.* Uppsala et Stockholm.
- FRILEUX, P.N., 1977.- Les groupements végétaux du pays de Bray (Seine-Maritime et Oise. France). Caractérisation, écologie, dynamique. Thèse, 209 p. Rouen.
- FRILEUX, P.N. et GEHU, J.M., 1976.- Fragments relictuels de végétation halophile en baie de Seine (marais du Hode). *Coll. Phytos.* IV, les vases salées, Lille 1975: 277-292. Vaduz.
- FRILEUX, P.N. et JOUVE, G., 1973.- Aperçu phytosociologique sur quelques îles de la basse vallée de la Seine, entre Rouen et Elboeuf. *Doc. Phytos.* 4: 23-34. Lille.
- FRILEUX, P.N. et WATTEZ, J.R., 1978.- Les ultimes stations d'*Erica cinerea* L. subsistant dans l'ouest du nord de la France (Nord et Pas-de-Calais; Picardie; haute Normandie). B) 2ème partie: étude phytosociologique et écologique. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 125: 101-111. Paris.
- FROMENT, P., 1946.- Aperçu sur la flore et la phytosociologie des marais de la Souche (Aisne). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 93: 60-67. Paris.
- FUKAREK, F., 1961.- Die Vegetation der Darss und ihre Geschichte. *Pflanzensoz.* 12: 1-321. Iena.
- FUJIWARA, K., 1979.- Moorvegetation in Japan with special emphasis on *Eriocaulo-Rhynchosporion fujii*anae. *Vegetation und Landschaft Japan*, *Bull. Yokohama Phytos. Soc. Japan* 16: 325-332. Yokohama.

- GABRIEL, C., 1935.- Etude phytosociologique du Dévoluy. *Rev. Gén. Bot.*: 244-269. Paris.
- GADECEAU, E., 1909.- Le lac de Grandlieu: monographie phytogéographique. 155 p. Nantes.
- GALLANDAT, J.D., 1982.- Prairies marécageuses du haut Jura (*Molinietalia*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* et *Phragmitetea*). *Matér. Levé géob. de la Suisse* 58: 1-327. Teufen.
- GAMISANS, J., 1976, 1977.- La végétation des montagnes corses (I, II, III). *Phytocoenologia* 3 (4): 425-498; 4 (1): 35-131; 4 (2): 133-179. Stuttgart.
- GANCEV, S., 1963.- La végétation de la zone orophyte du Rila nord-ouest. *Izv. Bot. Inst. BAN* 12: 5-99. Sofia.
- GARDOU, C., 1972.- Recherches biosystématiques sur la section *Jacea* Cass. et quelques sections voisines du genre *Centaurea* L. en France et dans les régions limitrophes. *Feddes Repert.* 83 (5-6): 311-472. Berlin.
- GARNIER, M., 1967.- Climatologie de la France. Sélection de données statistiques. O.N.M., 294 p. Paris.
- GAUME, R., 1924.- Les associations végétales de la forêt de Preuilley (Indre-et-Loire). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 71: 58-74, 158-171. Paris.
- GAUME, R., 1924b.- Aperçu sur quelques associations végétales de la forêt d'Orléans. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 71: 1194-1207. Paris.
- GAUME, R., 1925.- Aperçu sur les groupements végétaux du plateau de Brie. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 72: 393-416. Paris.
- GAUME, R., 1929.- Deux jours d'herborisation autour de Saint-Sauveur-en-Puisaye (Yonne). *Bull. Ass. Nat. Vallée Loing* 12: 58-71. Moret/Loing.
- GAUTHIER-LIEVRE, L., 1931.- Recherches sur la flore des eaux continentales de l'Afrique du Nord. *Mém. h.s. Soc. Hist. Nat. Afrique N.*: 1-300. Alger.
- GAZI-BASKOVA, V., 1963.- Zajednica beskoljenke *Molinio-Lathyretum pannonicici* u Lici i Krbavi. *Agronomski Glasnik* 13 (3): 165-175. Zagreb.
- GAZI-BASKOVA, V., 1973.- *Caricion davallianae* kod plaskog hrvatskoj. *Acta Bot. Croatica* 32: 181-186. Zagreb.
- GAZI-BASKOVA, V., 1973b.- Ein Beitrag zur Kenntnis des *Molinio-Lathyretum pannonicici* in der Umgebung von Medak in Lika. *Veroff. Geob. Inst. ETH* 51: 194-197. Zurich.
- GAZI-BASKOVA, V. et TRINAJSTIC, I., 1970.- Fitocenolosko rasclanjivanje, sindinamsko-singenetski odnosi i geografska rasprostranjenost asocijacije *Deschampsietum mediae illyricum* (Zeidler) H-ic 1963. *Acta Bot. Croatica* 29: 149-156. Zagreb.
- GEHU, J.M., 1958.- Aperçu de la végétation d'Ambleteuse (Pas-de-Calais). *Cahiers des Nat. N.S.* 14: 77-83. Paris.
- GEHU, J.M., 1959.- Les pelouses calcaires de la "cuesta" boulonnaise. *Bull. Soc. Et. Sci. Angers N.S.* II: 205-221. Angers.
- GEHU, J.M., 1961.- Les groupements végétaux du bassin de la Sambre française. *Vegetatio* 10 (2): 69-148, (3-4): 161-208, (5-6): 257-372. Den Haag.
- GEHU, J.M., 1961b.- Une station à *Ophioglossum vulgatum* subsp. *polyphyllum* à Ambleteuse (P. de C.), Ophioglossacée nouvelle pour le Nord de la France. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 14 (4): 69-78. Lille.

- GEHU, J.M., 1962.- Quelques plantes intéressantes pour le nord de la France trouvées en 1961. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 15 (1): 15-21. Lille.
- GEHU, J.M., 1964.- L'excursion dans le nord et l'ouest de la France de la Société Internationale de Phytosociologie. *Vegetatio* 12 (1-2): 1-95. Den Haag.
- GEHU, J.M., 1969.- Application en phytosociologie de la cartographie en réseaux. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 22 (1): 1-25. Lille.
- GEHU, J.M., 1973.- Unités taxonomiques et végétation potentielle du nord de la France. *Doc. Phytos.* 4: 1-22. Lille.
- GEHU, J.M., 1973b.- Notes de paléophytosociologie récente dans le parc régional de Saint Amand. I. La butte du Mont des Bruyères. *Doc. Phytos.* 4: 41-43. Lille.
- GEHU, J.M., 1975.- Essai systématique et chorologique sur les principales associations végétales du littoral atlantique français. *An. Real Acad. Farm.* 41 (2): 207-227. Madrid.
- GEHU, J.M., 1975b.- Synécologie de *Lilaeopsis attenuata* (Hooker et Arnott.) Fernald dans l'extrême nord-ouest de l'Espagne. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 32 (2): 993-1004. Madrid.
- GEHU, J.M. (éd.), 1976.- La végétation des vases salées. *Coll. Phytos.* IV, Lille 1975. Vaduz.
- GEHU, J.M., 1977.- Climat et synchorologie sur les côtes atlantiques françaises. *Ber. Int. Symp., Vegetation und Klima, Rinteln 1975*: 341-354. Vaduz.
- GEHU, J.M., 1977b.- Le concept de sigmassociation et son application à l'étude du paysage végétal des falaises atlantiques françaises. *Vegetatio* 34 (2): 117-125. The Hague.
- GEHU, J.M., 1978.- Les sigmassociations de la xérosère des dunes atlantiques françaises de Dunkerque à Biarritz. *Ber. Int. Symp., Assoziationskomplexe, Rinteln 1977*: 77-81. Vaduz.
- GEHU, J.M., 1979.- Carte phytosociologique de la végétation naturelle potentielle du nord de la France au 1/250 000. O.R.E.A.M. Nord-Pas de Calais.
- GEHU, J.M., 1982.- Les groupements à *Carex distans* du littoral atlantique français. *Doc. Phytos.* N.S. VI: 303-310. Camerino.
- GEHU, J.M. et coll., 1979.- Etude phytocoenologique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés et saumâtres de la façade atlantique française. *Doc. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie*, 514 p.
- GEHU, J.M. et DE FOUCAULT, B., 1978.- Les pelouses à *Tortula ruraliformis* des dunes du nord-ouest de la France. *Coll. Phytos.* VI, les pelouses à thérophytes, Lille 1977: 269-273. Vaduz.
- GEHU, J.M. et DE FOUCAULT, B., 1978b.- Les pelouses siliceuses à thérophytes de la zone littorale du nord de la France. *Coll. Phytos.* VI, les pelouses à thérophytes, Lille 1977: 319-327. Vaduz.
- GEHU, J.M. et DE FOUCAULT, B., 1978c.- Phytosociologie de la pelouse aérohaline des falaises de craie de haute Normandie (France). *Doc. Phytos.* N.S. III: 289-294. Vaduz.
- GEHU, J.M. et DE FOUCAULT, B., 1982.- Analyse phytosociologique et essai de chorologie intégrée de l'hygrosère des dunes atlantiques françaises. *Doc. Phytos.* N.S. VII: 387-398. Camerino.

- GEHU, J.M., DE FOUCAULT, B. et DELELIS, A., 1983.- Essai sur un schéma systématique des végétations arbustives préforestières de l'Europe occidentale. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 463-474. Vaduz.
- GEHU, J.M. et J., 1974.- Les fourrés à *Erica scoparia* et *Frangula alnus* d'Aquitaine (*Scopario-Franguletum alnae*). *Doc. Phytos.* 9-14: 117-120. Lille.
- GEHU, J.M. et J., 1975.- Les fourrés des sables littoraux du sud-ouest de la France. *Beitr. Naturk. Forsch. SW Dtl* 34: 79-94. Karlsruhe.
- GEHU, J.M. et J., 1975b.- Contribution à l'étude phytosociologique des landes du sud-ouest de la France. *Coll. Phytos.* II, les landes, Lille 1973: 75-87. Vaduz.
- GEHU, J.M. et J., 1978.- Les groupements à *Angelica heterocarpa* des estuaires atlantiques français. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides; Lille 1976: 359-362. Vaduz.
- GEHU, J.M. et J., 1980.- Aperçu phytosociologique sur les falaises d'Hendaye et de Saint Jean de Luz (pays basque). *Doc. Phytos.* N.S. V: 363-374. Vaduz.
- GEHU, J.M. et J., 1981.- Sur l'association à *Polygonum achoreum* et *Polygonum aviculare* des sites piétinés du Québec. *Doc. Phytos.* N.S. V: 360-362. Vaduz.
- GEHU, J.M. et J., 1982.- La végétation du littoral Nord-Pas de Calais. Essai de synthèse. 350 p., Bailleul.
- GEHU, J.M. et J., 1984.- Observations sur les saulaies riveraines de la vallée de la Loire, des sources à l'embouchure. *Coll. Phytos.* IX, les forêts alluviales, Strasbourg 1980: 305-323. Vaduz.
- GEHU, J.M. et J., 1984b.- Vegetatio Litoralis Europaea. Notulae sparsae I. Forêts et landes littorales de Cornouaille britannique. *Doc. Phytos.* VIII.
- GEHU, J.M. et PLANCHAIS, N., 1965.- Evolution de la végétation de quelques landes littorales bretonnes d'après l'analyse pollinique des sols. *Pollen et Spores* 7 (2): 339-360. Paris.
- GEHU, J.M., RICHARD, J.L. et TÜXEN, R., 1972.- Compte-rendu de l'excursion de l'Association Internationale de Phytosociologie dans le Jura en juin 1967. *Doc. Phytos.* 2: 1-44, 3: 1-50. Lille.
- GEHU, J.M. et WATTEZ, J.R., 1971.- *Liparis loeseli* (L.) Rich. dans le nord de la France; ses stations anciennes et son maintien actuel. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 118: 801-812. Paris.
- GEHU, J.M. et WATTEZ, J.R., 1975.- Les landes relictuelles du nord de la France. *Coll. Phytos.* II, les landes, Lille 1973: 348-357. Vaduz.
- GEHU-FRANCK, J., 1977.- Données synédaphiques pour les festucaies des dunes blanches atlantiques françaises. *Doc. Phytos.* N.S. I: 113-123. Vaduz.
- GEISLER, P. et ZOLLER, H., 1978.- *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. an der Südwestgrenze ihrer Verbreitung, Charakterart einer neuen Assoziation des *Sphagno-Tomenthypnion* Dahl. *Candollea* 33 (2): 299-319. Genève.
- GERGELY, I. et RATIU, F., 1973.- Vegetatia Mlastinilor eutrofe din Bazinul superior al Ciucului. *Contr. Botan.*: 143-165. Cluj.
- GERGELY, I. et RATIU, O., 1980.- Asociatiile herboase din "Țara Oaşului" (Jud. Saşu Mare) și importanța lor economică. *Contr. Botan.*: 89-142. Cluj.
- GHESTEM, A. et GEHU, J.M., 1974.- Documents phytosociologiques pour la région du lac de Vassivière (Limousin). *Mém. Soc. Sci. Nat. Arch. Creuse* 38 (1-2): 1-61. Guéret.

- GHESTEM, A., MOREL-VAREILLE, C., RONDELAUD, J. et VILKS, A., 1974.- Premiers documents phytosociologiques des biotopes à *Lymnaea (Galba) truncatula* Muller (Mollusque gastéropode) dans le nord-ouest du Limousin. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 110 (3-4): 235-240. Toulouse.
- GHESTEM, A. et VILKS, A., 1978.- Premières données phytosociologiques sur les formations prairiales hygrophiles du Limousin et de la Marche (nord-ouest du Massif central, France). *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 153-163. Vaduz.
- GHESTEM, A. et VILKS, A., 1980.- Contribution à l'étude phytosociologique des tourbières acides du Limousin. *Coll. Phytos.* VII, les sols tourbeux, Lille 1978: 165-181. Vaduz.
- GHESTEM, A. et WATTEZ, J.R., 1978.- Etudes phytosociologiques sur les confins de la Marche et du Berry. *Doc. Phytos.* N.S. II: 205-246. Vaduz.
- GIES, T., 1972.- Vegetation und Ökologie des Schwarzen Moores (Rhön) unter besonderer Berücksichtigung des Kationengehaltes. *Diss. Bot.* 20: 1-184. Lehre.
- GILLET, F., 1982.- L'alliance du *Sphagno-Tomenthypnion* dans le Jura. *Doc. Phytos.* N.S. VI: 155-180. Camerino.
- GILLI, A., 1971.- Afghanische Pflanzengesellschaften. II. Die mesophilen und hygrophilen Pflanzengesellschaften im Sommertrockenen Gebiet. *Vegetatio* 23 (3-4): 199-234. The Hague.
- GILLNER, V., 1960.- Vegetations- und Standorts-Untersuchungen in den Strandwiesen der schwedischen Westküste. *Acta Phytog. Suecica* 43: 1-198. Göteborg.
- GIMMINGHAM, C.H., 1964.- Maritime and sub-maritime communities. In J.H. BURNETT, The vegetation of Scotland: 67-142.
- GLOAGUEN, J.C. et TOUFFET, J., 1975.- La végétation des landes des Monts d'Arrée. *Coll. Phytos.* II, les landes, Lille 1973: 225-233. Vaduz.
- GOBAT, J.M., 1981.- Le groupement à *Chaerophyllum cicutaria* et *Chrysosplenium alternifolium*, un nouveau type d'ourlet préforestier pour le Jura suisse. *Doc. Phytos.* N.S. V: 141-156. Vaduz.
- GONNET, J.F., 1981.- Les relations entre les prairies du *Trisetum-Polygonion* et les mégaphorbiaies de l'*Adenostylion*: l'analyse flavonique d'espèces communes aux deux groupements. *Biochem. Syst. Ecol.* 9 (4): 299-305. Oxford.
- GORS, S., 1958.- Ein Beitrag zur Kenntnis des *Crepido-Juncetum acutiflori* (Br.-Bl. 1915) Oberd. 1956 auf basenreichen Standorten in Südwest-Deutschland. *Beitr. Naturk. Forsch. SW Dtl.* 17: 8-10. Karlsruhe.
- GORS, S., 1964.- Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften (*Tofieldietalia* Prsg ap. Oberd. 1949). 2. Teil: Das Mehlprimel-Kopfbinsenmoor (*Primulo-Schoenetum ferruginei* Oberd. (1957) 1962). *Veroff. Landesst. Nat. u. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* 32: 7-42.
- GORS, S., 1966.- Die Pflanzengesellschaften der Rebhänge am Spitzberg. In *Der Spitzberg bei Tübingen*: 476-534. Ludwigsburg.
- GORS, S., 1968.- Der Wandel der Vegetation im Naturschutzgebiet Schwenninger Moos unter dem Einfluss des Menschen in zwei Jahrhunderten. Das Schwenninger Moos. *Die Natur.- u. Landschaftsschutzgebiete Baden-Württ.* 5: 190-284. Ludwigsburg.

- GORS, S., 1969.- Die Vegetation des Landschaftsschutzgebietes Kreuzweiher im württembergischen Allgäu. *Veroff. Land. Nat. u. Landsch. Bad.-Württ.* 37: 7-61.
- GORS, S., 1974.- Die Wiesengesellschaften im Gebiet des Taubergiessen. *Die Nat. u. Landsch. Bad.-Württ.* 7: 355-397. Ludwigsburg.
- GRACIEN, Ph., 1971.- Contribution à l'étude phytosociologique et agronomique des prairies fauchées et pâturées du Hurepoix. Thèse, 105 p., Orsay.
- GRADSTEIN, S.R. et SMITTENBERG, J.H., 1977.- The hydrophilous vegetation of western Crete. *Vegetatio* 34 (2): 65-86. The Hague.
- GRANDTNER, M., 1978.- Les prairies humides à *Carex* du Parc National Forillon, Québec, Canada. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 43-46. Vaduz.
- GREIG-SMITH, P., 1957.- Quantitative plant ecology. 198 p., London.
- GRELON, J., 1976.- Contribution à une étude écologique et dynamique de la végétation des grèves et des îles de la Loire à Vouvray (Indre-et-Loire) et à Saint Jean de la Croix (Maine-et-Loire). Thèse, 125 p., Orsay.
- GRELON, J., 1981.- Quelques aspects de la forêt riveraine dans le val de Loire tourangeau et angevin. *Min. de l'Environnement, FRAPEC, l'écologie et l'aménagement de la Loire*: 69-88.
- GRIGORE, S., 1975.- Flora și vegetația rezervației de Sărături de la Dinias, Județul Timiș. *Tribiscus Ști Nat.*: 49-68.
- GRUBER, M., 1978.- La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales. Thèse, 305 p., Marseille.
- GRYNIA, M., 1962.- *Molinia coerulea* meadow types in Great Poland region. *Poznan Tow. Przyj. Nauk, Prace Komis. Nauk roln. i Komis. Nauk Lesn.* 13 (2): 145-268. Poznan.
- GRYSEELS, M., 1983.- L'influence du fauchage hivernal sur la végétation des roselières du "Blankaart" (Woumen, prov. Flandre occ., Belgique): quelques résultats préliminaires. *Coll. Phytos.* X, la végétation aquatique, Lille 1981: 471-498. Vaduz.
- GUERLESQUIN, M. et WATTEZ, J.R., 1979.- Flore et groupements végétaux des milieux aquatiques sub-littoraux dans les bas-champs de Cayeux-Onival (Somme); phanérogames et cryptogames. *Doc. Phytos.* N.S. IV: 397-421. Vaduz.
- GUEUGNON, S., 1967.- Recherches phytosociologiques sur les jonçaiies et spha-gnaiies de quelques tourbières du haut Morvan. D.E.S., 65 p., Dijon.
- GUINOCHET, M., 1939.- Observations sur la végétation des étages montagnard et subalpin dans le bassin du Giffre (Haute-Savoie). *Rev. Gén. Bot.* 51: 1-78. Paris.
- GUINOCHET, M., 1973.- Phytosociologie. 227 p., Paris.
- GUINOCHET, M., 1973b.- Phytosociologie et systématique. *In Taxonomy and Ecology*: 121-140.
- GUINOCHET, M., 1982.- Notes de phytosociologie sigmatiste prises en Sibérie méridionale. *Doc. Phytos.* N.S. VI: 295-301. Camerino.
- GUINOCHET, M. et LEMEE, G., 1950.- Contribution à la connaissance des races biologiques de *Molinia coerulea* (L.) Moench. *Rev. Gén. Bot.* 57: 565-592. Paris.
- GUINOCHET, M. et DE VILMORIN, R., 1973.- Flore de France I. 366 p., Paris.

