Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 44 (1970)

Artikel: Ecologie comparée des prairies marécageuses dans les Préalpes de la Suisse occidentale

Autor: Yerly, Michel

Kapitel: A: Introduction

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308340

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

A. Introduction

I. Végétation

1. Données et limites du sujet, localisation, description

Les groupements végétaux humides étudiés dans ce travail comportent douze associations différentes, allant du bas-marais alcalin au haut-marais acide, des prairies marécageuses eutrophes aux oligotrophes, sur sols tourbeux ou minéraux. J'ai choisi essentiellement les types les plus représentatifs pour les Préalpes, me fondant sur le récent travail de BERSET (1969). N'ont pas été étudiées les associations inexistantes, rares ou peu caractéristiques dans nos Préalpes. Ce sont les associations des alliances du *Molinion* et *Magnocaricion* que je n'ai rencontrées nulle part. Le *Caricetum fuscae*, de même que les tourbières intermédiaires du type *Caricetum lasiocarpae* et *Rhynchosporetum* ne couvrent que des surfaces très restreintes, mal individualisées et peu homogènes, donc impropres à des recherches écologiques poussées. Certains types de *Schoenetum* tels que l'*Orchio-Schoenetum* et le *Primulo-Schoenetum* se rencontrent parfois au pied des montagnes. Comme ces derniers groupements ont déjà fait l'objet de recherches écologiques approfondies par ZOBRIST (1935) et tout récemment par LEÓN (1969), je les ai volontairement laissés de côté. A part tous ces groupements nommés et à part ceux que j'ai étudiés, il n'existe pas, à ma connaissance, d'autres types de prairies marécageuses dans le périmètre géographique pris en considération.

Je me suis spécialement occupé des associations suivantes:

A. *Junco-Filipenduletum*
B. *Cardamino-Scirpetum silvatici*
C. *Epilobio-Caricetum rostratae*
D. *Juncetum subnodulosi*
E. *Caricetum davallianae*
F. *Caricetum ferrugino-davallianae*
G. *Tomenthypno-Trichophoretum*
H. *Sphagno-Trichophoretum*
J. *Carici pulicaris-Juncetum effusi*
K. *Violo-Juncetum effusi*
L. *Caricetum limosae*
M. *Sphagnetum magellanici*

Cf. tableau des relevés, planche I

Pour la nomenclature j'ai utilisé, pour les plantes vasculaires: A. BINZ et E. THOMMEN, 3e éd. 1966, pour les bryophytes: H. GAMS, Kleine Kryptogamenflora, vol. IV, 4e éd. 1957. Dans les relevés, les chiffres de fréquence et de sociabilité correspondent à l'échelle de BRAUN-BLANQUET 1964.

Chaque lettre majuscule (A à M) indique une association et chaque chiffre romain, une station étudiée. Dans certains cas, j'ai pris dans mes recherches jusqu'à 4 individus par association, dans d'autres moins, et même parfois qu'un seul individu, suivant l'importance au point de vue surface des différents groupements et suivant les possibilités pratiques de trouver dans les mêmes régions des individus bien représentatifs.