- GUTTE, P., 1966.- Die Verbreitung einiger Ruderalpflanzengesellschaften in der weiteren Umgebung von Leipzig. *Wiss. Z. Univ. Halle* 6: 937-1010. Halle.
- GUTTE, P., 1972.- Ruderalpflanzengesellschaften West- und Mittelsachsens. *Feddes Repert.* 83 (1-2): 11-122. Berlin.
- GUTTE, P., 1980.- Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften II. Die hochandinen Moore und ihre Kontaktgesellschaften. *Feddes Repert.* 91 (5-6): 327-336. Berlin.
- HAAS, M., 1964.- Die Vegetations- und Standortsverhältnisse im Bereich der Gemarkung Poris-Lengerfeld (Stadt Gera). *Wiss. Z. Martin-Luther Univ. Halle-Wittenberg* 5: 109-148.
- HADA, Y., 1979.- The moor vegetation of the southern lowlands of Okayama Prefecture, S.W. Japan. *Vegetation and Landschaft Japans, Bull. Yokohama Phytos. Soc. Japan* 16: 333-338. Yokohama.
- HADAC, E., 1962-63.- Übersicht der höheren Vegetationseinheiten des Tatra-gebirges. *Vegetatio* 11: 46-54. Den Haag.
- HADAC, E., 1969.- Mire communities of Reykjanes Peninsula S.W. Iceland. *Folia Geob. Phytot.* 4 (1): 1-21. Praha.
- HADAC, E., 1981.- Bemerkungen zu den synanthropen Pflanzengesellschaften des Berges Klinovec (Keilberg, Erzgebirge). *Severočes Phyt. Litoměřice* 12: 81-88.
- HALLAIRE, H., 1960.- L'eau et le sol. *Techniques Agricoles*: 1-20. Paris.
- HALLBERG, H.P., 1971.- Vegetation auf den Schalenablagerungen in Bohuslan, Schweden. *Acta Phytog. Suecica* 56: 1-136. Uppsala.
- HARDOUVIN, LECLERC, FOURNEAUX et EUDES-DESLONGCHAMPS, 1842.- Flore prairiale de la vallée de l'Orne, depuis le village de Louvigny, situé à une demi-lieue au sud de Caen, jusqu'à la mer. *Mém. Soc. Linn. Norm.* 7: X-XVIII. Caen.
- HEDIN, L., KERGUELEN, M. et DE MONTARD, F., 1972.- Ecologie de la prairie permanente française. 224 p., Paris.
- HERBAUTS, J., 1971.- Flore et végétation des dunes de la réserve naturelle domaniale du Westhoek. *Serv. Réserves naturelles dom. et de la Cons. de la Nature* 5: 6-95.
- HEREZNIAK, J., 1972.- Groupements végétaux de la vallée de la Widawka. *Monog. Botan.* 35: 3-160.
- HEYKENA, A., 1965.- Vegetationstypen der Küstendünen an der östlichen und südlichen Nordsee. *Mitt. Arbeit. Flor. Schleswig-Holstein* 13: 1-135. Kiel.
- HILBIG, W., 1962.- Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. VII. Die Pflanzengesellschaften der Umgegend von Dehltz (Saale), Kr. Weipfens. *Mitt. Wiss. Z. Univ. Halle* 3: 817-866. Halle.
- HOCQUETTE, M., 1927.- Etudes sur la végétation et la flore du littoral de la mer du Nord, de Nieuport à Sangatte. *Arch. Bot.* 1 (4): 1-179. Caen.
- HODISAN, I., 1966.- Vegetatia higrofila din bazinul Fenesului (Raionul Alba, Reg. Hunedoara). *Contr. Bot.*: 49-56. Cluj.
- HOFFMANN-GROBETY, A., 1946.- La tourbière de Bocken (Glaris). *Ber. Geob. Inst. ETH* 17: 11-41. Zurich.
- HOFMEISTER, H., 1970.- Pflanzengesellschaften der Wesserniederung oberhalb Breonens. *Diss. Botan.* 10: 1-116. Lehre.
- HOLLMANN, H., 1972.- Verbreitung und Soziologie der Schachblume *Fritillaria meleagris* L. *Abhand und Vorhandl. Naturw. Ver. in Hamburg* 15 (suppl.): 1-82. Hamburg.

- HORVAT, A.O., 1972.- Die Vegetation des Mecsekgebirges und seiner Umgebung. 376 p., Budapest.
- HORVAT, I., 1960.- La végétation alpine de la Macédoine dans l'aspect des recherches contemporaines. *Acta Mus. Mac. Sci. Nat. Skopje* 6: 163-203. Skopje.
- HORVAT, I., GLAVAC, V. et ELLENBERG, H., 1974.- Vegetation Südosteuropas. *Geobot. Selecta* IV: 1-767. Stuttgart.
- HORVATIC, S., 1930.- Soziologische Einheiten der Niederungswiesen in Kroatien und Slawonien. *Acta Bot. Inst. Univ. Zagreb* 5: 57-118. Zagreb.
- HORVATIC, S., GAŽI, V. et TRINAJSTIC, I., 1967-68.- Contribution à la connaissance de la végétation des prairies humides en Dalmatie du nord. *Acta Bot. Croatica* 26-27: 181-190. Zagreb.
- HRUSKA, K., 1982.- La végétation nitrophile de Castelluccio de Norcia. In F. PEDROTTI, guide-itinéraire de l'excursion internationale de phytosociologie en Italie centrale: 340-346. Camerino.
- HULBUSCH, K.H., 1969.- *Rumex obtusifolius* in einer neuen Flutrasen-Gesellschaft an Flußufern Nordwest- und Westdeutschlands. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 14: 169-178. Todenmann.
- HULBUSCH, K.H., 1973.- Beitrag zur Soziologie der *Filipendulion*-Gesellschaften. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 15-16: 91-97. Todenmann.
- HUNDT, R., 1958.- Beitrag zur Wiesenvegetation Mitteleuropas. I. Die Auenwiesen an der Elbe, Saale und Mulde. *Nova Acta Leopoldina* 135, 20: 1-206. Leipzig.
- HUNDT, R., 1964.- Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. *Pflanzens.* 14: 1-284. Iena.
- HUNDT, R., 1974.- Les relations phytogéographiques entre les associations de pelouses du sud de l'Angleterre et celles de l'Europe centrale. *Doc. Phytos.* 7-8: 65-93. Lille.
- HUTTER, W., 1966.- Action des compactations sur la structure d'un sol. *Ann. Agron.* 17 (1): 37-52. Paris.
- I.F.F.B., 1978.- Cartographie de 42 espèces. *Doc. Florist.* 1 (4): 14-89. St Valéry/Somme.
- ILIJANIC, L., 1961-62.- Beitrag zur Kenntnis der Ökologie einiger Niederungswiesentypen Kroatiens. *Acta Bot. Croatica* 20-21: 95-167. Zagreb.
- ILIJANIC, L., 1968.- Die Ordnung *Molinietalia* in der Vegetation Nordostkroatiens. *Acta Bot. Croatica* 26-27: 161-180. Zagreb.
- ILIJANIC, L., 1969.- Das *Trifolion pallidi*, ein neuer Verband der Ordnung *Trifolio-Hordeetalia* H-ic. *Acta Bot. Croatica* 28: 151-160. Zagreb.
- ISSLER, E., 1932.- Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. III. Les prairies. A. Les prairies non fumées du ried ello-rhénan. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar* 23: 43-129. Colmar.
- ISSLER, E., 1939.- Les associations végétales des Vosges méridionales. Les tourbières. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar* 43: 5-53. Colmar.
- ISSLER, E., 1942.- Vegetationskunde der Vogesen. *Pflanzens.* 5: 1-192. Iena.
- ITOW, S. et WEBER, D., 1974.- Fens and bogs in the Galapagos islands. *Hikobia* 7 (1-2): 39-51. Hiroshima.
- IVIMEY-COOK, R.B. et PROCTOR, M.C.F., 1966.- The plant communities of the Burren, Co. Clare. *Proc. Roy. Irish Acad.* 64, B: 211-301.

- IVIMEY-COOK, R.B., PROCTOR, M.C.F. et ROWLAND, D.M., 1975.- Analysis of the plant communities of a heathland site: Aylesbeare Common, Devon, England. *Vegetatio* 31 (1): 33-45. The Hague.
- IZDEBSKA, M., 1969.- Plant communities in the upper region of the Wieprz river with particular attention of meadow communities (eastern Poland). *Fragm. Flor. Geob.* 15 (3): 283-332. Krakow.
- JACOBS, G., 1957.- Fytosociologische Studie van de Moeren te Postel. *Natuurwet Tijdschr.* 39: 135-171. Gent.
- JAEGER, P., 1968.- Mali. In Conservation of vegetation in Africa South of the Sahara. *Acta Phytogeog. Suecica* 54: 51-53. Uppsala.
- JAHNS, W., 1969.- Torfmoos-Gesellschaften der Esterweger Dose. *Schrift. für Veget.* 4: 49-74. Bad-Godesberg.
- JAMBU, P. et RIGHI, D., 1973.- Contribution à l'étude de l'humus des podzols et des sols hydromorphes des landes du Médoc. *Sci. du Sol* 3: 207-219.
- JARAI-KOMLODI, M., 1958.- Die Pflanzengesellschaften in dem Turjangebiet von Ocsa-Dabas. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 4: 63-92. Budapest.
- JEANPLONG, J., 1960.- Übersichtliche Schilderung der am oberen Raablauf in ungarischen Gelegenen Wiesen. *Botanikai Közlem.* 48 (3-4): 289-299.
- JEANPLONG, J., 1970.- Geobotanische untersuchungen in Mittel- und Sudburgenland. *Wiss. Arbeiten. Bgld* 44: 108-125. Eisenstadt.
- JECKEL, G., 1977.- Flora und Vegetation des N. S. G., Salzfloragebiet bei Schreyahn in N.E.- Niedersachsen. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 19-20: 241-251. Todenmann.
- JENIK, J., BURĚS, L. et BURĚSOVA, Z., 1980.- Syntaxonomic study of vegetation in Velká kotlina Cirque, the Sudeten Mountains. *Folia Geobot. Phytot.* 15 (1): 1-28. Praha.
- JENSEN, U., 1961.- Die Vegetation des Sonnenberger Moores im Oberharz und ihre ökologischen Bedingungen. *Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen* 1: 1-85. Hannover.
- JESCHKE, L., 1963.- Die Wasser- und Sumpfvegetation im Naturschutzgebiet "Ostufer der Müritz". *Limnologica* 1 (5): 475-545. Berlin.
- JONAS, F., 1933.- Der Hammrich. Die Vegetationseinheiten eines Flachmoores an der Unterems. *Feddes Repert.* 71: 35-99. Berlin.
- JOUANNE, P., 1926.- Quelques associations végétales de l'Ardenne schisteuse. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 59 (1): 54-68. Bruxelles.
- JOUANNE, P., 1926-27.- Essai de géographie botanique sur les forêts de l'Aisne. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 74: 858-869, 75: 924-946. Paris.
- JOUANNE, P., 1928.- Une excursion phytosociologique dans le Lieuvin. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 75: 779-786. Paris.
- JOVET, P., 1941.- Végétation d'une montagne basque siliceuse: la Rhune. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 88, sess. extr. dans le pays basque et les Landes: 69-92. Paris.
- JOVET, P., 1949.- Le Valois. Phytosociologie et phytogéographie. 389 p., Paris.
- JULVE, Ph., 1980.- Contribution à l'étude phytosociologique de la vallée du Rû des Vaux de Cernay. D.E.A., Orsay.
- 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, 224 p., Orsay.

- KALELA, A., 1939.- Über Wiesen und Wiesenartige Pflanzengesellschaften auf der Fischerhalbinsel in Petsamo Lappland. *Acta Forest. Fenn.* 48 (2): 1-523. Helsinki.
- KEPCZYNSKI, K., 1965.- Szata Roslinna wysoczyzny Dobrzynskiej. 321 p., Toruń.
- KIELLAND-LUND, J., 1981.- Die Waldgesellschaften S.O.-Norwegens. *Phytocoenologia* 9 (1-2): 53-250. Stuttgart.
- KLAPP, E., 1954.- Die Gründlandvegetation des Eifelkreises Daun und ihre Beziehung zu den Bodengesellschaften. *Angew. Pflanzens., Festschrift für E. Aichinger II*: 1106-1144. Wien.
- KLIKA, J., 1945.- Rostlinosociologické jednotky slatin a lučních porostů v Polabí. *Vestn. Kral. Čes. Spolec. Nauk, Tr. math.-prir.* 1: 1-31. Praha.
- KLIKA, J., 1958.- K fytocenologii Rašelinných a Slatinných společenstev na záhorské nížině (*Phragmiteto-Magnocaricetea* a *Sphagno-Caricetea fuscae*). *Biol. Prace slov. Akad. Vied* 4 (4): 1-34. Bratislava.
- KNAPP, R., 1954.- Über Pflanzengesellschaften der Wiesen in Trockengebieten Deutschlands. *Angew. Pflanzens., Festschrift für E. Aichinger II*: 1145-1186. Wien.
- KNAPP, R. et STOFFERS, A.L., 1962.- Über die Vegetation von Gewässern und Ufern im mittleren Hessen und Untersuchungen über den Einfluß von Pflanzen auf Sauerstoffgehalt, Wasserstoff-Ionen-Konzentration und die Lebensmöglichkeit anderer Gewächse. *Ber. Oberhess. Ges. Natur.- u. Heilk.*: 90-171. Giessen.
- KOBENDZA, R., 1930.- Les rapports phytosociologiques dans l'ancienne grande forêt de Kampinos. *Contribution à la flore de Pologne* 2: 1-200. Varsovie.
- KOCH, W., 1926.- Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. *Jahrb. St. Gall. Naturw. Ges.* 61: 1-144. St. Gall.
- KOCH, W., 1928.- Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Pióra. *Zeitsch. für Hydrologie* 4 (3-4): 131-174.
- KOMARKOVA, V., 1979.- Alpine vegetation of the Indian Peaks Area (Front Range Colorado Rocky Mountains). *Flora et Vegetatio Mundi* 7: 1-591. Vaduz.
- KOPECKÝ, K., 1960.- Fytocenologická studie slatinnych luk v severovýchodních Čechách. *Rozp. Čes. Akad. Ved. Rada Mat. Prir. Ved.* 70 (4): 1-64.
- KOPECKÝ, K. et HEJNÝ, S., 1974.- A new approach to the classification of anthropogenic plant communities. *Vegetatio* 29 (1): 17-20. The Hague.
- KORNECK, D., 1962.- Die Pfeifengraswiesen und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften in der nördlichen Oberrheinebene und im Schweinfurter Trockengebiet.  
I. Das *Molinietum medioeuropaeum*. *Beitr. Naturk. Forsch. S.W. Dtld* 21 (1): 55-77. Karlsruhe.
- KORNECK, D., 1962b.- II. Die Molinieten feuchter Standorte. *Beitr. Naturk. Forsch. S.W. Dtld* 21 (2): 165-190. Karlsruhe.
- KORNECK, D., 1963?- III. Kontaktgesellschaften. *Beitr. Naturk. Forsch. S.W. Dtld* 22 (1): 19-44. Karlsruhe.
- KORNECK, D., 1969.- Das *Sclerochloa-Polygonetum avicularis*, eine seltene Trittgemeinschaft in Trockengebieten Mitteleuropas. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 14: 193-210. Todenmann.
- KOVACS, A., 1971.- Vegetația de Luncă din Pasul Oituzului. *Contr. Bot.*: 295-313. Cluj.

- KOVACS, M., 1962.- Das Moorzweien Ungarn. 213 p., Budapest.
- KOVACS, M., 1975.- Die Sumpfwiesen Transdanubien, Ungarn. *Phytocoenologia* 2 (1-2): 208-223. Stuttgart.
- KOVACS, M., 1975b.- Les caractères cénologiques des prairies fauchées (*Arrhenatheretum elatioris*) dans la région cisdanubienne (Hongrie occidentale). *Doc. Phytos.* 9-14: 155-164. Lille.
- KOVAR, P., 1981.- The grassland communities of the Southeastern Basin of the Labe River. 1. Syntaxonomy. *Folia Geobot. Phytotax.* 16: 1-43. Praha.
- KOZAK, K., 1968.- The relationship of plant communities of intermediate and high peat bogs to the forests of the Parczew Forest District. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska* 23: 215-237. Lublin.
- KRAUSCH, H.D., 1967.- Volkstümliche Pflanzennamen aus der Niederlausitz II. *Nied. Flor. Mitteil.* 3: 3-64.
- KRAUSCH, H.D., 1967b.- Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. III. Gründlandgesellschaften und Standtrockenrasen. *Limnologica* 5 (3): 331-366. Berlin.
- KRAUSCH, H.D., 1968.- Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. IV. Die Moore. *Limnologica* 6 (2): 321-380. Berlin.
- KRAUSE, A., 1972.- Landwaldgesellschaften im Östlichen Hunsrück natürlicher aufbau und Wirtschaftsbedingte Abwandlungsformen. *Diss. Bot.* 15: 1-117. Lehre.
- KRAUSE, A. et SCHRÖDER, L., 1979.- Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000. Potentielle natürliche Vegetation-Blatt CC 3118 Hamburg-West. *Schrift. für Vegetationskunde* 14: 1-138. Bad Godesberg.
- KRISAI, R., 1975.- Die Ufervegetation der Trumer Seen (Salzburg). *Diss. Bot.* 29: 1-197. Lehre.
- KRISCH, H., 1967.- Die Grünland- und Salzpflanzengesellschaften der Werraque bei Bad Salzungen. Teil I: die Gründlandgesellschaften. *Hercynia* NF 4 (4): 375-413. Leipzig.
- KRISCH, H., 1968.- Teil II: die salzbeeinflussten Pflanzengesellschaften. *Hercynia* 5 (1): 49-95. Leipzig.
- KRISCH, H., 1974.- Wirtschaftsgrünland röhrichte und Seggenriede der Ryckniederung (nordost-Mecklenburg). *Feddes Repert.* 85 (5-6): 357-427. Berlin.
- KRISCH, H., 1974b.- Zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften der mecklenburgischen Boddenküste. *Feddes Repert.* 85 (1-2): 115-158. Berlin.
- KRISCH, H., 1978.- Ein Zwischenmoore bei Züssow mit *Scheuchzeria palustris* L. *Gleditschia* 6: 187-191. Berlin.
- KRZACZEK, T., 1971.- *Rhynchosporium albae* W. Koch 1926 in the south-western part of the Lublin region (Sandomierz Basin, south-eastern Poland). *Fragm. Flor. Geob.* 17 (3): 409-412. Krakow.
- KRZACZEK, T. et W., 1974.- Torfowiska okolic Janowa Lubelskiego. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska* C 29: 383-402. Lublin.
- KRZACZEK, W. et T., 1969.- Łąki śródleśne okolic Biłgoraja i Tarnogrodu. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska* C 24 (12): 199-213. Lublin.
- KUHN, K., 1937.- Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der schwäbischen Alb. 340 p., Ohringen.
- KUYPER, T.W., LEEUWENBERG, H.F. et HUBL, E., 1978.- Vegetationskundliche Studie an Feucht-, Moor- und Streuwiesen im Burgenland und östlichen Niederösterreich. *Linz. biol. Beitr.* 10 (2): 231-321. Linz.

- KUYREN QUINTELIER, H., 1972.- Fytosociologische studie van een moerasreservaat het molsbroek te Lokeren (Q. Vl.). *Biol. Jb. Dodonaea* 40: 254-270.
- LACOSTE, A., 1975.- La végétation de l'étage subalpin du bassin supérieur de la Tinée (Alpes-Maritimes). 2ème partie. *Phytocoenologia* 3 (2-3): 123-345. Stuttgart.
- LACOSTE, A., 1976.- Relations floristiques entre les groupements prairiaux du *Trisetum-Polygonum* et les mégaphorbiaies (*Adenostylion*) dans les Alpes occidentales. *Vegetatio* 31 (3): 161-176. The Hague.
- LACOURT, J., 1977.- Essai de synthèse sur les syntaxons communaux des cultures d'Europe. Thèse, 149 p., Orsay.
- LAHONDERE, Ch., s.d.- La végétation des falaises des côtes de Saintonge, de Bretagne et du pays basque (Phanérogames). *Ann. C.R.D.P.*, Poitiers.
- LAHONDERE, Ch., 1979.- La végétation de Bonne-Anse. *Bull. Soc. Bot. C. O.* 10: 83-104. Royan.
- LAHONDERE, Ch. et DAUNAS, R., 1983.- Compte-rendu de l'excursion du 27 juin 1982 dans les marais des Gonds (Charente-Maritime). 2. Après-midi: le marais de l'Anglade. *Bull. Soc. Bot. C. O.* 14: 183-188. Royan.
- LAKUSIC, R., 1970.- Die Vegetation der südöstlichen Dinariden. *Vegetatio* 21 (4-6): 321-373. The Hague.
- LAKUSIC, R., 1973.- *Narthecetalia* ordo novus der *Scheuchzeria-Caricetea fuscae* Nordh. 1936 in den südeuropäischen Gebirgen. *Veroff. Geob. Inst. ETH* 51: 158-161. Zurich.
- LAMBINON, J., 1956.- Aperçu sur les groupements végétaux du district maritime belge entre la Panne et Coxyde. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 88: 107-127. Bruxelles.
- LANDOLT, E., 1977.- Ökologische Zeigerwerte zur schweizer Flora. *Veroff. Geob. Inst. ETH* 64: 1-208. Zurich.
- LANG, G., 1973.- Die Vegetation des westlichen Bodenseegebiet. *Pflanzensoz.* 17: 1-451. Iena.
- LANGE, E. et HEINRICH, W., 1970.- Floristische und vegetationskundliche Beobachtungen auf dem MTB Frankenberg/Sa.. *Hercynia* NF 7 (1-3): 53-86. Leipzig.
- LEBRUN, J., NOIRFALISE, A., HEINEMANN, P. et VANDEN BERGHEN, C., 1949.- Les associations végétales de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 82 (1): 105-207. Bruxelles.
- LECOINTE, A. et PROVOST, M., 1970.- Etude de la végétation du Mont Pinçon (Calvados). *Mém. Soc. Linn. Norm.*, NS, Botanique 3: 1-218. Caen.
- LECOINTE, A. et PROVOST, M., 1975.- Les landes des collines de Normandie. *Coll. Phytos.* II, les landes, Lille 1973: 127-144. Vaduz.
- LECOINTE, A. et PROVOST, M., 1977.- A propos d'une "transplantation de sauvegarde" d'*Andromeda polifolia* L. (Ericacées) de Baupte (Manche) à Cessières (Aisne). *Bull. Soc. Linn. Norm.* 105: 95-100. Caen.
- LECOMTE, Th., LE NEVEU, Ch. et JAUNEAU, A., 1981.- Restauration de biocénoses palustres par l'utilisation d'une race bovine ancienne (Highland Cattle); cas de la réserve naturelle des Manneville (Marais Vernier. Eure). *Bull. Ecol.* 12 (2-3): 225-247. Brunoy.
- LEMEE, G., 1931.- Les bruyères à sphaignes du massif de Multonne. Etude phytogéographique. *Bull. Soc. Linn. Norm.* 4: 23-85. Caen.
- LEMEE, G., 1933.- Etudes phytogéographiques sur les plaines jurassiques normandes. II. Les buttes calloviennes des environs d'Alençon. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 80: 814-823. Paris.

- LEMEE, G., 1937.- Recherches écologiques sur la végétation du Perche. Thèse, 388 p., Paris.
- LEMEE, G., 1938.- La végétation des falaises du nord de la Hague (Manche). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 85: 189-200. Paris.
- LEMEE, G., 1939.- Recherches sur l'histoire forestière post-glaciaire de la basse Normandie et du Perche. *Bull. Soc. Linn. Norm.* 9, 1: 97-145. Caen.
- LEMEE, G., 1957.- Prairies non fumées des rieds de la plaine d'Alsace. *Vegetatio* 7 (4): 211-217. Den Haag.
- LEMEE, G. et CARBIENER, R., 1956.- La végétation et les sols des volcans de la chaîne des Puys. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 103, sess. extr. en Auvergne: 7-29. Paris.
- LE NEVEU, Ch., 1978.- Contribution à l'étude de la végétation des lieux piétinés en Haute-Normandie. DEA, 64 p., Lille.
- LENSKI, H., 1953.- Gründlanduntersuchungen im mittleren Oste-Tal. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 4: 26-58. Stolzenau.
- LEON, R., 1968.- Balance d'eau et d'azote dans les prairies à litière des alentours de Zurich. *Veroff. Geob. Inst. ETH* 41: 2-67. Zurich.
- LEONARD, J., 1951-52.- Aperçu préliminaire des groupements végétaux pionniers dans la région de Yangambi (Congo belge). *Vegetatio* 3: 279-297. Den Haag.
- LERICQ, R., 1965.- Contribution à l'étude des groupements végétaux du bassin français de l'Escaut. Thèse, 153 p., Lille.
- LEVASSEUR, J., 1969.- Végétation hygrophile de la palud de Tréguennec. Note préliminaire sur les étages et séries de végétation. *Botan. Rhed.* A 7: 73-106. Rennes.
- LEVI-STRAUSS, Cl., 1949.- Les systèmes élémentaires de la parenté. 631 p., Paris.
- LIBBERT, W., 1928.- Soziologische Untersuchungen am *Molinietum* der neumärkischen Staubeckenlandschaft. *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* : 93-119. Berlin.
- LIBBERT, W., 1932.- Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. Teil 1. *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg*: 10-93. Berlin.
- LIBBERT, W., 1932-33.- Teil 2. *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg*: 229-348. Berlin.
- LIENENBECKER, H., 1974.- Bericht über die Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Arnberg/Sauerland vom 15 bis 17 Juni 1973. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 17: 119-138. Todenmann.
- LIMBOURG, P., NOIRFALISE, A. et THILL, A., 1977.- Réactions floristiques d'une prairie à Molinie aux facteurs édapho-chimiques. *Doc. Phytos.* NS I: 205-210. Vaduz.
- LLOYD, J., 1898.- Flore de l'Ouest. 454 p., Nantes.
- LOHMEYER, W., 1953.- Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der Umgebung von Hörter a. d. Weser. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 4: 59-76. Stolzenau.
- LOHMEYER, W., 1981.- Über die Flora und Vegetation der dem Uferschutz dienenden Brucksteinauern, -pflaster und -schüttungen am nördlichen Mittelrhein. *Natur und Landschaft.* 56 (7-8): 253-260. Stuttgart.
- LOHMEYER, W. et TÜXEN, R., 1958.- Kurzer Bericht über die Exkursion. *Angew. Pflanzens.* 15: 181-202. Stolzenau.
- LOISEL, R., 1976.- La végétation de l'étage méditerranéen dans le sud-est continental français. Thèse, 384 p., Marseille.
- LONGCHAMP, J.P., 1977.- Etude phytoécologique et essai de typologie des prairies permanentes de l'Auxois. Thèse, 123 p., Besançon.

- LOOMAN, J., 1982.- The vegetation of the canadian prairie provinces. III. Aquatic and semi-aquatic vegetation, part 2: freshwater marshes and bogs. *Phytocoenologia* 10 (4): 401-423. Stuttgart.
- LOPEZ, G., 1975.- Contribucion al estudio floristico y fitosociologico de Sierra de Aguas. *Acta Bot. Malac.* 1: 81-105. Malaga.
- LOPEZ, G., 1977 (78).- Contribucion al conocimiento fitosociologico de la Serrania de Cuenca II. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 34 (2): 597-702. Madrid.
- LOSTER, S., 1976.- Vegetation on shores of water reservoirs on the Dumajec River (S. Poland). *Prace Botan.* 4: 7-70. Varsovie.
- LOUIS, J. et LEBRUN, J., 1942.- Premier aperçu sur les groupements végétaux en Belgique. *Bull. Inst. Agron. Gembloux* 11 (1-4): 3-81. Gembloux.
- LUNGU, L. et BOSCAIU, N., 1981.- *Chrysanthemo rotundifolii-Allietum victorialis*, eine neue Assoziation aus dem National Park Retezat. *Anal. Univ. Bucuresti, Biologie*, 30: 43-47. Bucarest.
- LUQUET, A., 1926.- Etudes sur la géographie botanique de l'Auvergne. Esquisse phytogéographique du massif des Monts Dore. *Rev. Géogr. Alpine* 14 (3): 1-63. Grenoble.
- MAHN, E.G. et SCHUBERT, R., 1962.- Vegetationskundliche Untersuchungen in der mitteldeutschen Ackerlandschaft. VI. Der Pflanzengesellschaften nördlich von Wanzleben (Magdeburger Börde). *Wiss. Zeit. Martin-Luther Univ. Halle-Witt.* 11 (7): 765-816. Halle.
- MALCUIT, G., 1928.- Contribution à l'étude phytosociologique des Vosges méridionales saônoises. Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. *Arch. Bot.* 2 (6): 1-211. Caen.
- MALMER, N., 1968.- Über die Gliederung der *Oxycocco-Sphagneteta* und *Schweichzerio-Caricetea fuscae*. *Ber. Int. Symp., Pflanzensoziologische Systematik, Stolzenau 1964*: 293-302. Vaduz.
- MARCH, A., 1965.- La physique moderne et ses théories. 250 p., Paris.
- MARCHIORI, S., TORNADORE-MARCHIORI, N. et REFFO, T., 1980.- La vegetazione della palude relitta di Onara (Tombolo, Pd). 1ère contribution. *Atti V conv. "G. Gadio"*: 117-128. Varese.
- MARIE-VICTORIN (Frère), 1964.- Flore laurentienne. 924 p., Montréal.
- MARKOVIC, L., 1973.- Die Flutrasengesellschaften in der Umgebung von Zagreb. *Veroff. Geob. Inst. ETH* 51: 198-205. Zurich.
- MARSCHALL, F. et MOOR, M., 1957.- Bericht über die Gründland-Exkursion der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde vom 23-28 mai 1955 für den Nordschweizerischen Teil. *Vegetatio* 7 (4): 225-238. The Hague.
- MARTINEZ, G. et MAYOR, M., 1974.- Estudio fitosociologico y fitotopografico de las vertientes meridional y septentrional del Puerto de Ventana, *Rev. Fac. Cienc. Oviedo* 15 (1): 55-109. Oviedo.
- MASSART, J., 1908.- Essai de géographie botanique des districts littoraux et alluviaux de Belgique. *Recueil de l'Inst. bot. L. Errera* 7: 167-584. Bruxelles.
- MATHE, I. et KOVACS, M., 1960.- Vegetationsstudien im Mátragebirge. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 6 (3-4): 343-382. Budapest.
- MATUSZKIEWICZ, W. et A., 1974.- Carte de la végétation du Parc National de Karkonosze (Sudètes occidentales). *Zaklad Ochrony Przyrody Polskiej Akad. Nauk* 40: 45-112.

- MAYER, M., 1939.- Ökologisch-pflanzensoziologische Studien über die *Filipendula ulmaria*-*Geranium palustre* Assoziation. *Beitr. Geob. Landes. der Schweiz* 23: 1-64. Bern.
- MAYOR, M., DIAZ, T.E., NAVARRO, F., MARTINEZ, G. et ANDRES, J., 1974-75.- Los pastizales del sistema central. Nota I: Somosierra, Ayllon y Pelá. *Rev. Fac. Cienc. Oviedo* 15-16 (2): 283-322. Oviedo.
- MAYOT, J., 1977.- Essai d'interprétation de la végétation de la partie inférieure du Jura central (feuille au 1/50 000 d'Orgelet). Thèse, 248 p., Besançon.
- MEDWECKA-KORNAS, A., 1959.- La végétation de la réserve steppique Skorocice (district Kielce, Pologne méridionale). *Osobne Odbicie z. 'Ochrony Przyrody'* 26: 1-260. Krakow.
- MEDWECKA-KORNAS, A. et KORNAS, J., 1963.- Vegetation map of the Ojców National Park. Krakow.
- MEISEL, K., 1969.- Zur Gliederung und Ökologie der Wiesen im nordwestdeutschen Flachland. *Schrift. für Vegetationsk.* 4: 23-480. Bonn.
- MEISEL, K., 1977.- Die Gründlandvegetation nordwestdeutscher Flußtäler und die Eignung der von ihr besiedelten Standorte für einige wesentliche Nutzungsansprüche. *Schrift. für Vegetationsk.* 11: 1-121. Bad Godesberg.
- MEISEL, K., 1977b.- Flutrasen des nordwestdeutschen Flachlandes. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 19-20: 211-217. Todenmann.
- MELTZER, J. et WESTHOFF, V., 1942.- Inleiding tot de planten sociologie. 326 p., S'Graveland.
- MENKE, B., 1969.- Vegetationskundliche und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an Strandwällen. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 14: 95-120. Todenmann.
- MERIAUX, J.L., 1978.- Les groupements à *Epitobium hirsutum* L. et à *Eupatorium cannabinum* L. dans le nord de la France. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 339-350. Vaduz.
- MERIAUX, J.L., 1980.- Irradiation de l'association à *Carex curta* Good. (= *C. canescens* Merct.) et *Agrostis canina* L. dans le nord de la France. *Coll. Phytos.* VII, les sols tourbeux, Lille 1978: 425-435. Vaduz.
- MEUSEL, H. et NIEMANN, E., 1971.- Der Silgen-Stieleichenwald (*Selino-Quercetum roboris*). Struktur und pflanzengeographische Stellung. *Arch. Naturschutz und Landschaftsforsch.* 11 (4): 203-233. Berlin.
- MICEVSKI, K., 1957.- Typologische Gliederung der Niedlungswiesen und Sumpfvegetation Mazedoniens. *Folia Balcanica* 1 (6): 29-33. Skopje.
- MICEVSKI, K., 1963.- Typologische Untersuchungen der Sumpfvegetation Mazedoniens. *Ann. Fac. Sci. Univ. Skopje* 14: 79-126, Skopje.
- MICEVSKI, K., 1964.- Typologische Untersuchungen der Vegetation der Niedlungswiesen Mazedoniens. *Ann. Fac. Sci. Univ. Skopje* 15: 121-174. Skopje.
- MICEVSKI, K., 1965.- Die Halophytenvegetation von Oyce Polje. *Acta Mus. Maced. Sci. Nat.* 10 (3): 67-90. Skopje.
- MICEVSKI, K., 1966.- Sumpf- und Wiesenvegetation des Polog-beckes. *Ann. Fac. Sci. Univ. Skopje* 16: 43-52. Skopje.

- MICEVSKI, K., 1968.- Die Wiesenvegetation des Kosovo pole. *Ann. Fac. Sci. Univ. Skopje* 20: 135-144. Skopje.
- MITITELU, D. et BARABAS, N., 1975.- La végétation herbeuse des environs de Baçau. *Studii și Comm.* 8: 5-22. Bacau.
- MITITELU, D., MOȚIU, T., DĂSCĂLESCU, D., TEȘU, C. et VIȚALARIU, Cr., 1969.- Flora și vegetația pajiștilor "Valea lui David". Iași. *Studii și Comm.*: 81-100. Bacau.
- MIYAWAKI, A. et OKUDA, S., 1972.- Pflanzensoziologische Untersuchungen über die Auen-Vegetation des Flusses Tama bei Tokyo, mit einer vergleichenden Betrachtung über die Vegetation des Flusses Tone. *Vegetatio* 24 (4-6): 229-311. The Hague.
- MOLERO, J. et VIGO, J., 1981.- Aportació al coneixement floristic i geobotanic de la Serra d'Aubenc. *Treb. Inst. Bot. de Barcelona* VI: 1-82. Barcelona.
- MOLINIER, R., 1948.- La végétation des rives de l'étang de Berre (Bouches-du-Rhône). *Bull. Soc. Linn. Pro* 16: 19-42.
- MOLINIER, R., 1959.- L'excursion en Provence (sud-est de la France) de la Société Internationale de Phytosociologie. *Vegetatio* 8 (5-6): 340-383. Den Haag.
- MOLINIER, R., 1960.- Monographies phytosociologiques. Le massif de Mjure d'Agnis (Var). *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 20: 5-42. Marseille.
- MOLINIER, R. et ARCHILOQUE, A., 1967.- Monographies phytosociologiques. La végétation des gorges du Verdon. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 27: 1-91. Marseille.
- MOLINIER, R. et DEVAUX, J.P., 1978.- Notice explicative de la carte phytosociologique de la Camargue au 1/50 000. *Rev. Biol. Ecol. Médit.* 5 (4): 159-196. Marseille.
- MOLINIER, R., QUEZEL, P. et TALLON, G., 1964.- Note sur le *Liparis loeselii* (L.) Rich. du marais de Raphèle (Bouches-du-Rhône). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 111 (7-8): 368-373. Paris.
- MOLINIER, R. et TALLON, G., 1950.- La végétation de la Crau. *Rev. Gén. Bot.* 56: 525-540; 57: 48-61, 97-127, 177-192, 235-251, 300-318. Paris.
- MOLINIER, R. et TALLON, G., 1968.- Friches et prairies de Camargue. *La Terre et la Vie* 4: 423-457.
- MONNIER, G., 1958.- Mécanisme de l'enrichissement en matières organiques d'un sol de prairie. *C.R. Acad. Sci. Paris* 247 (20): 1769-1771. Paris.
- MOOR, M., 1937.- Ordnung der Isoetetalia. *Prodrome des groupements végétaux* 4: 1-24. Leiden.
- MOOR, M., 1958.- Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Mitt. Schweiz Anst. Forstl. Versuchswesen* 34: 221-360.
- MORARIU, I., DANCIU, M. et ULARU, P., 1972-73.- Die Vegetation der Flussinsel Moldava Veche. *Acta Bot. Horti București*: 465-499. Bucarest.
- MORAVEC, J., 1965.- Wiesen im mittleren Teil des Böhmerwaldes (Sumava). *Vegetace CSSR* A 1: 181-385. Prag.
- MORAVEC, J., 1966.- Zur Syntaxonomie der *Carex davalliana*-Gesellschaften. *Folia Geob. Phytotax.* 1: 3-24. Praha.
- MULLENDERS, W., DURIN, L., DUVIGNEAUD, J. et VANDEN BERGHEN, C., 1972.- Les pelouses calcaires de la Lorraine mosane et du Châtillonnais. *Doc. Phytos.* 2: 45-52. Lille.