Tableau 1 Localisation des stations étudiées

Association	Nom de l'endroit	Altitude	Coordonnées	Carte nº
D I	Brent	780 m	559.75 / 145.30	1264
D II	Brent	780 m	559.75 / 145.30	
D III	Brent	790 m	559.76 / 145.20	
D IV	Brent	770 m	559.74 / 145.20	
A I	Frasse, Moille-de-Crey	1080 m	562.28 / 153.53	1244
A II	Frasse	990 m	560.91 / 153.70	
B IV	Frasse	990 m	560.91 / 153.70	
B III	Rathevi	1220 m	564.98 / 155.27	
K III	Grande-Citard	1140 m	565.25 / 157.21	
B I	Niremont	1410 m	563.00 / 156.00	
B II	Niremont	1420 m	563.00 / 155.92	
C I	Niremont	1430 m	562.95 / 155.87	
E II	Niremont	1480 m	562.92 / 155.52	
J I	Niremont	1430 m	562.37 / 155.84	
J II	Niremont	1430 m	562.40 / 155.87	
K I	Niremont	1460 m	562.52 / 155.76	
K II	Niremont, Prévondes	1340 m	562.63 / 156.55	
A III	Villarvolard, Gros-Mare	850 m	575.20 / 166.72	1225
A IV	Villarvolard, Le Perrex	780 m	575.16 / 166.03	
C II	Jaunpass	1500 m	592.11 / 159.74	1226
E I	Jaunpass	1500 m	591.68 / 159.59	
E III	Jaunpass	1500 m	592.15 / 160.15	
F I	Jaunpass	1500 m	591.94 / 160.03	
G I	Jaunpass	1500 m	591.83 / 160.00	
H II	Jaunpass	1500 m	592.15 / 159.80	
H III	Jaunpass	1500 m	592.07 / 159.75	
G II	Les Mosses	1440 m	573.76 / 138.79	1265
G III	Les Mosses	1440 m	573.80 / 138.82	
H I	Les Mosses	1440 m	573.80 / 138.75	
L I	Les Mosses	1440 m	573.98 / 138.44	
M I	Les Mosses	1440 m	573.95 / 138.42	
M II	Les Mosses	1440 m	573.98 / 138.44	

Cartes nationales 1 : 25 000 nos 1264 Montreux, 1244 Châtel-Saint-Denis, 1225 Gruyères, 1226 Boltigen, 1265 Les Mosses