- MULLER, S., 1981.- L'Ophioglosse vulgaire dans les chênaies-charmaies-frênaies de Lorraine orientale. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle* 43: 249-256. Florange.
- MÜLLER, Th., 1974.- Zur Kenntnis einiger Pioniergesellschaften im Taubergießeengebiet. *Die Natur- und Landsch. Baden-Württ.* 7, Das Taubergießeengebiet, eine Rheinauenlandschaft: 284-305. Ludwigsburg.
- MÜLLER, Th et GORS, S., 1969.- Halbruderale Trocken- und Halbtrockenrasen. *Vegetatio* 18: 203-221. The Hague.
- MULLER, A. (von), 1956.- Über die Bodenwasser-Bewegung unter einigen Grünland Gesellschaften des mittleren westertals und seiner Randgebiete. *Angew. Pflanzensoz.* 12: 7-85. Stolzenau.
- MULLER-STOLL, W.R., FISCHER, W. et KRAUSCH, H.D., 1962.- Verbreitungskarten brandenburgischer Leitpflanzen Vierte Reihe. *Wiss. Zeitsch. der Pädag. Hochsch. Potsdam Math. Naturw.* 7 (1-2): 95-150. Potsdam.
- NAVARRO-ANDRES, F., 1974.- La végétación de la Sierra del Arama y sus estratificaciones (Asturias). *Rev. Fac. Cienc. Oviedo* 15 (1): 111-243. Oviedo.
- NEDELICU, G.A., 1973.- Soziologische und ökologische Studien über Wasser- und Sumpfpflanzen einiger Wasserbecken der rumanischen Ebene. *Diss. Bot.* 21: 1-220. Lehre.
- NEGRE, R., 1950.- Les associations végétales du massif de la Sainte Victoire. *Encycl. Biog. Ecol.* 7: 1-87. Paris.
- NEGRE, R., 1959.- Recherches phytogéographiques sur l'étage de végétation méditerranéen aride (sous-étage chaud) au Maroc occidental. *Trav. Inst. Sci. Chérifien* 13: 1-385.
- NEGRE, R., 1972.- La végétation du bassin de l'One (Pyrénées centrales). 5ème note: les reposoirs, les groupements hygrophiles et les prairies de fauche. *Bol. Soc. Brot.* 46: 271-343. Coimbra.
- NEUHAUSL, R. et NEUHAUSLOVA-NOVOTNA, Z., 1975.- Ein Beitrag zur Kenntnis von Mädesüß-Fluren in der Collinen und submontanen Stufe der tschechischen Länder. *Preslia* 47 (4): 335-346. Praha.
- NEUHAUSL, R. et NEUHAUSLOVA-NOVOTNA, Z., 1975b.- Ein Beitrag zur systematischen Gliederung des Verbandes *Filipendulo-Petasition* Br.-Bl. 1949. *Phytocoenologia* 2 (1-2): 183-207. Stuttgart.
- NEUHAUSLOVA-NOVOTNA, Z. et NEUHAUSL, R., 1972.- Beitrag zur Kenntnis des *Scirpetum sylvatici* in der C.S.R. (Tschechoslowakei, westlicher Teil). *Preslia* 44: 165-177. Praha.
- NGUYEN KHA, 1973.- Recherches sur l'évolution des sols à texture argileuse en conditions tempérées et tropicales. Thèse, 157 p., Nancy.
- NIEMANN, E., HEINRICH, W. et HILBIG, W., 1973.- Mädesüß-Uferfluren und verwandte Staudengesellschaften im hercynischen Raum. *Wiss. Z. Univ. Jena Ser. math.-natur.* 22: 591-635. Jena.
- NORDHAGEN, R., 1927. Die Vegetation und Flora des Sylenegebietes. *Skr. norsk. Vid. Akad. i Oslo I. Math.-naturw. Kl* 1: 1-612. Oslo.
- NORDHAGEN, R., 1936.- Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens. *Bergens Mus. Arbok* 7; 3-88. Bergen.
- NORDHAGEN, R., 1939-40.- Studien über die maritime Vegetation Norwegens. I. Die Pflanzengesellschaften der Tangwälle. *Bergens Mus. Arbok* 2; 1-123. Bergen.
- NORDHAGEN, R., 1943.- Sikilsdalen og Norges Fjellbeiter. *Berg. Mus. Skr.* 22: 1-607. Bergen.

- NORDHAGEN, R., 1954.- Studies on the vegetation of salt and brackish marshes in Finmark (Norway). *Vegetatio* 5-6: 381-404. Den Haag.
- NOWAK, B., 1983.- Beobachtungen zur Soziologie und Ökologie von *Juncus filiformis* L. in Hessen. *Gött. Flor. Rundb.* 16 (3-4): 53-112.
- NOWINSKI, M., 1927.- Les associations végétales de la grande forêt de Sandomierz. *Kosmos* 52: 457-546. Lwów.
- NYARADY, A., 1966.- Raspindirea și caracteristicile ecologico-fitocenologice ale stațiunilor de *Festuca porcii* Hack. *Not. Bot. Horti Agrobot. Clujensis*: 81-92. Cluj.
- NYARADY, A., 1968-69.- Date fitocenologice din Romania I. *Petasitetum kablikiani* (Pawl. 1936) Pawl. et Walas 1948. *Not. Bot. Horti Agrobot. Clujensis*: 61-66. Cluj.
- OBERDORFER, E., 1957.- Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoz.* 10: 1-564. Iena.
- OBERDORFER, E., 1960.- Pflanzensoziologische Studien in Chile. *Flora et Vegetatio Mundi* III: 1-208. Weinheim.
- OBERDORFER, E., 1971.- Die Pflanzenwelt des Wutachgebietes. *Die Wutach*: 261-321. Freiburg i. Br.
- OBERDORFER, E., 1977-78.- Süddeutsche Pflanzengesellschaften (2 Aufl.). Teil I-II. 311 p. et 355 p. Stuttgart et Iena.
- OBERDORFER, E., 1979.- Pflanzensoziologische Exkursion Flora. 997 p., Stuttgart.
- OBERDORFER, E. und Mitarb., 1967.- Systematisch Übersicht der westdeutschen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamen- Gesellschaften. *Schrift. für Vegetationsk.* 2: 7-62. Bad Godesberg.
- ODLAND, A., 1981.- Pre- and subalpine tall herb and fern vegetation in Røldal, W Norway. *Nord. J. Bot.* 1 (5): 671-690. Odense.
- OESAU, A. et FROEBE, H.A., 1972.- Pflanzensoziologische Beobachtungen an hochwasserbeeinflussten Kulturflächen im nördlichen Oberrheintal. *Beitr. naturk. Forsch. SW Dtl'd* 31: 65-86. Karlsruhe.
- OHWI, J., 1965.- Flora of Japan. 1067 p., Washington.
- OLESINSKI, L. et SENDEK, A., 1981.- *Rhynchosporium albae* Koch near Dabrowa Gornicza in the silesian upland. *Fragm. Florist. Geob.* 26 (2-4): 315-319. Krakow.
- OLSSON, H., 1978.- Vegetation of artificial habitats in northern Malmö and environs. *Vegetatio* 36 (2): 65-82. The Hague.
- O.N.M., 1942.- Etude climatologique de la Normandie. 45 p., Paris.
- OSVALD, H., 1923.- Zur Vegetation der ozeanischen Hochmoore in Norwegen. *Svenska Värtsoc. Sällsk. Handl.* 7: 1-160. Uppsala.
- OSVALD, H., 1923b.- Die Vegetation des Hochmoores Komosse. *Svenska Värtsoc. Sällsk. Handl.*: 434 p., Uppsala.
- PASSARGE, H., 1955.- Die Pflanzengesellschaften der Wiesenlandschaft des Lübbenauer Spreewaldes. *Feddes Repert.* 135 (2): 194-231. Berlin.
- PASSARGE, H., 1957.- Vegetationskundliche Untersuchungen in der Wiesenlandschaft des nördlichen Havellandes. *Feddes Repert.* 137 (2): 5-55. Berlin.
- PASSARGE, H., 1959.- Pflanzengesellschaften zwischen Trebel, Grenz-Bach und Peene (O-Mecklenburg). *Feddes Repert.* B 138, Beiträge zur Vegetationskunde III: 1-56. Berlin.

- PASSARGE, H., 1963.- Beobachtungen über Pflanzengesellschaften landwirtschaftlicher Nutzflächen im nördlichen Polen. *Feddes Repert.*, Beiträge zur Vegetationskunde V: 27-69. Berlin.
- PASSARGE, H., 1964.- Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. *Pflanzensoz.* 13; 1-324. Iena.
- PASSARGE, H., 1969.- Zur soziologischen Gliederung mitteleuropäischer Weißklee-Weiden. *Feddes Repert.* 80 (4-6); 413-435. Berlin.
- PASSARGE, H., 1975.- Über Wiesensaumgesellschaften. *Feddes Repert.* 86 (9-10): 599-618. Berlin.
- PASSARGE, H., 1976.- Über boreale Gründlandgesellschaften. *Feddes Repert.* 87 (7-8): 527-543. Berlin.
- PASSARGE, H., 1977.- Über Wiesengesellschaften der Altmark. *Gleiditschia* 5: 129-155. Berlin.
- PASSARGE, H., 1978.- Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. *Feddes Repert.* 89 (2-3): 133-195. Berlin.
- PASSARGE, H., 1978b.- Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften im märkischen Gebiet. *Gleiditschia* 6: 193-208. Berlin.
- PASSARGE, H., 1979.- Über mitteleuropäisch-montane Trittpflanzengesellschaften. *Vegetatio* 39 (2): 77-84. The Hague.
- PASZEWSKI, A. et FIJALKOWSKI, D., 1970.- Botanic investigations of the Durne Bagno Reserve near Wlodawa. *Ann. Univ. M. Curie-Sklodowska* C 25; 171-196. Lublin.
- PAVILLARD, J., 1927.- Les tendances actuelles de la phytosociologie. *Arch. Bot.* 1: 89-112. Caen.
- PAVILLARD, J., 1941.- La végétation des falaises de Biarritz. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 88, sess. extr. dans le pays basque et les Landes: 111-114. Paris.
- PAWLOWSKI, B., SOKOLOWSKI, N. et WALLISCH, K., 1927.- Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. VII Teil. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. *Bull. Int. Acad. Pol. Sci. Lettres* B (2): 205-272. Krakow.
- PAWLOWSKI, B. et WALAS, J., 1948.- Les associations des plantes vasculaires des Monts de Czywczyn. *Bull. Acad. Pol. Sci. Lettres Cl. Sci. math. nat.* B (1): 117-181. Krakow.
- PEDROTTI, F., 1963.- I prati falciabili della val di Sole (Trentino occidentale). *Studi Trentini di Sci. Nat.* 40 (1): 1-114. Trento.
- PEDROTTI, F., 1978.- Les prairies permanentes humides de l'Apennin central: phytosociologie et cartographie. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976; 181-186. Vaduz.
- PEDROTTI, F., 1980.- La végétation de la tourbière du Vedes. (Trento). *Coll. Phytos.* VII, les sols tourbeux, Lille 1978; 231-248. Vaduz.
- PEDROTTI, F. et CHEMINI, Cl., 1981.- La vegetazione del Laghestel di Piné (Trento). *Studi Trentini di Sci. Nat.* 58: 452-462. Trento.
- PERSSON, Å., 1961.- Mires and spring vegetation in an area north of lake Torneträsk, Torne Lappmark, Sweden. *Opera Bot.* 6 (1): 1-187. Stockholm.
- PETIT, D., 1980.- La végétation des terriils du nord de la France; écologie, phytosociologie, dynamisme. Thèse, 250 p., Lille.
- PETTERSSON, B., 1958.- Dynamik och konstans i Gotlands Flora och Vegetation. *Acta Phyt. Suecica* 40: 1-288. Uppsala.

- PFADENHAUER, J., 1969.- Edellaubholzreiche Wälder im Jungmoränengebiet des bayerischen Alpenvorlands und in den bayerischen Alpen. *Diss. Bot.* 3; 1-213. Lehre.
- PFADENHAUER, J. et DE CASTRO BOECHAT, S., 1981.- Vegetation und Ökologie eines *Sphagnum*-Moores in Südbrasilien. *Vegetatio* 44 (3): 177-187. The Hague.
- PFROGNER, J., 1973.- Gründlandgesellschaften und Grundwasser der Innaue Südlich von Rosenheim. *Diss. Bot.* 23: 1-179. Lehre.
- PHILIPPI, G., 1960.- Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. *Beitr. Naturk. Forsch. SW Dtlld* 19; 138-187. Karlsruhe.
- PHILIPPI, G., 1963.- Zur Gliederung der Flachmoorgesellschaften des Südschwartzwaldes und der Hochvogesen. *Beitr. Naturk. Forsch. SW Dtlld* 22 (2): 113-135. Karlsruhe.
- PHILIPPI, G., 1968.- Besiedlung alter Ziegeleigruben in der Rheinniederung Zwischen Speyer und Mannheim. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 14: 238-254. Todenmann.
- PHILIPPI, G., 1972.- Erläuterung zur Vegetationskundlichen Karte 1:25 000 Blatt 6617 Schwetzingen. *Herausgegeben von den Landssammlungen für Naturk. Karlsruhe*: 1-16. Karlsruhe.
- PIAGET, J. et GARCIA, R., 1983.- Psychogenèse et histoire des sciences. 310 p., Paris.
- PIETSCH, W., 1968.- Die Verlandungsvegetation des Sorgenteiches bei Ruhland in der Oberlausitzer Niederung und ihre Pflanzengeographische Bedeutung. *Ber. der Arbeitsg. Säch. Bot.* 8: 55-91. Dresden.
- PIGNATTI, S., 1959.- Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia. *Boll. Museo Storia Nat. Venezia* 12: 61-142. Venezia.
- PIGOTT, C.D., 1958.- Biological flora of the british isles: *Polemonium coeruleum* L. *J. Ecology* 46: 507-525. Oxford.
- PIROLA, A. et CREDARO, V., 1978.- Sur la sociologie de *Sanguisorba dodecandra* Moretti, espèce endémique des Alpes orobiennes (Sondrio. Italie). *Doc. Phytos.* NS IV; 841-846. Vaduz.
- POCS, T., DOMOKOS-NAGY, E., POCS-GELENCSEI, I. et VIDA, G., 1958.- Vegetationsstudien im Órség. *Die Veg. Ung. Landsch.* 2: 1-124.
- POLDINI, L., 1973.- Die Pflanzendecke der Kalkflachmoor in Friaul (Nordostitalien). *Veroff. Geob. Inst. ETH* 51: 166-178. Bern.
- POP, I., 1968.- Flora și Vegetația Cimpiei Crisurilor. 280 p., Bucarest.
- POP, I., 1976.- Contribuții la cunoașterea vegetației Munceilor din Imprejurimile Abrudului (Jud. Alba). *Contr. Bot.*: 123-132. Cluj.
- POPIOLEK, Z., 1972.- Aquatic and littoral vegetation of the lakes near Ostrow Lubelski against the background of habitat conditions. Part II. The lake Kleszczow. *Ann. Univ. M. Curie-Sklodowska* C 27; 247-270. Lublin.
- POPIOLEK, Z., 1973.- Part III. The lake Miejskie. *Ann. Univ. M. Curie-Sklodowska* C 28: 191-213. Lublin.
- POTSCH, J., 1962.- Die Grünland-Gesellschaften des Fiener Bruches in West Brandenburg. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 35. *Wiss. Zeitsch. Pädag. Hochsch. Potsdam Math. Naturw.* 7 (1-2): 167-200. Potsdam.

- POTTIER-ALAPETITE, G., 1943.- Recherches phytosociologiques et historiques sur la végétation du Jura central et sur les origines de la flore jurassienne. *Comm. SIGMA* 80: 1-333. Tunis.
- PREISING, E., 1950.- Nordwestdeutsche Bortgras-Gesellschaften. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 2: 33-42. Stolzenau.
- PROVOST, M., 1975.- Etude phytosociologique et écologique des dunes de Beaubigny. *Doc. CREPAN*, 89 p., Caen.
- PROVOST, M., 1977.- Sur la présence de *Carex trinervis* Degl. en Normandie. *Bull. Soc. Linn. Norm.* 105: 91-94. Caen.
- PUȘCARU-SOROCEANU, E., CSÜRÖS, S., PUȘCARU, D. et POPOVA-CUCU, A., 1981.- Die Vegetation der Wiesen und Weiden des Făgăraș-Gebirges in den Südkarpaten. *Phytocoenologia* 9 (3): 257-309. Stuttgart.
- PUTOT, P., 1975.- Les groupements herbacés de la région de Morez-Bois d'Amont (Jura). Etude phytosociologique et application à la détermination des valeurs pastorales. Thèse, 119 p., Besançon.
- QUEZEL, P., 1950.- Les mégaphorbiaies de l'étage subalpin dans le massif du Mercantour (Alpes-Maritimes). *Bull. Soc. Bot. Fr.* 97, sess. extr. dans les Alpes maritimes et ligures: 192-195. Paris.
- QUEZEL, P., 1953.- Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. *Mem. Soc. Broteriana* 9: 1-77.
- QUEZEL, P., 1957.- Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. *Encycl. Biol. Ecol.* 10: 1-463. Paris.
- QUEZEL, P., 1958.- Mission botanique au Tibesti. *Mém. Inst. Rech. Sahar.* 4: 1-357. Alger.
- QUEZEL, P., 1964.- Végétation des hautes montagnes de la Grèce méridionale. *Vegetatio* 12 (5-6): 289-385. Den Haag.
- QUEZEL, P., 1965.- La végétation du Sahara, du Tchad à la Mauritanie. 333 p., Iena.
- QUEZEL, P., 1967.- La végétation des hauts sommets du Pinde et de l'Olympe de Thessalie. *Vegetatio* 14: 127-226. Den Haag.
- QUEZEL, P., 1969.- La végétation du massif de Bela Voda (Macédoine nord-occidentale). *Biol. Gallo-Hellenica* 2 (2): 93-112. Athènes.
- QUEZEL, P., 1973.- Contribution à l'étude phytosociologique du massif du Taurus. *Phytocoenologia* 1 (2): 131-222. Stuttgart.
- QUEZEL, P. et PAMAKÇUOĞLU, A., 1970.- Végétation des hautes montagnes d'Anatolie nord-occidentale. *Israel J. Bot.* 19: 348-400. Jerusalem.
- QUEZEL, P. et RIOUX, J.A., 1954.- L'étage subalpin dans le Cantal (Massif central de France). *Vegetatio* 4: 345-378. Den Haag.
- RAABE, E.W., 1960.- Die Wiesen der Hunau-Niederung. *Jahrb. des Angler Heimatv.* 24: 174-182. Kappeln/Schl.
- RALLET, L., 1928.- Essai d'étude phytosociologique des tourbières calcaires du Montmorillonais. *Bull. Soc. Bot. Deux-Sèvres*; 109-119. Niort.
- RALLET, L., 1935.- Etude phytogéographique de la Brenne. *Bull. Soc. Sci. Nat. Ovest*, sér. 5, V, 276 p., Nantes.
- RALLET, L., 1960.- Compte-rendu des herborisations. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 107, sess. extr. en Charente-Maritime: 5-20. Paris.
- RAMEAU, J.C. et ROYER, J.M., 1978.- Les moliniaies du plateau de Langres. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976; 269-286. Vaduz.

- RAMEAU, J.C. et ROYER, J.M., 1979.- Etude botanique et phytosociologique du Marais Vaucher. *Bull. Soc. Sci. Nat. Arch. Hte Marne* 21 (7): 163-184. Langres.
- RAMEAU, J.C. et ROYER, J.M., 1983.- Nouvelles données sur les ourlets thermo-xérophiles des hêtraies sèches et des chênaies pubescentes de Bourgogne et de Haute-Marne. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 151-169. Vaduz.
- RAMEAU, J.C. et SCHMITT, A., 1983.- Quelques groupements d'ourlets préforestiers des *Trifolio-Geranietea* au niveau du Jura central. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 175-199. Vaduz.
- RANWELL, D., 1960.- Newborough Warren, Anglesey. II. Plant associates and succession cycles of the sand dune and dune slack vegetation. *J. Ecology* 48: 117-141. Oxford.
- RASTETTER, V., 1959.- Contribution à l'étude de la végétation du sud de la plaine haut-rhinoise. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 106, sess. extr. dans les Vosges et en Alsace: 61-85. Paris.
- RASTETTER, V., 1976.- La forêt en Alsace et plus spécialement dans le Haut-Rhin. *Bull. Soc. Ind. Mulhouse* 765: 61-70. Mulhouse.
- RATCLIFFE, D.A., 1964.- Mires and bogs. In J.H. BURNETT, the vegetation of Scotland: 426-478.
- RATIU, F., 1972.- Asociatii de rogozuri scunde din mlastinile eutrofe ale depresiunii Giurgeului. *Contr. Bot.*: 161-186. Cluj.
- RATIU, O., 1966.- Noi completari la cunoasterea vegetatiei ierboase din bazinul Stina de Vale. *Contr. Bot.*: 81-90. Cluj.
- RATIU, O. et MOLDOVAN, I., 1972.- Coenological considerations on the vegetation of the "Izvoarele" bog (Gukî-Oas Volcanic Plateau). *Contr. Bot.*: 149-160. Cluj.
- RAUNKIAER, C., 1905.- Types biologiques pour la géographie botanique. *Kun. Dansk Vid. Selsk.*: 347-438. Copenhagen.
- RAYNAL-ROQUES, A. et JEREMIE, J., 1980.- Un marécage saxicole à *Isoetes* et *Ophio-glossum* en Guyane française. *Adansonia* 19 (4): 403-412. Paris.
- REGULA-BEVILACQUA, L., 1979.- Ruderal and weed vegetation of Strahinscica Mountain region. *Acta Bot. Croatica* 38: 105-122. Zagreb.
- REJMANEK, M., 1977.- The concept of structure in phytosociology with references to classification of plant communities. *Vegetatio* 35 (1): 55-61. The Hague.
- RESMERITA, I., 1977.- La classe des *Molinio-Arrhenatheretea* Tx 1937 dans les Carpathes roumains. *Doc. Phytos.* NS I: 241-267. Vaduz.
- RESMERITA, I. et RATIU, O., 1974.- Vegetația higro- și hidrofila din Maramures. *Contr. Bot.*: 115-129. Cluj.
- REYNAUD-BEAUVERIE, M.A., 1935.- Les différents modes d'atterrissement des étangs de la Dombes: conséquences pratiques, remèdes proposés. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 82: 359-375. Paris.
- RICHARD, J.L., 1968.- Quelques groupements végétaux à la limite supérieure de la forêt dans les hautes chaînes du Jura. *Vegetatio* 16 (1-4): 205-219. The Hague.
- RICHARD, J.L., 1968b.- Les groupements végétaux de la réserve d'Aletsch (Valais, Suisse). *Mat. Levé Geob. Suisse* 51: 1-30. Berne.
- RICHARD, J.L., 1973.- A propos de la sociologie de la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris* L.) dans le Jura. *Bull. Soc. Neuch. Sci. Nat.* 96: 5-15. Neuchâtel.
- RICHARD, J.L., 1975.- Les groupements végétaux du Clos du Doubs (Jura suisse). *Mat. Levé Geob. Suisse* 57: 1-71. Berne.

- RICHARD, J.L. et BEGUIN, C., 1971.- Un groupement pionnier à la limite supérieure de la forêt dans le Jura; le *Valeriano-Rhamnetum*. *Vegetatio* 22 (6): 345-354. Den Haag.
- RICHARD, J.L., BOURGNON, R. et STRUB, D., 1977.- La végétation du Vanil Noir et du vallon des Morteys (Préalpes de la Suisse occidentale). *Bull. Soc. Frib. Sci. Nat.* 66 (1): 1-52. Fribourg.
- RICHARD, J.L. et GEISSLER, P., 1979.- A la découverte de la végétation des bords de cours d'eau de l'étage alpin du Valais (Suisse). *Phytocoenologia* 6: 183-201. Stuttgart.
- RIEDEL, C.E., 1959.- Les sols alluviaux maritimes: Mer du Nord, Manche, Océan atlantique. *Ann. Agron.* 10 (5): 543-598.
- RIGUAL MAGALLON, A., 1972.- Flora y vegetación de la provincia de Alicante. 403 p., Alicante.
- RIOMET, L.B. et BOURNERIAS, M., 1952-61.- Flore de l'Aisne. 356 p., Laon.
- RIVAS-GODAY, S., 1945.- Contribución al estudio del *Schoenetum nigricantis* de Vasconia. *Boz. R. Soc. Esp. H. Nat.* 43: 261-273. Madrid.
- RIVAS-GODAY, S., 1955.- Aportaciones a la fitosociología hispanica (proyectos de comunidades hispanicas). I. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 13: 335-422. Madrid.
- RIVAS-GODAY, S., 1964.- Vegetación y florula de la Cuenca extremeña del Guadania. 777 p., Madrid.
- RIVAS-GODAY, S., 1970.- Revisión de las comunidades hispanas de la clase *Isoetum-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx 1943. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 27: 227-276. Madrid.
- RIVAS-GODAY, S. et BORJA-CARBONELL, J., 1961.- Estudio de vegetación y florula del Macizo de Gudar y Jabalambre. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 19: 1-550. Madrid.
- RIVAS-GODAY, S., MAYOR, M., LARDO, M. et IZCO, J., 1965.- La *Molinietalia* en los valles humedos de la Oretana Central. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 23: 79-90. Madrid.
- RIVAS-GODAY, S. et RIVAS-MARTINEZ, S., 1958.- Una visita a la Laguna de Arbas (Leitariegos). *An. Inst. Bot. Cavanilles* 16: 565-586. Madrid.
- RIVAS-MARTINEZ, S., 1963.- Estudio de la vegetación y flora de las sierras de Guadarrama y Gredos. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 21 (1): 1-325. Madrid.
- RIVAS-MARTINEZ, S., 1975.- Sobre la nueva clase *Polygono-Poetea annuae*. *Phytocoenologia* 2 (1-2): 123-140. Stuttgart.
- RIVAS-MARTINEZ, S., 1978.- Sur la syntaxonomie des pelouses thérophytiques de l'Europe occidentale. *Coll. Phytos.* VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 55-69. Vaduz.
- RIVAS-MARTINEZ, S., 1979.- Brezales y jarales de Europa occidental (revisión fitosociológica de las clases *Calluno-Ulicetea* y *Cisto-Lavanduletea*). *Lazaroa* 1: 5-127. Madrid.
- RIVAS-MARTINEZ, S., COSTA, M., CASTROVIEJO, S. et VALDES, E., 1980.- Vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5-189. Madrid.
- RIVAS-MARTINEZ, S. et GEHU, J.M., 1978.- Observations syntaxonomiques sur quelques végétations du Valais suisse. *Doc. Phytos.* NS III: 371-423. Vaduz.
- ROCHOW, M. (von), 1951.- Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. *Pflanzens.* 8: 1-140. Iena.
- ROI, J., 1937.- Les espèces eurasiatiques continentales et les espèces boréo-alpines dans la région méditerranéenne occidentale. *Comm. SIGMA* 55. Montpellier.

- ROMAN, N., 1974.- Flora și vegetația din sudul podișului mehedinți. 222 p., Bucarest.
- ROSE, F., 1950.- The east Kent fens. *J. Ecology* 38: 292-301. Oxford.
- ROSE, F., 1978.- Les prairies inondables du sud de l'Angleterre. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 9-10. Vaduz.
- ROSE, F. et GEHU, J.M., 1964.- Essai de phytogéographie comparée. La végétation du sud-est de l'Angleterre et ses analogies avec celle du nord de la France. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 111, sess. extr.: 38-70. Paris.
- ROYER, C., 1980.- La végétation des milieux humides de la vallée de la Houlle. Analyse de l'action anthropique et écologie. DEA, 91 p., Lille.
- ROYER, J.M., 1972.- Essai de synthèse sur les groupements végétaux de pelouses, éboulis et rochers de Bourgogne et Champagne méridionale. *Ann. Sci. Univ. Besançon, Bot.*: 157-316. Besançon.
- ROYER, J.M., 1974.- Etude phytosociologique des groupements végétaux des étangs asséchés de Puisaye. *Doc. Phytos.* 6: 1-15. Lille.
- ROYER, J.M., 1975.- Les prairies de fauche semi-naturelles à *Narcissus poeticus* L. (*Arrhenatherion elatioris*) de Bourgogne et de Champagne méridionale. *Doc. Phytos.* 9-14: 237-244. Lille.
- ROYER, J.M. et DIDIER, B., 1982.- Etude phytosociologiques des prairies alluviales inondables du bassin de la Voire (Champagne humide, France). *Bull. Soc. Sci. Nat. Arch. Hte Marne* 21 (17): 418-459. Langres.
- ROYER, J.M., VADAM, J.C., GILLET, F., AUMONIER, J.P. et AUMONIER, M.F., 1980.- Etude phytosociologique des tourbières acides du haut Doubs. Réflexions sur leur régénération et leur genèse. *Coll. Phytos.* VII, les sols tourbeux, Lille 1978: 295-343. Vaduz.
- RÜBEL, E., 1933.- Versucheiner Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Schweiz. *Ber. Geob. Forsch. Rübel Zurich* 4: 19-30. Zurich.
- RUZICKOVA, H., 1971.- Rastlinne spolocenstva luk a slatin v povodí Ciernej Vody. *Biol. Práce* 17 (7): 1-131.
- RYBNICEK, K., 1964.- Die Braunmoorgesellschaften der böhmisch-mährischen Höhe (Tschechoslowakei) und die Problematik ihrer Klassifikation. *Preslia* 36: 403-415. Praha.
- RYBNICEK, K., 1970.- *Rhynchospora alba* (L.) Wahl., its distribution, communities and habitat conditions in Czeschoslovakia; part 2. *Folia Geob. Phytotax.* 5 (3-4): 221-263. Praha.
- RYBNICEK, K., 1974.- Die Vegetation der Moore im südlichen Teil der böhmisch-mährischen Höhe. *Vegetace CSSR A* 6: 1-243. Praha.
- RYBNICEK, K. et RYBNICKOVA, E., 1977.- Mooruntersuchungen im oberen Gurgltal Ötztaler Alpen. *Folia Geob. Phytotax.* 12 (3): 245-291. Praha.
- SAINT-DIDIER, J., 1976.- Nature et évolution de la végétation de la grande lande à Pissos. Thèse, 115 p., Dijon.
- SANSON, J., 1961.- Recueil de données statistiques relatives à la climatologie de la France. O.N.M., 148 p., Paris.
- S.B.C.O. (Société Botanique du Centre-Ouest), 1982.- Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du marais poitevin, 28 p., Royan.
- SCHAER, J.P. et coll., 1972.- Guide du naturaliste dans les Alpes. 421 p., Paris.
- SCHAIK, C.P. (van) et HOGEWEG, P., 1977.- A numerical-syntaxonomical study of the *Calthion palustris* Tx 1937 in the Netherlands. *Vegetatio* 35 (2): 65-80. The Hague.

- SCHAMINEE, J., 1982.- Iter Balticum in Linnaei vestigiis factum. Verslag van een geobotanische excursie naar de baltische eilanden Öland en Gotland. 176 p., Nijmegen.
- SCHEEL, H., 1962.- Moor und Gründlandgesellschaften im oberen Briesetal nördlich von Berlin. Beiträge zur Flora und Vegetation Brandenburgs 36. *Wiss. Zeitsch. Pädag. Hochsch. Potsdam Math. Naturw.* 7 (1-2): 201-230. Potsdam.
- SCHERRER, M., 1925.- Vegetationstudien im Limmthal. *Inst. ETH in Zurich, Promotionarbeit* 353: 1-115. Zurich.
- SCHMID, B., 1983.- Notes on the nomenclature and taxonomy of the *Carex flava* group in Europe. *Watsonia* 14: 309-319. London.
- SCHMITZ, A., 1963.- Aperçu sur les groupements végétaux du Katanga. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 96: 233-447. Bruxelles.
- SCHNELL, R., 1951-52.- Végétation et flore des monts Nimba (Afrique occidentale française). *Vegetatio* 3: 350-406. Den Haag.
- SCHROTT, R., 1974.- Verlandungsgesellschaften der Weiher um Eschenbach und Tirschenreuth und Vergleich der Verlandungszonen. *Hoppea* 33: 247-309, Regensburg.
- SCHUBERT, R., 1969.- Die Pflanzengesellschaften der Elster-Luppe-Aue und ihre voraussichtliche Strukturänderung bei Grundwasserabsenkung. *Mitt. Wiss. Z. Univ. Halle* 9: 125-162. Halle.
- SCHUMACKER, R., 1975.- Les landes, pelouses et prairies semi-naturelles des plateaux des Hautes Fagnes et d'Elsenborn (Belgique). I. Aspects floristiques, phytosociologiques et phytogéographiques. *Coll. Phytos. II, les landes*, Lille 1973: 13-36. Vaduz.
- SCHUMACKER, R., 1980.- Groupements du *Caricetum limosae* (Paul 1910) Osv, 1923, du *Rhynchosporietum albae* Koch 1926, du *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926 et à *Carex rostrata-Sphagnum apiculatum* en haute Ardenne nord-orientale. *Coll. Phytos. VII, les sols tourbeux*, Lille 1978: 461-475, Vaduz.
- SCHUSTER, H.J., 1980.- Analyse und Bewertung von Pflanzengesellschaften im nördlichen Frankenjura. *Diss. Bot.* 53: 1-478. Vaduz.
- SCHWAAR, J., 1981.- Amphiarktische Pflanzengesellschaften in Feuerland. *Phytocoenologia* 9 (4): 547-572. Stuttgart.
- SCHWICKERATH, M., 1944.- Das Hohe Venn und seine Randgebiete. *Pflanzensoz.* 6: 1-278. Iena.
- SCOPPOLA, A., 1982.- Considérations nouvelles sur les végétations des *Lemnetea minoris* (R. Tx 1955) em. Schwabe et R. Tx 1981 et contribution à l'étude de cette classe en Italie centrale. *Doc. Phytos. NS VI*: 1-130. Camerino.
- SEITZ, W., 1969.- Die Taxonomie der *Aconitum napellus*-Gruppe in Europa. *Feddes Repert.* 80 (1): 1-76. Berlin.
- SHELYAG-SOSONKO, Y.R., AFANAS'JEV, D.Y., SOLOMAKHA, V.A., ABRAMOVA, L.M. et MIRKIN, B.M., 1981.- Characteristics of phytocenoses of the Dnieper River Bottomland meadows. *Ukrain. Bot. Zh.* 38 (2): 16-43.
- SIMERAY, J., 1976.- Essai d'interprétation des groupements végétaux de la région de Saint-Claude en vue d'une synthèse cartographique. Thèse, 213 p., Besançon.
- SIMMONS, N.W., 1946.- Biological flora of the british isles: *Gentiana pneumonanthe* L. *J. Ecology* 33 (2): 295-307. Oxford.
- SIMON, T., 1960.- Die Vegetation der Moore in der Naturschutzgebieten des nördlichen Alföld. *Acta Bot. Hung.* 6: 107-137.

- SISSINGH, G., 1969.- Über die systematische Gliederung von Trittpflanzen-Gesellschaften. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 14: 179-192. Todenmann.
- SISSINGH, G., 1978.- Le *Cirsio-Molinietum* Siss. et de Vries (1942) 1946 dans les Pays-Bas. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 289-300. Vaduz.
- SISSINGH, G. et TIDEMAN, P., 1960.- De Plantengemeenschappen uit de Omgeving van Didam en Zevenaar. *Meded. Landb. Hogesch. Wageningen* 60: 1-30. Wageningen.
- SLABY, P., 1977.- Übersicht der Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles des Cesky les (Böhmischer Wald). *Freslia* 49 (1): 33-51. Praha.
- SMARDA, J., 1961.- Vegetační poměry spišské kotliny. 268 p., Bratislava.
- SOMMER, W.H., 1971.- Wald- und Ersatzgesellschaften im Östlichen Niedersachsen. *Diss. Bot.* 12: 1-101. Lehre.
- SOO, R., 1971.- Aufzählung der Assoziationen der ungarischen Vegetation nach den neueren zönosystematisch-nomenklatorischen Ergebnissen. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 17: 127-179.
- SOUBIES, L., GADET, R. et MAURY, P., 1960.- Le climat de la région toulousaine et son influence sur les récoltes de blé et de maïs. *C. R. Acad. Agric. Fr.* 46 (4): 185-195. Paris.
- SOUGNEZ, N., 1957.- Texte explicatif de la planchette de Henri-Chapelle 123 W. *Carte de la Vég. de la Belgique IRSTA*: 1-101.
- SOUGNEZ, N., 1966.- Réactions floristiques d'une lande humide aux fumures minérales. *Oecol. Plant.* 1 (3): 219-234. Paris.
- SOUGNEZ, N. et LIMBOURG, P., 1963.- Les herbages de la Famenne et de la Fagne. *Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. Gembloux* 31 (3): 359-413. Gembloux.
- SOUGNEZ, N. et THILL, A., 1959.- Texte explicatif de la planchette de Grupont 195 W. *Carte de la Vég. de la Belgique*: 1-82.
- SPANICKOVA, A., 1971.- Phytozöologische Studie der Wiesen des sudwestlichen Teils des Talkessels Kosicka Kotlina. *Biolo Prace* 17 (2): 1-96. Bratislava.
- SPANICKOVA, A., 1978.- Gesellschaften mit *Molinia coerulea* in der Slowakei. *Biologia* 33 (4): 291-305. Bratislava.
- SPARLING, J.H., 1968.- Biological flora of the british isles: *Schoenus nigricans* L. *J. Ecology* 56 (3): 883-899. Oxford.
- STAMER, R., 1967.- Vegetationskundliche Untersuchungen an Schlatts der Osenberge und des Ahlhorner Forstes. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 11-12: 28-47. Todenmann.
- STEFFEN, H., 1931.- Vegetationskunde von Ostpreussen. *Pflanzensoz.* 1: 1-406. Iena.
- STEINDORSSON, S., 1945.- Studies on the vegetation of the central highland of Iceland. In J. GRONTVED et al., the botany of Iceland: 345-547.
- STIEPERAERE, H., 1975.- Le *Violion caninae* au sud de Bruges. *Coll. Phytos.* II, les landes, Lille 1973: 157-160, Vaduz.
- STIEPERAERE, H., 1980.- Quelques aspects des pelouses tourbeuses du *Juncion squarrosi* (Oberd. 1957) Pass, 1964 en France. *Coll. Phytos.* VII, les sols tourbeux, Lille 1978: 359-369. Vaduz.
- STOCKER, G., 1962.- Vorarbeit zu einer Vegetations monographie des Natürschutzgebietes Bodetal. I. Offene Pflanzengesellschaften. *Mitt. Wiss. Z. Univ. Halle* 3: 897-936. Halle.