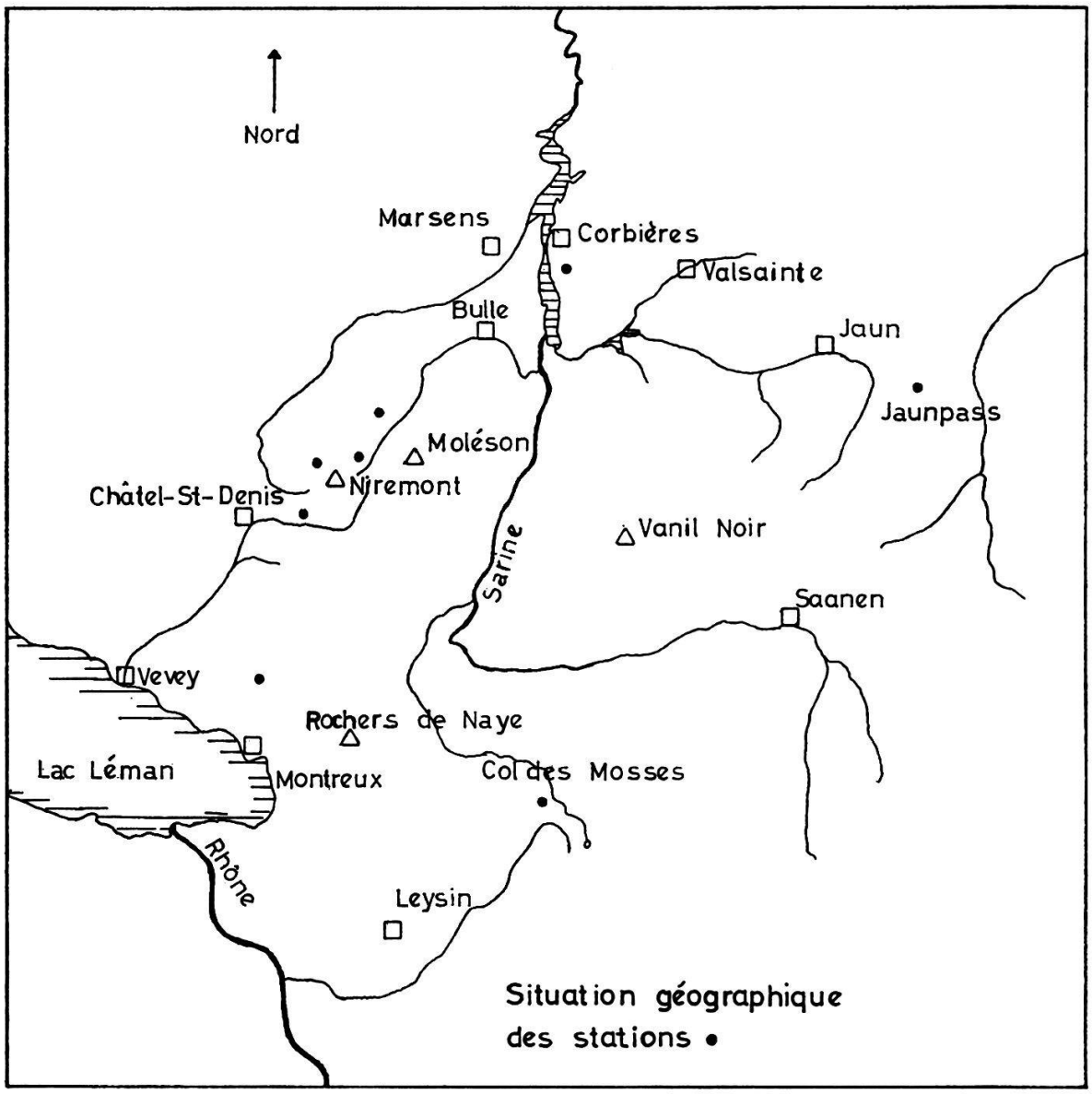

Fig. 1 Carte de la région prise en considération

Localisation

Le territoire pris en considération est limité au nord par le village de Corbières, à l'est par le Jaunpass, au sud par le col des Mosses et Montreux et à l'ouest par Châtel-Saint-Denis. La géographie et l'hydrographie de cette région des Préalpes ont déjà été traitées par BERSET (1969).

La figure 1 représente une carte de la région avec la localisation des principaux lieux de recherches (cercles pleins sur la carte).

Toutes les stations étudiées sont situées entre 750 et 1500 m et font donc partie des étages montagnards ou subalpins. A chaque endroit, une surface de référence de 4 m^2 a été laissée intacte pendant toute la période des recherches. Les échantillons pour les différentes analyses ont été prélevés au pourtour du carré de référence.

Description de la végétation

Junco-Filipenduletum A

Ce groupement est facile à reconnaître grâce à sa physionomie typique, due à la dominance de la teinte glauque que lui imprime *Juncus inflexus*. Il faut cependant faire attention et ne pas donner le rang d'association à tous les individus où ce jonc est présent. On rencontre fréquemment des touffes isolées dans les endroits humides ainsi qu'aux abords des abreuvoirs, ou des peuplements plus ou moins fragmentaires, qu'il ne faut pas confondre avec le *Junco-Filipenduletum*, qui est très homogène. Cette association peu fréquente ne se rencontre qu'au pied des Préalpes entre 750 et 1160 m d'altitude (BERSET 1969). Elle est localisée généralement sur des pentes de toutes expositions et peu inclinées, où l'eau s'écoule périodiquement en surface, notamment au printemps et après de fortes précipitations, lorsqu'un ruisseau temporaire s'étale en nappe sur le sol (fig. 2).

Lorsqu'on draine de tels groupements, on obtient d'excellents pâturages, c'est la raison pour laquelle ils tendent à disparaître.

Cardamino-Scirpetum silvatici B

Situé plus en altitude que le précédent (1000–1500 m), ce groupement jouit de conditions d'humidité un peu plus extrêmes. Le sol reste souvent longtemps recouvert d'eau, qui ne disparaît superficiellement qu'au moment de longues périodes sèches. Le scirpe se développe avec une telle vigueur qu'il atteint jusqu'à 1,2 m de hauteur; il ne laisse que peu de place à la strate herbacée inférieure qui végète sous son couvert (fig. 3, 4). *Scirpus silvaticus* ne se rencontre jamais dans d'autres groupements avec une telle vitalité (BERSET 1969). L'aspect printanier est caractérisé par la floraison précoce de *Cardamine amara*, qui disparaît presque complètement au moment du développement estival du scirpe.

Ici, la strate muscinale fait complètement défaut, vraisemblablement pour deux raisons. Les feuilles larges du scirpe empêchent la lumière d'atteindre la surface du sol et forment en automne une telle masse de litière qu'elles étoufferaient les mousses. Lorsque le ruisseau s'étale sur le sol, il le recouvre fréquemment de limon argileux où l'hydroxyde ferrique forme un film rougeâtre.

Epilobio-Caricetum rostratae C

On rencontre rarement cette association dans nos Préalpes, elle est toujours localisée sur le delta peu incliné d'une source permanente à débit moyen et régulier, ce qui fait que le sol est recouvert d'eau en permanence. Aux environs immédiats de la source, les mousses font complètement défaut et apparaissent ensuite en compagnie d'autres espèces herbacées, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la source. Ici également, il y a précipitation d'hydroxyde de fer trivalent.

Carex rostrata, la laiche typique de ce groupement fontinal, atteint une grande vitalité et fructifie abondamment. Son aspect filamenteux glauque et sa hauteur atteignant 80 cm permettent de reconnaître facilement ce groupement toujours peu étendu, qui tranche sur le fond vert clair en été, orange en automne, du *Caricetum davallianae* ou du *Trichophoretum* (fig. 5).

Dans les trois associations A, B et C l'humidité du milieu augmente de A à C par suite de l'élévation du niveau phréatique.

Juncetum subnodulosi D

Je n'ai rencontré ce groupement dans nos Préalpes qu'en dessus de Brent (région de Montreux), sur une pente où jaillissent de nombreuses sources très calcaires. Le *Juncetum subnodulosi* se différencie physionomiquement bien du *Schoenetum* ou du *Caricetum davallianae* par la présence du *Juncus subnodulosus*, jonc à tige élancée et étroite, de couleur vert foncé.

Ce groupement forme à Brent des mosaïques plus ou moins étendues avec l'*Orchio-Schoenetum*, mais ne présente aucune différence floristique fondamentale avec ce dernier; seul le jonc lui confère son aspect particulier.

Au printemps, la teinte jaune paille de tout ce complexe marécageux tranche avec la teinte vert tendre des environs.

La localité de Brent a malheureusement été complètement drainée en 1967 et n'a pu être sauvée de la destruction. Elle était le dernier refuge en Suisse de l'*Anagallis tenella* et on y trouvait de nombreuses orchidées rares dont *Orchis palustris*, *Spiranthes aestivalis* et *Liparis loeselii*. Dans ces conditions, je n'ai pas pu faire les mêmes analyses que dans les autres groupements; j'ai choisi une station de remplacement, que j'ai trouvée au pied du Jura. Le relevé floristique se trouve dans le paragraphe suivant.

Caricetum davallianae E

Cette association présente différents aspects saisonniers qui confèrent à la végétation un charme particulier. A la fin de l'hiver, l'eau de source qui s'écoule sur le sol fait fondre la neige plus rapidement que le soleil, si bien que la période de végétation est sensiblement augmentée par rapport aux pelouses voisines. On note le même phénomène pour l'*Epilobio-Caricetum rostratae* (fig. 6). L'aspect printanier est dominé par le mauve de *Primula farinosa*, toujours très abondante, et par les beaux épis de l'*Orchis latifolia*. En été, le vert sombre de la pelouse est émaillé de milliers d'étoiles bleu foncé de la *Swertia perennis*, et l'automne voit apparaître la couleur fauve des graminées et cypéracées sur leur déclin.

Le *Caricetum davallianae* typique est obligatoirement lié à une source permanente dont le débit est certes faible (contrairement à l'*Epilobio-Caricetum rostratae*); il est essentiellement localisé chez nous dans les montagnes du Flysch aux environs de 1500 m (Berset 1969). L'association à *Cirsium oleraceum*

et *Valeriana dioica*, décrite par GOERS (1951), forme généralement une bande étroite et fait ainsi transition avec les prairies voisines pâturées.

L'individu E III représente un faciès à *Equisetum palustre* (fig. 7).

Caricetum ferrugino-davallianae F

Ce groupement, physionomiquement voisin du *Caricetum davallianae*, se reconnaît aisément sur le terrain grâce à la dominance de *Carex ferruginea* et *Trichophorum caespitosum*, accompagnés de *Trollius* et *Cirsium rivulare*. Il recouvre, à l'étage subalpin, les pentes exposées exclusivement au nord, où la neige séjourne souvent jusqu'au début du mois de juin. Il est également largement répandu sur le Flysch. Au contraire du *Caricetum davallianae*, cette association n'est pas liée à une source, mais à un suintement latéral temporaire. L'aspect printanier est caractérisé par la floraison de *Soldanella* sitôt après la disparition de la neige (fig. 8).