- STRIJBOSCH, H., 1976.- Een vergelijkend syntaxonomische en synoecologische Studie in de Overasseltse en hatertse Vennen bij Nijmegen. 333 p., Nijmegen.
- STUCHLIKOWA, B., 1967.- Meadow associations of the Polica Range (Polish western Carpathian). *Fragm. Flor. Geobot.* 13 (3): 357-402. Krakow.
- SULLIVAN, A.M. (o'), 1965.- A phytosociological survey of irish lowlands meadows and pastures. Thèse, 166 p., Dublin.
- SULLIVAN, A.M. (o'), 1968.- Irish *Molinietalia* communities in relation to those of the atlantic region of Europe. *Ber. Int. Symp., Pflanzensoziologische Systematik, Stolzenau 1964*: 273-278.
- SULLIVAN, A.M. (o'), 1978.- The phytosociology of the irish wet grasslands belonging to the order *Molinietalia*. *Coll. Phytos. V, les prairies humides, Lille 1976*: 259-265. Vaduz.
- SUZUKI, T., ARAKANE, M., YAMANAKA, T. et SYONO, K., 1970.- Die wichtigen Pflanzengesellschaften im Kuzyū-Gebirge, Kyūsyū, Japan. *Vegetatio* 20 (1-4): 149-186. Den Haag.
- SYKORA, K.V., 1980.- A revision of the nomenclatural aspects of the *Agropyro-Rumicion crispi* Nordhagen 40. *Proceedings C* 83 (4): 355-361.
- SYKORA, K.V., 1983.- The *Lolio-Potentillion anserinae* Tx 47 in the northern part of the atlantic domain. Thèse, 119 p., Nijmegen.
- TANSLEY, A.G., 1911.- Types of british vegetation. 416 p., Cambridge.
- TANSLEY, A.G., 1953.- The british islands and their vegetation. 930 p., Cambridge.
- TAYLOR, F.J., 1956.- Biological flora of the british islands: *Carex flacca*. *J. Ecology* 44: 281-290. Oxford.
- TCHOU YEN TCHENG, 1948.- Etudes écologiques et phytosociologiques sur les forêts riveraines du bas Languedoc. *Vegetatio* 1 (1): 2-28. Den Haag.
- TELES, A.N., 1970.- Os lameiros de montanha do norte de Portugal. Subsídios para a sua caracterização fitosociológica e química. *Agron. Lusit.* 31 (1-2): 5-132.
- THANNHEISER, D., 1976.- Ufer- und Sumpfvegetation auf dem westlichen kanadischen Arktis-Archipel und Spitzbergen. *Polarforschung* 46 (2): 71-82.
- THOM, R., 1980.- Modèles mathématiques de la morphogénèse. 315 p., Paris.
- TODOR, I., GERGELY, I. et BARCA, C., 1971.- Contribuții la cunoașterea florei și vegetației din zora defileului Dunării între orașul Moldova Veche și comuna Pojojena (Județul Caraș-Severin). *Contr. Bot.*: 203-256. Cluj.
- TOPA, E., 1939.- La végétation des halophytes du nord de la Roumanie en connexion avec celle du reste du pays. *Bul. Fac. Ști. Cernăuți* 13: 58-80. Cernăuți. (*Comm. SIGMA* 70).
- TOUFFET, J., 1969.- Les sphaignes du Massif armoricain. Recherches phytogéographiques et écologiques. *Botan. Rhedon.* A 6: 1-367. Rennes.
- TRAETS, J., 1955-56.- De Vegetatie van het Kalmthoutse Reservaat. *Centrum Plant. Kart. en Centrum voor Oekol. Plant. Onderzoek te Gembloers* 26: 1-43.
- TRAETS, J., 1964.- Texte explicatif de la planchette de Zutendaal 78 E. *Carte de la Vég. de la Belgique*: 1-79. Gent.
- TRAUTMANN, W., 1973.- Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000. Potentielle natürliche Vegetation. Blatt C C 5502 Köln. *Schrift. für Vegetat.* 6: 1-172. Bad Godesberg.

- TRCZINSKA, H., ZAJAC, E.U. et ZAJAC, A., 1973.- The map of the plant associations of the Gaik-Brzezowa Agricultural Experiment Station of Jagiellonian University. *Prace Botan.* 1: 57-85.
- TRINAJSTIC, I., 1973.- Prilog poznavanju cretne vegetacije gorskoga kotara u hrvatskoj. *Acta Bot. Croatica* 32: 187-195. Zagreb.
- TUMIDAJOWICZ, D., 1971.- Meadow communities in the environs of Mogilany in Pogorze Wielickie. *Fragm. Flor. Geob.* 17 (4): 547-582. Krakow.
- TURMEL, J.M., 1955.- Le Pic de Midi d'Ossau. Ecologie et végétation. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. NS, B, Botanique*, 5: 1-207. Paris.
- TUTIN, T.G. et al., 1964-1980.- *Flora Europaea*. 5 tomes, Cambridge.
- TÜXEN, J., 1974.- Das Sehestedter Außendüchsmoorein regenerierendes Hochmoor. *Telma* 4: 119-128. Hannover.
- TÜXEN, R., 1937 (1970).- Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 3: 1-170. Lehre.
- TÜXEN, R., 1947.- Der Pflanzensoziologie Garten in Hannover und seine bisherige Entwicklung. *Festschrift 150 Jahrfeier der Gründung der Gesellschaften*: 113-287. Hannover.
- TÜXEN, R., 1950.- Grundriß einer Systematik der nütrophilen Unkrautgesellschaften in der eurosibirischen Region Europas. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 2: 94-175. Stolzenau.
- TÜXEN, R., 1954.- Pflanzengesellschaften und Grundwasser-Ganglinien. *Angew. Pflanzensoz.* 8: 64-98. Stolzenau.
- TÜXEN, R., 1958.- Pflanzengesellschaften oligotropher Heidetümpel Nordwestdeutschlands. *Veröff. Geob. Inst. Rübel* 33: 207-231. Zurich.
- TÜXEN, R., 1962.- Der Maujahn, Skizze der Pflanzengesellschaften eines Wendländischen Moores. *Veröff. Geob. Inst. ETH* 37: 267-302. Bern.
- TÜXEN, R., 1970.- Erläuterung zur Vegetationskarte des Naturlehrparks. Erforschung des Naturlehrparks haus Wildenrath 1. *Schrift. Landkr. Bricellenz* 4. Brkeleuz.
- TÜXEN, R., 1974.- Die Haselünner Kuhweide. Die Pflanzengesellschaften einer mittelalterlichen Gemeindeweide. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 17: 69-102. Todenmann.
- TÜXEN, R., 1977.- Das *Ranunculo repentis-Agroropyretum repentis*, eine neue entstandene Flutrasen-Gesellschaft an der Weser und an anderen Flüssen. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 19-20/ 219-224. Göttingen.
- TÜXEN, R., 1980.- Remarques sur la synsystème de la classe *Oxycocco-Sphagnetea*. *Coll. Phytos. VII, les sols tourbeux*, Lille 1978: 383-390. Vaduz.
- TÜXEN, R. et BOTTCHER, H., 1969.- Weide- und Wiesen-Gesellschaften (*Molinio-Arrhenatheretea*) in Südwest-Island. *Ber. Forschungst. Neðri Ás.* 1: 1-31. Hveragerði.
- TÜXEN, R. et DIERSCHKE, H., 1968.- Das Bullerbachtal in Sennestadt, eine pflanzensoziologische Lehranlage. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 13: 227-243. Todenmann.
- TÜXEN, R. et OBERDORFER, E., 1958.- Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens. *Veröff. Geob. Inst. Rübel* 32 (2): 1-328. Zurich.
- TYLER, G., 1969.- Regional aspects of baltic shore-meadow vegetation. *Vegetatio* 19: 60-86. The Hague.

- TYLER, G., 1980.- Classification of *Schoenus* communities in south and south-east Sweden. *Vegetatio* 41 (2): 69-84. The Hague.
- TYLER, G., 1981.- *Schoenus ferrugineus*-Phytocoena in Fennoscandia. *Ber. Int. Symp.*, Syntaxonomie, Rinteln 1980: 385-394. Vaduz.
- URALDI, D., 1978.- I prati a *Cynosurus cristatus* del Montefeltro. *Not. Fitos.* 13: 13-21. Firenze.
- ULLMANN, J., 1977.- Die Vegetation des südlichen Maindreiechs. *Hoppea* 36: 5-192. Regensburg.
- ULLMO, J., 1969.- La pensée scientifique moderne. 315 p., Paris.
- VALEK, B., 1962.- Die Böden einiger Gesellschaften von Moorpflanzen in Böhmen. *Rozp. Cesk. Akad. Ved.* 72 (2): 1-113. Praha.
- VANDEN BERGHEN, C., 1950.- Aperçu sur la végétation de la région située à l'ouest de Gand. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 83: 283-316. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1951.- Les prairies à *Molinia* de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 83: 373-403. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1951b.- Landes tourbeuses et tourbières bombées à sphaignes de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 84: 157-226. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1952.- Contribution à l'étude des bas-marais de Belgique (*Caricetalia fuscae* Koch 1926). *Comm. Centre Rech. Gembloux* 16: 1-61. Gembloux.
- VANDEN BERGHEN, C., 1958.- Etude sur la végétation des dunes et des landes de la Bretagne. *Vegetatio* 8: 193-208. Den Haag.
- VANDEN BERGHEN, C., 1963.- Etude sur la végétation des grands Causses du Massif central de France. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.* 1: 1-285. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1964.- La végétation des rives du lac de Hourtin (Gironde, France). *Bull. Jard. Bot. Etat* 34 (2): 243-268. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1965.- La végétation de l'île Hoëdic (Morbihan, France). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 98: 275-294. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1965b.- Notes sur la végétation du sud-ouest de la France. III. La végétation de quelques prés salés d'Oléron (Charente-Maritime). *Bull. Jard. Bot. Etat* 35 (4): 363-369. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1968.- VI. La végétation de la rive orientale de l'étang de Lacanau (Gironde, France). *Bull. Jard. Bot. Etat* 38: 255-276. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1969.- VII. Observations sur la végétation des landes tourbeuses et des tourbières du département des Landes. *Bull. Jard. Bot. Etat* 39: 383-400. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1969b.- La végétation amphibie des rives des étangs de la Gascogne. *Bull. C.E.R.E.S.* 7 (4): 893-963. Biarritz.
- VANDEN BERGHEN, C., 1972.- L'association à *Schoenus nigricans* et *Aphyllanthes monspeliensis* dans le département de l'Ardèche, France. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 105 (1): 9-22. Bruxelles.
- VANDEN BERGHEN, C., 1975.- Les landes à *Erica vagans* de la haute Soule (Pyrénées Atlantiques, France). *Coll. Phytos.* II, les landes, Lille 1973: 91-96. Vaduz.
- VANDEN BERGHEN, C., 1977.- L'amplitude écologique de *Leontodon autumnalis* L. dans un paysage semi-naturel, en Irlande occidentale. *Doc. Phytos.* NS I: 329-332. Vaduz.
- VANDEN BERGHEN, C. et LAVALREE, A., 1975.- *Ranunculus ophioglossifolius* Vill. à Tardinghen (Pas-de-Calais, France). *Durmortiera* 2: 5-9. Meise.

- VANDEN BERGHEN, C. et PEETERS, A., 1982.- La végétation des sols mouillés ou tourbeux de l'étage subalpin à Andorre (Pyrénées orientales). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 115: 181-197. Bruxelles.
- VAN DER MAAREL, E., 1972.- Ordination of plant communities on the basis of their plant genus, family and order relationships. *Ber. Int. Symp., Grundfragen und Methoden in der Pflanzensoziologie, Rinteln 1970*: 183-190. Den Haag.
- VAN DER MAAREL, E. et WESTHOFF, V., 1964.- The vegetation of the dunes near Oostvoorne (the Netherlands) with a végétation map. *Wentia* 12: 1-61. Amsterdam.
- VELASCO NEGUERUELA, A., 1980.- Notas sobre la vegetación de los enclaves hidroturbosos de los montes de Toledo (España). *An. Jard. Bot. Madrid* 37 (1): 125-128. Madrid.
- VERGER, F., 1968.- Marais et wadden du littoral français. 541 p., Bordeaux.
- VICHEREK, J., 1973.- Die Pflanzengesellschaften der Halophyten- und Subhalophytenvegetation der Tschechoslowakei. *Vegetace CSSR A 5*: 1-200. Praha.
- VICHEREK, J. et KORAB, J., 1969.- Über die Pflanzengesellschaften der Niedermoor- und Wiesenvegetation in der Umgebung von Svitavy und Moravska Trebova. *Preslia* 41 (3): 273-283. Praha.
- VIGO, J., 1968.- La vegetación del massis de Penyalgosa. 244 p., Barcelona.
- VIGO, J., 1968b.- Notas sobre la vegetación del valle de Ribes. *Coll. Bot.* 7 (2): 1171-1186. Barcelona.
- VIGO, J., 1975.- Notas fitocenológicas I. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 32 (2): 953-966. Madrid.
- VIGO, J., 1979.- Notes phytocenologiques II. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 44: 77-89. Barcelona.
- VIVES, J., 1964.- Vegetación de la Alta Cuenca del Cardener. Estudio florístico y fitocenológico comarcal. *Acta Geob. Barc.* 1: 1-218. Barcelona.
- VLIEGER, J., 1938.- Aperçu sur les unités phytosociologiques supérieures des Pays-Bas. *Ned. Kruidk. Arch.* 47: 335-353. Amsterdam. (*Comm. SIGMA* 57).
- VYVEY, Q. et STIEPERAERE, H., 1981.- The rich-fen vegetation of the nature reserve "Het Torfbroek" at Berg-Kamphenhout (prov. of Brabant, Belgium). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 114 (1): 106-124. Bruxelles.
- WAGNER, H., 1950.- Das *Moliniëtum coeruleae* (Pfeifengraswiese) im Wiener Becken. *Vegetatio* 2 (2-3): 128-165. Den Haag.
- WALCZYNA, J., 1962.- The root decomposition in aerobic and anaerobic conditions and the formation of humus. *Rocz. Nauk Rolniczych; F: Melioracji i Uzytkow Zielonych* 75 (2): 319-342, Warszawa.
- WALDHEIM, S., 1943.- Bidrag till Skånes Flora 23. Några ängsartade samhällen i de sydsånska extremrikkären. *Botan. Notiser* 1: 382-388. Lund.
- WALDHEIM, S. et WEIMARCK, H., 1943.- Bidrag till Skånes Flora. 18. Skånes myrtyper. *Botan. Notiser* 1: 1-40. Lund.
- WALTHER, H. et LIETH, H., 1967.- Klimadiagramm-Weit atlas. Iena.
- WALTHER, K., 1977.- Die Vegetation der Gemeindeweide Fuhlkarren bei Meetschow (Kr Lüchow-Dannenberg). *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 19-20: 253-268. Göttingen.

- WATTEZ, J.R., 1962-67.- Les associations végétales du pays de Montreuil. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 20 (3): 1-128. Lille.
- WATTEZ, J.R., 1968.- Contribution à l'étude de la végétation des marais arrière-littoraux de la plaine alluviale picarde. Thèse, 378 p., Lille.
- WATTEZ, J.R., 1975.- La végétation pionnière des panes de dunes situées entre Berck et Merlimont, Pas-de-Calais. *Coll. Phytos.* I, les dunes, Paris 1971: 117-131. Vaduz.
- WATTEZ, J.R., 1975b.- Etude phytosociologique des peuplements d'*Apium nodiflorum* (L.) Lag. et de *Nasturtium officinale* R.B. dans le nord de la France. *Doc. Phytos.* 9-14: 279-290. Lille.
- WATTEZ, J.R., 1976.- La végétation des berges des fleuves côtiers du nord de la France. *Coll. Phytos.* IV, les vases salées, Lille 1975: 367-386. Vaduz.
- WATTEZ, J.R., 1978.- Les jonçaiies acidoclines à *Juncus acutiflorus* Ehrh. du nord de la France. *Coll. Phytos.* V, les prairies humides, Lille 1976: 319-338. Vaduz.
- WATTEZ, J.R., 1982.- Répartition et écologie de *Tetragonolobus maritimus* (L.) Roth (= *T. siliquosus* L.) dans le nord de la France. *Les Naturalistes Belges* 63: 141-168.
- WATTEZ, J.R., 1983.- Le manteau forestier à *Sorbus aria* de la partie sud de la cuesta du Boulonnais et la lisière de hautes herbes correspondante. *Coll. Phytos.* VIII, les lisières, Lille 1979: 413-430. Vaduz.
- WATTEZ, J.R. et DOUCHET, M., 1973-74.- A propos de l'observation de *Senecio paludosus* L. dans le département de la Somme. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.* 26-27 (1): 35-43. Lille.
- WATTEZ, J.R. et DE FOUCAULT, B., 1982.- La végétation des mollières de Berck (Pas-de-Calais). Etude phytosociologique et écologique. 36 p., Amiens.
- WATTEZ, J.R. et GEHU, J.M., 1972.- Documents pour le *Caricetum lasiocarpae* et le *Caricetum diandrae* picards. *Doc. Phytos.* 1: 47-50. Lille.
- WATTEZ, J.R. et GEHU, J.M., 1982.- Groupements amphibies acidoclines relictuels ou disparus du nord de la France. *Doc. Phytos.* NS VI: 263-278. Camerino.
- WATTEZ, J.R., GEHU, J.M. et DE FOUCAULT, B., 1978.- Les pelouses à annuelles des boutons de la Brenne. *Coll. Phytos.* VI, les pelouses sèches, Lille 1977: 191-199. Vaduz.
- WEEVERS, Th., 1938.- Quelques remarques sur les forêts des Landes. *Nederl. Kruidk. Arch.* 48: 110-128. Amsterdam.
- WEEVERS, Th., 1940.- De flora van Goeree en overflakkee dynamisch beschouwd. *Nederl. Kruidk. Arch.* 50: 285-354. Amsterdam.
- WENDELBERGER, G., 1950.- Zur Soziologie der kontinentalen Halophytenvegetation Mitteleuropas. *Österr. Akad. Wiss. Math. Nat. Kl. Dansk.* 108 (5): 1-180. Wien.
- WERGER, M.J.A., 1973.- On the use of association-analysis and principal component analysis in interpreting a Braun-Blanquet phytosociological table of a dutch grassland. *Vegetatio* 28 (3-4): 129-144. The Hague.
- WESTHOFF, V., 1947.- The vegetation of dunes and salt marshes on the dutch islands of Terschelling, Vlieland and Texel. Thèse, Utrecht.
- WESTHOFF, V. et DEN HELD, A.J., 1969.- Plantengemeenschappen in Nederland. 324 p., Zutphen.

- WESTHOFF, V. et KETNER, P., 1967.- Milieu en vegetatie van *Carex hartmannii* Caj. op Terschelling, in het kader van een oecologische vergelijking tussen deze soort en *Carex buxbaumii* Wahlenb. *Gorteria* 3: 119-126. Leiden.
- WHEELER, B.D., 1980.- Plant communities of rich-fen systems in England and Wales. I. Introduction: tall sedges and reed communities. *J. Ecology* 68: 365-395. Oxford.
- WHEELER, B.D., BROOKES, B.S. et SMITH, R.A.H., 1983.- An ecological study of *Schoenus ferrugineus* L. in Scotland. *Watsonia* 14: 249-256.
- WHITE, J. et DOYLE, G., 1982.- The vegetation of Ireland. A catalogue raisonné. *J. Life Science* 3: 289-368. Dublin.
- WIEGLEB, G., 1977.- Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Teiche in dem Naturschutzgebieten "Priorteich Sachsenstein" und "Itelteich" bei Walkenried am Harz. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 19-20: 157-209. Göttingen.
- WILLIAMS, J.T., 1968.- The nitrogen relations and others ecological investigations on wet fertilised meadows. *Veröff. Geob. Inst. ETH* 41: 70-193. Zurich.
- WILLIAMS, J.T., 1969.- Mineral nitrogen in british grasslands soil. I. Seasonal patterns in simple models. *Oecol. Plant.* IV: 307-320. Paris.
- WILMANN, O., 1977.- Verbreitung, Soziologie und Geschichte der Grün-Erle (*Alnus viridis* (Chaix) D.C.) im Schwarzwald. *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsg.* 19-20: 323-341. Göttingen.
- WITTIG, R., 1980.- Die geschützten Moore und oligotrophen Gewässer der westfälischen Bucht. *Schrift. Land. für Ökologie, Landsch. und Forstpl. Nordrhein-Westfalen* 5: 1-228.
- WOILLARD, G., 1971.- Recherches phytosociologiques et palynologiques dans le vallon du Landbruch (Lorraine belge). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 41 (2): 293-351. Bruxelles.
- YERLI, M., 1970.- Ecologie comparée des prairies marécageuses dans les Préalpes de la Suisse occidentale. *Veröff. Geob. Inst. ETH* 44: 1-119. Zurich.
- ZEIDLER, H., 1954.- Das *Alopecurion utriculati*, ein neuer Verband balkanisch Wiesengesellschaften. *Vegetatio* 5-6: 292-301. The Hague.
- ZIJLSTRA, G., 1981.- Some remarks on the *Cirsio-Molinietum* and the *Caricion davallianae*. *Proc. Ned. Akad. van Wet.*, C, 84 (1): 89-106.
- ZITTI, R., 1938.- Recherches sociologiques sur le *Molinietum mediterraneum* de la plaine languedocienne. *Comm. SIGMA* 66: 1-49. Montpellier.
- ZLATNIK, A., 1928.- Aperçu de la végétation des Krkonose (Riesengebirge). *Preslia* 7: 94-152. Praha.
- ZOBRIST, L., 1935.- Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen des *Schoenetum nigricantis* im nordschweizerischen Mittellande. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 18: 1-144.
- ZOHARY, M., 1973.- Geobotanical foundations of the Middle East. 739 p., Stuttgart et Amsterdam.
- ZOLLER, H., 1974.- Flora und Vegetation der Inneralluvionen zwischen Scuol und Martina (Unterengadin). *Résultats Rech. Scient. Parc Nat. Suisse* 12: 1-209.



## INDEX DES TABLEAUX

1. Abondance-dominance, présence-absence et formations végétales
2. Climats atlantiques (subdivisé en 2-1 à 2-8)
3. *Junco-Filipenduletum ulmariae* typicum
4. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae juncetosum acutiflori*
5. *Oenantho-Agrostietum caninae* à *Juncus acutiflorus*
6. *Oenantho peucedanifoliae-Brometum racemosi*
7. *Junco-Cynosuretum cristati* typicum, *scorzoneretosum*
8. id. *pulicarietosum dysentericae*
9. *Cirsio-Scorzoneretum humilis* à *Centaurea nigra* et prairiales
10. id. à *Centaurea nigra* sans prairiales
11. id. *selinetosum carvifoliae*
12. id. à *Peucedanum lancifolium*
13. *Caro-Juncetum acutiflori* typicum
14. *Anagallido-Pinguiculetum lusitanicae*
15. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae juncetosum acutiflori*
16. gr. à *Ranunculus repens-Juncus acutiflorus*
17. *Comaro-Juncetum acutiflori*
18. *Caricetum trinervi-fuscae*
19. Comparaison de mégaphorbiaies calcicoles
20. *Cirsio oleracei-Filipenduletum ulmariae*
21. Passage du *Cirsio-Filipenduletum* à l'*Euphorbio-Filipenduletum*
22. *Euphorbio villosae-Filipenduletum ulmariae*
23. *Thalictro-Althaeetum officinalis*
24. *Lathyro-Lysimachietum vulgaris*
25. *Gratiolo-Oenanthetum fistulosae oenanthetosum silaifoliae*
26. id. moyen
27. id. *eleocharetosum palustris*
28. id. *menthetosum pulegii*
29. id. *ranunculetosum ophioglossifolii*
30. *Oenantho-Agrostietum caninae* à *Gratiola officinalis*
31. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae* typicum à *Eleocharis uniglumis*
32. id. à *Eleocharis palustris*
33. id. à *Mentha pulegium*
34. gr. à *Mentha pulegium-Ranunculus sardous*
35. *Plantagini-Menthetum pulegii*
36. *Polygono-Matricarietum matricarioidis* à *Veronica peregrina*
37. *Rumici-Alopecuretum geniculati*
38. *Senecio-Oenanthetum mediae occidentale* I
39. id. II
40. id. *festucetosum arundinaceae*
41. *Lithospermo-Pulmonarietum longifoliae*
42. *Blackstonio-Silaetum silai* typicum
43. gr. à *Succisa pratensis-Filipendula vulgaris*
44. *Potentillo-Deschampsietum mediae occidentale*
45. *Hordeo-Lolietum perennis*
46. *Fulicario-Juncetum inflexi* typicum nord-atlantique
47. id. thermo-atlantique
48. *Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi* typicum
49. *Selino carvifoliae-Juncetum subnodulosi*
50. *Cirsio dissecti-Schoenetum nigricantis*
51. *Anagallido-Eleocharetum quinqueflorae*
52. *Junco-Filipenduletum ulmariae epilobietosum hirsuti*

53. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae juncetosum acutiflori*  
54. *Oenantho-Agrostietum caninae à Juncus acutiflorus*  
55. *Senecio-Oenanthetum mediae occidentale juncetosum acutiflori*  
56. *Succiso-Silaetum silai occidentale*  
57. *Pulicario-Juncetum inflexi juncetosum acutiflori* nord-atlantique  
58. id. thermo-atlantique  
59. *Junco-Cynosuretum cristati*  
60. *Cirsio-Scorzoneretum humilis festucetosum pratensis*  
61. *Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi à Agrostis canina*  
62. gr. à *Ranunculus repens-Juncus acutiflorus-Carex flacca*  
63. *Cirsio dissecti-Schoenetum nigricantis à Dactylorhiza maculata*  
64. *Caro-Juncetum acutiflori juncetosum subnodulosi*  
65. id. *typicum*  
66. gr. à *Myrica gale-Molinia coerulea*  
67. *Junco subnodulosi-Pinguiculetum lusitanicae*  
68. *Junco-Filipenduletum ulmariae basque*  
69. gr. à *Oenanthe pimpinelloides-Juncus acutiflorus*  
70. *Mentho-Festucetum arundinaceae*  
71. gr. à *Lychnis flos-cuculi-Carum verticillatum*  
72. *Caro-Juncetum acutiflori basque*  
73. *Carici-Cyperetum longi*  
74. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae*  
75-76. *Trifolio patentis-Brometum racemosi*  
77. *Pulicario-Juncetum inflexi juncetosum acutiflori var. à Carex otrubae*  
78. *Junco-Cynosuretum cristati pulicarietosum dysentericae*  
79. *Mentho-Festucetum arundinaceae à Cyperus longus*  
80. *Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi*  
81. gr. oligotrophes thermo-atlantiques à *Juncus acutiflorus*  
82. *Hordeo-Lolietum perennis*  
83. *Solano-Tamaricetum gallicae*  
84. *Ranunculo-Oenanthetum fistulosae eleocharetosum palustris*  
85. id. *eleocharetosum uniglumis*  
86. id. *menthetosum pulegii*  
87. *Ranunculo-Menthetum pulegii*  
88. *Trifolio-Oenanthetum silaifoliae trifolietosum resupinati*  
89. id. *moyen*  
90. id. *alopecuretosum pratensis*  
91. passage du *Trifolio-Oenanthetum* au *Senecio-Oenanthetum*  
92. *Carici divisae-Lolietum perennis*  
93. *Plantagini-Trifolietum resupinati*  
94. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae typicum subhalophile*  
95. *Rumici-Alopecuretum geniculati subhalophile*  
96. *Agrostio-Caricetum vikingensis*  
97. *Junco gerardi-Agrostietum albae*  
98. *Pulicario-Juncetum inflexi typicum subhalophile*  
99. *Junco-Blysmetum compressi*  
100. *Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi subhalophile*  
101. *Samolo-Caricetum vikingensis nord-atlantique*  
102. *Epilobio-Equisetetum telmateiae*  
103. *Pulicario-Juncetum inflexi tussilaginetosum*  
104. gr. à *Blackstonia perfoliata-Juncus subnodulosus*  
105. gr. à *Carex punctata-Juncus acutiflorus*  
106. *Samolo-Caricetum vikingensis occidental festucetosum pruinosa*  
107. *Soncho-Schoenetum nigricantis festucetosum pruinosa*  
108. gr. à *Euphorbia portlandica-Scirpus holoschoenus*  
109. *Drepanoclado-Caricetum trinervis*

110. *Calamagrostio-Juncetum obtusiflori*
111. *Ophioglosso-Calamagrostietum epigei*
112. gr. à *Carex trinervis-Schoenus nigricans*
113. *Acrocladio-Salicetum arenariae*
114. *Carici-Agrostietum maritimae* nord-atlantique
115. gr. à *Eleocharis palustris-Agrostis stolonifera*
116. *Potentillo-Caricetum fuscae*
117. *Teucrio-Agrostietum stoloniferae*
118. *Junco maritimi-Schoenetum nigricantis* du Cotentin
119. id. de Bretagne
120. *Carici-Agrostietum maritimae* armoricain
121. *Holoschoeno-Schoenetum nigricantis*
122. *Samolo-Holoschoenetum*
123. *Holoschoeno-Caricetum trinervis*
124. gr. à *Scirpus americanus*
125. *Junco gerardi-Agrostietum albae cynodontetosum*
126. *Samolo-Caricetum vikingensis* occidental psammophile
127. *Soncho-Schoenetum nigricantis calamagrostietosum epigei*
128. *Oenantho-Juncetum maritimi* à *Sonchus maritimus*
129. *Drosero intermediae-Rhynchosporietum albae*
130. *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae*
131. *Caro-Molinietum coeruleae*
132. *Peucedano gallici-Molinietum coeruleae*
133. gr. à *Thorella verticillatunundata-Agrostis canina*
134. gr. à *Carex punctata-Scirpus holoschoenus*
135. *Erico scopariae-Molinietum coeruleae*
136. *Blackstonio-Silactum silai ericetosum scopariae*
137. *Cirsio-Scorzoneretum humilis* var.
138. *Cirsio filipenduli-Molinietum coeruleae*
139. *Junco acutiflori-Molinietum coeruleae*
140. *Selino carvifoliae-Juncetum acutiflori*
141. *Radiolo-Cicendietum filiformis*
142. *Lobelio-Agrostietum caninae*
143. gr. à *Carex punctata-Agrostis canina*
144. *Carici binervis-Agrostietum caninae*
145. *Carici demissae-Agrostietum caninae*
146. *Agrostio-Anthemidetum nobilis*
147. *Poo-Plantaginetum coronopi*
148. *Heracleo-Rumicetum obtusifolii*
149. *Moliniaie* de New-Forest
150. gr. à *Samolus valerandi-Carex punctata*
151. *Filipendulion* continental primitif
152. id. atlantique primitif
153. *Anagallido-Juncion acutiflori* primitif
154. *Caro-Juncenion* et *Polygono-Juncenion* primitifs
155. *Junco-Molinienion* primitif
156. *Molinion* primitif
157. Séries
158. *Arrhenatherion* primitif
159. id. secondarisé méso-hygrophile
160. id. secondarisé méso-xérophile
161. *Polygono-Trisetion*
162. *Cynosurion* méso-xérophile
163. *Lolio-Plantaginion majoris*
164. *Poion supinae*
165. Mise en évidence des trois unités majeures
166. Manteaux subalpins

167. *Mulgedio-Aconitetea napelli*
168. *Calamagrostion villosae*
169. *Calamagrostion arundinaceae*
170. *Adenostylion alliariae*
171. *Adenostyletalia* du sud-est européen
172. *Arunco-Petasition*
173. *Cymbalarion hepaticaeifoliae* et *Doronicion corsici*
174. *Cirsion appendiculati* et *Geion coccinei*
175. Mégaphorbiaies de Grèce méridionale
176. Mégaphorbiaies de Norvège occidentale
177. *Aconition septentrionalis*
178. Mégaphorbiaies à *Angelica archangelica*
179. id. à *Cirsium helenioides*
180. *Filipendulo-Cirsion rivularis*
181. *Thalictro-Filipendulion*
182. *Cirsietalia flavispinae*
183. *Agrostio-Arrhenatheretea elatioris*
184. *Preslion cervinae*
185. Communautés à *Oenanthe globulosa*
186. *Oenanthion fistulosae* subhalophile
187. id. non subhalophile
188. id. des Balkans
189. Communautés des Balkans septentrionaux
190. *Deschampsion cespitosae*
191. *Beckmannion eruciformis*
192. *Trifolion pallidi*
193. *Cnidion venosi*
194. Communautés subhalophiles centre-européennes
195. *Eleocharetalia palustris* septentrionaux
196. *Alopecurion utriculati*
197. *Ranunculion velutini*
198. Communautés à *Carex chaetophylla*
199. Communautés subhalophiles de Lorraine
200. *Bromion racemosi*
201. *Alopecurion pratensis*
202. *Loto-Trifolion fragiferi*
203. *Juncion gerardi*
204. *Mentho-Juncion inflexi* d'Europe moyenne
205. id. méditerranéen
206. *Dactylorhizo-Juncion striati*
207. Communautés à *Scirpus cariciformis*
208. *Ranunculo-Cynosurion*
209. Communautés à *Festuca arundinacea*
210. *Trifolio-Cynodontion*
211. *Agrostio-Holoschoenion*
212. *Deschampsion mediae*
213. *Pulicarion inuloidis*
214. *Lolio-Potentillion anserinae*
215. *Rhynchosporion* d'Europe (*Molinio-Rhynchosporion albae*)
216. *Moliniopsio-Rhynchosporion albae*
217. *Eriocaulo-Rhynchosporion fujianae*
218. "*Caricion lasiocarpae*"
219. *Caricetea fuscae*
220. *Anagallido-Juncenion acutiflori*
221. *Caro-Juncenion acutiflori*
222. *Pclygono-Juncenion acutiflori*

223. *Juncion acutiflori*  
 224. *Caricion nigrae*  
 225. *Eriophorenion gracilis*  
 226. *Scirpenion hudsoniani*  
 227. *Caricion davallianae* ibérique  
 228.                    id.                centre-européen  
 229.                    id.                subméditerranéen  
 230. *Hydrocotylo-Schoenion nigricantis*  
 231. *Molinio-Holoschoenion*  
 232. *Narthecio-Caricion hostianae*  
 233. *Agrostio-Molinienion*  
 234. *Serratulo seoanei-Molinienion*  
 235. *Molinion eu- et nord-atlantique*  
 236. *Allio angulosi-Molinienion*  
 237. *Carici davallianae-Molinienion*  
 238. *Deschampsio mediae-Molinienion*  
 239. *Caricion canescenti-goodenowii*  
 240. *Plantaginion gentianoidis*  
 241. *Stygio-Caricion limosae*  
 242. *Sphagno-Tomenthypnion*  
 243. *Caricion maritimae*  
 244. *Caricion atrofusco-saxatilis*  
 245. *Equiseto-Galion borealis*  
 246. *Caricetalia intricatae*  
 247. *Marais des montagnes de Grèce*  
 248. *Scheuchzerietalia palustris*



## INDEX DES CARTES

1. Les climats atlantiques européens selon le régime pluviométrique
2. Régions naturelles du système acide eu-atlantique
3. *Junco-Filipenduletum ulmariae typicum*
4. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae juncetosum acutiflori*
5. *Oenantho peucedanifoliae-Brometum racemosi*
6. *Junco-Cynosuretum cristati*
7. *Cirsio dissecti-Scorzoneretum humilis*
8. *Caro-Juncetum acutiflori*
9. *Anagallido-Pinguiculetum lusitanicae*
10. Régions naturelles du système acide eu-atlantique
11. gr. subatlantique à *Ranunculus repens-Juncus acutiflorus*
12. *Comaro-Juncetum acutiflori*
13. Régions naturelles des systèmes alcalins atlantiques
14. *Cirsio oleracei-Filipenduletum ulmariae*
15. *Euphorbio villosae-Filipenduletum ulmariae*
16. *Thalictro-Althaeetum officinalis*
17. *Gratiolo-Oenanthetum fistulosae*
18. *Oenantho-Agrostietum caninae*
19. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae typicum*
20. *Plantagini-Menthetum pulegii*
21. *Senecio-Oenanthetum mediae occidentale*
22. *Blackstonio-Silaetum silai*
23. *Potentillo-Deschampsietum mediae occidentale*
24. *Hordeo-Lolietum perennis*
25. *Pulicario-Juncetum inflexi typicum*
26. *Hydrocotylo-Juncetum subnodulosi*
27. *Cirsio dissecti-Schoenetum nigricantis*
28. *Anagallido-Eleocharetum quinqueflorae*
29. Régions naturelles des systèmes intermédiaires
30. *Junco-Filipenduletum ulmariae epilobietosum hirsuti*
31. *Senecio-Oenanthetum mediae occidentale juncetosum acutiflori*
32. *Succiso-Silaetum silai occidentale*
33. *Pulicario-Juncetum inflexi juncetosum acutiflori*
34. gr. à *Myrica gale-Molinia coerulea*
35. *Junco-Pinguiculetum lusitanicae*
36. Régions naturelles du pays basque français
37. *Junco-Filipenduletum ulmariae basque*
38. *Mentho-Festucetum arundinaceae*
39. gr. à *Lychnis flos-cuculi-Carrum verticillatum*
40. *Caro-Juncetum acutiflori basque*
41. *Carici-Cyperetum longi*
42. *Trifolio-Brometum racemosi*
43. Régions naturelles du système subhalophile thermo-atlantique
44. *Ranunculo-Oenanthetum fistulosae*
45. *Ranunculo-Menthetum pulegii*
46. *Trifolio-Oenanthetum silaifoliae*
47. *Carici divisae-Lolietum perennis*
48. *Plantagini-Trifolietum resupinati*
49. Régions du système subhalophile nord-atlantique
50. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae typicum var. subhalophile*
51. *Eleocharo-Oenanthetum fistulosae global*

52. *Juncus gerardi*-*Agrostietum albae*
- 52b. *Agrostio-Caricetum vikingensis*
53. *Pulicario-Juncetum inflexi typicum* var. à *Juncus gerardi*
54. *Pulicario-Juncetum inflexi global*
55. *Juncus-Blysmetum compressi*
56. Système de falaises marneuses
57. *Epilobio-Equisetetum telmateiae*
58. *Samolo-Caricetum vikingensis*
59. *Soncho maritimi-Schoenetum nigricantis*
60. gr. à *Euphorbia portlandica-Scirpus holoschoenus*
61. Système dunaire nord-atlantique
62. gr. à *Eleocharis palustris-Agrostis stolonifera*
63. *Potentillo-Caricetum fuscae*
64. *Teucurio-Agrostietum stoloniferae*
65. *Juncus maritimi-Schoenetum nigricantis*
66. *Carici-Agrostietum maritimae*
67. *Holoschoeno-Schoenetum nigricantis*
68. *Samolo-Holoschoenetum*
69. *Holoschoeno-Caricetum trinervis*
70. *Deschampsio setaceae-Agrostietum caninae*
71. *Caro-Molinietum coeruleae*
72. *Peucedano gallici-Molinietum coeruleae*
73. Landes de Gascogne
74. gr. à *Thorella verticillatimundata-Agrostis canina*
75. gr. à *Carex punctata-Scirpus holoschoenus*
76. *Erico scopariae-Molinietum coeruleae*
77. *Cirsio filipendulae-Molinietum coeruleae*
78. *Juncus acutiflori-Molinietum coeruleae*
79. *Lobelio urentis-Agrostietum caninae*
80. *Carici binervis-Agrostietum caninae*
81. *Carici demissae-Agrostietum caninae*
82. *Lolio-Plantaginetum coronopi*
83. *Agrostio-Anthemidetum nobilis*
84. *Poo-Plantaginetum coronopi*

NOMENCLATURE DES NOMS CITES  
(A L'EXCEPTION DES ASSOCIATIONS NOUVELLES  
ET DES NOMS REPRIS DANS LA PARTIE V)

- Aceri-Fagion* Ellenberg 1963  
*Adiantetea* Br.-Bl. 1947  
*Agropyro-Trifolietum maritimi* Br.-Bl. 1931  
*Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx 1943  
*Alnion glutinosae* (Malc. 1929) Meij. Drees 1936  
*Alno-Ulmion* Br.-Bl. et Tx 1943  
*Ammophiletæa arenariae* Br.-Bl. et Tx 1943  
*Anthemido-Cynosuretum* Teles 1970  
*Apietum nodiflori* Br.-Bl. 1931  
*Armerion maritima* Br.-Bl. et de Lesuw 1936  
*Arrhenathero-Ericetum ciliaris* (Duch. 48) Géhu 1973  
*Artemisieta vulgaris* Lohm. et al 1950  
*Artemisio-Ephedretum* Géhu et Siss. 1974  
*Arthrocnemetea fruticosi* Br.-Bl. et Tx 1943  
*Asperulo-Fagion* Tx 1955  
*Asplenietalia petrarchae* Br.-Bl. et Meier 1934  
*Asplenietea rupestris* Br.-Bl. 1934  
*Asplenietum marini* Br.-Bl. et Tx 1949  
*Asplenietum septentrionali-adianthi-nigri* Oberd. 1938  
*Asteretea tripolii* Westh. et Beeft. 1962
- Berberidion* Br.-Bl. 1950  
*Betulo-Alneta viridis* Rejm. 1977  
*Bidentetea tripartiti* Tx et al. 1950  
*Bolboschoenetea maritimi* (Tx 1969) Vich. et Tx 1969  
*Brachypodio-Centaureion nemoralis* Br.-Bl. 1967  
*Brassicetum olaraceae* Géhu 1962  
*Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936
- Cakiletea maritima* Tx et Prsg 1950  
*Calluno-Ericetum cinereae* (All. 1922) Lemée 1937  
*Calluno-Ericetum tetralicis* (Lemée 37) Géhu et Wattez 1973  
*Calluno-Genistion pilosae* P. Duv. 1944  
*Calluno-Ulicetea* Br.-Bl. et Tx 1943  
*Calytegietalia septium* Tx 1950  
*Calytegio-Angelicetum heterocarphae* J.M. et J. Géhu 1978  
*Calytegio-Aristolochietum clematidis* de Fouc. et Fr. 1983  
*Cardaminetum anaracae* Br.-Bl. 1926  
*Carioceta curvulae* Br.-Bl. 1948  
*Cariocetum dispalatae* Miy. et Okuda 1962  
*Cariocetum divisae* Br.-Bl. 1931  
*Cariocetum elatae* Koch 1926  
*Carioci-Kobresietea bellardii* Ohba 1974  
*Carioci laevigatae-Alnetum* (All. 1922) Schwick. 1937  
*Carioci remotae-Fraginetum* Koch 1926  
*Carioci trinervis-Callunetum* de Fouc. et Géhu 1978  
*Carioci trinervis-Nardetum* de Fouc. et al. 1978  
*Carpinion betuli* Oberd. 1953  
*Catopodio-Parapholietum incurvae* Géhu et de Fouc. 1978  
*Centaureo-Origanetum vulg.* de Fouc. et al. 1983  
*Centauro-Saginetum mont.* Diemont et al. 1940  
*Cephalanthero-Fagion* Tx 1955  
*Charetea* (Fuk. 1961) Krausch 1964  
*Charysoplemio-Sibthorpietum eur.* de Fouc. 1980  
*Cirsio-Alnetum* Noiref. et Sz 1961  
*Cisto-Lavanduletea* Br.-Bl. 1940  
*Cladietum jamaicensis* de Fouc. 1978  
*Cladietum marisci* Zobrist 1935  
*Claytonio-Anthriscetum* Izco et al. 1978  
*Corrigiolo-Chenopodietum botr.* (All. et Gaume 1931) Poli et Tx 1960
- Torylo-Crataegetum mon.* de Fouc. 1980  
*Torylo-Fraginetum* Br.-Bl. et Tx 1952  
*Crithmo-Limonietea* Br.-Bl. 1947  
*Crithmo-Spergularietum rup.* (Roux et Lah. 1960) Géhu 1964  
*Cuscuta-Calytegietum septium* Tx 1947  
*Cymodoceo-Thalassietum* (Boerg. 1900) de Fouc. 1983  
*Cyperetum micheliani* Corillion 1971
- Daboecion* (Dupont 1975) Riv.-Mart. 1979  
*Daboecio-Ulicetum eur.* Br.-Bl. 1967  
*Daphno-Ligustretum vulg.* Géhu (1968) 1973  
*Diantho-Armerietum elong.* Krausch 1959  
*Digitali-Epilobietum ang.* (Schwick. 1944) Tx 1950
- Echinochloion tropicalis* Léonard 1952  
*Eleocharetum multicaulis* All. 1922  
*Eleocharo-Caricetum bohemicae* Klika 1935  
*Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948  
*Empetrium nigri* (Bücher 1943 em. Sch. 1960) Riv.-Mart. 1979  
*Ericion tetralicis* Schwick. 1933  
*Ericion umbellatae* (Br.-Bl. et al. 1952) Riv.-Mart. 1979  
*Erico-Sphagnetum mag.* (Kast. et Floss. 1933) Moore 1968  
*Eucladio-Adiantetum* Br.-Bl. 1931  
*Euphorbietalia pepalis* Tx 1950  
*Euphorbio-Agropyretum junco.* Tx 1945  
*Euphorbio-Ammophilatum* Tx 1945  
*Euphorbio-Festucetum dum.* Géhu 1961  
*Euphorbio-Helichrysetum st.* (Géhu et Tx 1972) Siss. 1974
- Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx 1943  
*Festuco-Galietum arenarii* Géhu 1964  
*Festuco junco-Ericetum cinereae* J.M. et J. Géhu 1973  
*Filagini-Vulpisetum* Oberd. 1938
- Galio-Hieracietum erioph.* Géhu 1968  
*Galio-Koelerion alb.* (Tx 1937) den Held et Westh. 1969  
*Galio littoralis-Festucetum ten.* Br.-Bl. et de Lesuw 1936  
*Galio sax.-Festucetum rubrae* Oberd. 1957  
*Gaudinio-Festucetum prat.* Br.-Bl. 1967  
*Gaultherio-Sphagnetum erythr.* (Stehlé 1935) de Fouc. 1983  
*Genisto angl.-Callunetum* Tx 1937  
*Geranio-Cardaminetum hirs.* de Fouc. et Frileux 1983  
*Geranion sanguinei* Tx ap. Müller 1961  
*Glycerietum maximeae* Hueck 1931
- Helianthemetea annuae* (Br.-Bl. 1952) Riv.-Mart. 1978  
*Helichryso-Crucianelltea* (Géhu et al. 1973) Siss. 1974  
*Hippophasion-Ligustro-Hippophasion* J.M. et J. Géhu 1983  
*Hornungio-Tortuletum mar.* Géhu et de Fouc. 1978  
*Hydrocotylo-Baldellion* Tx et Dierssen ap. Dierssen 1972  
*Hyperico-Melampyretum prat.* de Fouc. et Frileux 1983  
*Hyperico-Potametum oblongi* (All. 1926) Br.-Bl. et Tx 1952  
*Hyperico-Sedetum reflexi* de Fouc. 1979
- Ilici-Fagetum* Durin et al. 1967  
*Isotetion* Br.-Bl. 1931  
*Isoto-Lobelletum dort.* (Koch B 26) Tx 1937  
*Isoto-Nanojungetea* Br.-Bl. et Tx 1943  
*Isopleido-Stellarietum ulig.* (Koch 1926) Libb. 1932
- Juncetea maritimi* Br.-Bl. (1931) 1952  
*Juncetum gerardi* Warm. 1906
- Knautietum sylv.* Oberd. 1971  
*Koelerio-Corynephoretea* Klika ap. Klika et Novak 1941
- Lemnetea minoris* Koch et Tx 1954  
*Lemnetum gibbae* Miy. et J. Tx 1960  
*Leucanthemo-Ericetum vagantis* J.M. et J. Géhu 1980  
*Leucanthemo-Festucetum rubrae* J.M. et J. Géhu 1980  
*Ligustro-Betuletum pub.* (Boerb. 1960) Géhu et Wattez 1974  
*Ligustro-Hippophætum* (Melt. 1941) Boerb. 1960  
*Ligustro-Primenalia spi.* Géhu et al. 1983  
*Linario-Digitalietum purp.* Ghestem et Descubes 1977  
*Littorelletea* Br.-Bl. et Tx 1943  
*Lolio-Cynosuretum* Tx 1937  
*Lonicerion periclymeni* Géhu et al. 1983  
*Lonicero-Rubetum ulm.* Géhu et Del. 1972
- Magnocaricion* Koch 1926  
*Mesobromion* Br.-Bl. et Moor 1938  
*Miscanthetum sacchar.* Miy. et Okuda 1972  
*Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tx 1943
- Nardo-Galion sax.* Prsg 1949  
*Narduretum lachenali* Korn. 1975  
*Nario-Tamaricetea* Br.-Bl. et Bolos (1956) 1957
- Oenantho-Juncetum maritimi* Tx 1950  
*Oenantho-Phalaridietum* Miy. et Okuda 1972  
*Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947  
*Origanetalia vulg.* Müller 1961

- tasitetum hybridi* Schwick. 1933  
*ucedano gallici-Pulmonarietum* L. de Fouc. et al. 1983  
*ucedano gallici-Quercetum r.* Br.-Bl. 1967  
*leo-Portulacium mur.* Br.-Bl. et de Leeuw 1936  
*ragmitetea* Tx et Prsg 1942  
*lygono-Bidentetum* (Koch 1926) Poli et Tx 1960  
*lygono-Matricarietum matr.* Tx 1972  
*lygono-Poetea annuae* Riv.-Mart. 1975  
*tametea* Tx et Prsg 1942  
*tentillo-Conopodietum maj.* de Fouc. et Frileux 1983  
*metalia spinosae* Tx 1952  
*rolo-Hippophastum* J.M. et J. Gêhu 1983  
  
*erestalia pub.-petraeae* Br.-Bl. (1931) 1932  
*erestalia rob.-petraeae* Tx 1931  
  
*tiolo-Cicendietum fil.* All. 1922  
*nunculetum baudotii* Br.-Bl. 1952  
*nunculetum saelerati* (Siss. 1946) Tx 1950  
*mmo-Prunetea* R.-G. et B.-C. 1961  
*so-Ephedretum* (Kuhn.-L. 1928) Vanden Berghen 1958  
*bio-Salicetum arenariae* Gêhu 1973  
*bio-Ulicetum eur.* (Gêhu 1964) Gêhu et Del. 1972  
*bo-Tametum com.* Tx 1954  
*nicetum alpini* Beger 1922  
*nicetum rupestris* J.M. et J. Gêhu 1969  
*nicion alpini* Klika et Hadac 1944  
*pytetea mar.* J. Tx 1960  
  
*pinetea maritimas* Westh. et al. 1962  
*licetea herbaceae* Br.-Bl. 1947  
*licetea purpureae* Moor 1938  
*licetum tri.-viminalis* (Tx 1931) Lohm. 1952  
*licornietea strictae* Tx 1954  
*nbucenalia racemosi* (Oberd. 1957) Gêhu et al. 1983  
*nbuco-Hippophastum* (Melt. 1941) Boerb. 1960  
*nolo-Littorelletum* Westh. 1947  
*noeno-Plantaginetum crass.* Br.-Bl. 1931  
*irpetum fluitantis* Tx 1955  
*irpetum maritimi* (Br.-Bl. 1931) Tx 1937  
*irpo-Phragmitetum* Koch 1926  
*lochloo-Phragmitetea* Looman 1981  
*opario-Ericetum tetralicis* (Rallet 1935) J.M. et J. Gêhu 1973  
  
*Scopario-Franguletum* Gêhu 1973  
*Sedo-Saleranthetea* Br.-Bl. 1955  
*Selino-Quercetum rob.* Meusel et Niemann 1971  
*Sileno-Festucetum pruinosa* Tx 1962  
*Sileno-Helichrysetum st.* Gêhu 1974  
*Spartinetea* (Tx 1951) Beeft. et al. 1971  
*Stellarietea mediae* (Br.-Bl. 1931) Tx et al. 1950  
  
*Tamo-Viburnetum* Lant. Gêhu et al. 1972  
*Teucrio-Corydalatum cl.* de Fouc. et Frileux 1983  
*Teucrio-Silenetum mutantis* de Fouc. et Frileux 1983  
*Teucrium scorodoniae* de Fouc., Rameau et Royer 1983  
*Thero-Airion* Tx 1951  
*Thymo-Helichrysetum st.* Gêhu et Siss. 1974  
*Trifolio-Geranietea sang.* Müller 1961  
*Trifolio pat.-Calthetum pal.* Kuyper et al. 1978  
*Trifolio scabri-Catapodietum m.* Gêhu et de Fouc. 1978  
*Trifolium medii* Müller 1961  
*Tuberario-Corynephorretum* Gêhu 1974 n.n.  
  
*Ulicenion maritimo-humilis* (Gêhu 1975) Riv.-Mart. 1979  
*Ulicenion minoris* Riv.-Mart. 1979  
*Ulicis gallii-Ericetum ciliaris* auct. in Gêhu 1973  
*Ulicis gallii-Ericetum tetralicis* Vanden Berghen 1958  
*Ulicis minoris-Ericetum ciliaris* (Lemée 1937) Le Norm. em. Gêhu 1973  
*Ulicis minoris-Ericetum cinereae* (All. 1922) Gêhu 1973  
*Ulicis minoris-Ericetum tetralicis* (All. 1922) Lemée 1937 em. Gêhu 1973  
*Ulicis minoris-Scoparietum* (Rallet 1935) Gêhu 1973  
*Ulicion minoris* P. Duv. 1944  
*Ulmo-Fraxinetum angustifoliae* Greion 1981  
*Umbilico-Asplenietum bil.* de Fouc. 1979  
  
*Vaccinio-Genistetalia* Schubert 1960  
*Vaccinio-Picsetea* Br.-Bl. 1939  
*Violetea calamariariae* Tx 1961  
*Violetum calamariariae* Schwick. 1944  
*Violo-Corynephorretum* Westh. (1943) 1947  
*Vulpio-Trifolietum subterranei* Watez et al. 1978  
  
*Xanthio-Chenopodietum* Lohm. et Waither 1950  
*Xerobromion* Br.-Bl. 1. et Moor 1938  
  
*Zosterstea marinae* Pign. 1953

DEPARTEMENTS CITES  
SOUS LEUR CODE MINERALOGIQUE

|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 08 ARDENNES          | 45 LOIRET               |
| 14 CALVADOS          | 49 MAINE-ET-LOIRE       |
| 16 CHARENTE          | 50 MANCHE               |
| 17 CHARENTE-MARITIME | 53 MAYENNE              |
| 22 COTES-DU-NORD     | 56 MORBIHAN             |
| 23 CREUSE            | 59 NORD                 |
| 24 DORDOGNE          | 61 ORNE                 |
| 27 EURE              | 62 PAS-DE-CALAIS        |
| 29 FINISTERE         | 64 PYRENEES-ATLANTIQUES |
| 33 GIRONDE           | 72 SARTHE               |
| 35 ILLE-ET-VILAINE   | 76 SEINE-MARITIME       |
| 36 INDRE             | 79 DEUX-SEVRES          |
| 37 INDRE-ET-LOIRE    | 80 SOMME                |
| 40 LANDES            | 85 VENDEE               |
| 41 LOIR-ET-CHER      | 86 VIENNE               |
| 44 LOIRE-ATLANTIQUE  | 87 HAUTE-VIENNE         |