Tomenthypno-Trichophoretum G

Il s'agit d'un groupement sur sol neutre ou faiblement acide, caractérisé par l'abondance du *Trichophorum caespitosum ssp. austriacum*, qui recouvre de vastes surfaces peu inclinées. Le tapis végétal est homogène et lâche, il permet à la lumière de pénétrer jusqu'à la strate muscinale, qui est particulièrement exubérante. Le *Tomenthypnum nitens*, espèce caractéristique locale, ne peut se développer qu'en pleine lumière, c'est la raison pour laquelle il est inexistant dans le *Caricetum davallianae* typique de la région. Le sol généralement tourbeux est également gorgé d'eau, mais non lié directement à une source (fig. 9).

Sphagno-Trichophoretum H

Sur tourbe acide, *Trichophorum* forme par contre de grosses touffes extrêmement denses, plus ou moins rapprochées les unes des autres. Les mousses qu'on y rencontre ont également besoin d'une grande luminosité et croissent en coussinets dans les espaces libres, laissés par *Trichophorum*. *Sphagnum compactum* ne se trouve pratiquement que dans cette association en compagnie d'autres mousses acidophiles telles que *Dicranum bergeri*, *Rhacomitrium canescens*, *Pleurozium schreberi*, etc. (fig. 10).

Les deux *Trichophoretum* se reconnaissent donc très facilement sur le terrain grâce à la sociabilité différente de *Trichophorum* suivant que le sol est acide ou voisin de la neutralité.

Carici pulicaris-Juncetum effusi J

Ce groupement, de même que le suivant qui lui est proche, couvre de grandes étendues sur tous les pâturages du Flysch des Préalpes entre 1300 et 1500 m

(BERSET 1969). Il est spécialement bien développé dans la région du Niremont au-dessus de Semsales. Son aspect est plutôt triste et dominé par la présence de *Juncus effusus*; on n'y rencontre aucune fleur spectaculaire, même sur des hectares; les aspects saisonniers font pratiquement défaut. Le *Carici pulicaris-Juncetum effusi* est strictement localisé sur les pentes de toutes expositions plus ou moins inclinées, où quelques espèces du *Caricion davallianae* permettent de le distinguer de l'association suivante (fig. 11).

Violo-Juncetum effusi K

Sur les replats ou dans les cuvettes, où la couche d'humus brut commence à s'épaissir et où le calcaire a été superficiellement lessivé, est cantonné le *Violo-Juncetum effusi*. Cette association se distingue aisément de la précédente par la présence d'espèces du *Caricion canescenti-fuscae*, telles que *Viola palustris*, généralement abondante, et *Juncus filiformis*, moins fréquent. Les mousses sont nettement acidophiles et se composent essentiellement de sphaignes. A la Grande-Citard (K III), on peut constater l'évolution lente de ce groupement vers le haut-marais grâce à la présence d'*Eriophorum vaginatum* par exemple. On rencontre également au sommet du Niremont un haut-marais en formation, vraisemblablement originaire d'un *Violo-Juncetum effusi*. Une telle évolution est pratiquement impossible dans le groupement précédent, à cause de la géomorphologie différente (fig. 12).

Les deux *Junceta effusi* affectionnent les terrains argileux, qui restent longtemps gorgés d'eau et ne la rendent que difficilement. Le piétinement du bétail, qui rend ces sols encore plus imperméables, favorise le développement de *Juncus*. L'influence anthropo-zoogène est donc d'une importance capitale pour ce type de pâturage de très mauvaise qualité.

Haut-marais L et M

Les tourbières à sphaignes entrent dans la catégorie des associations «éponges». En effet, les coussins de sphaignes s'accroissent par le haut et meurent par le bas, s'imbibant d'eau à la façon d'une éponge. Cette eau forme une nappe en dessus du niveau normal et monte à la même vitesse que la croissance des sphaignes. Ainsi se forme un milieu nouveau, indépendant de la nappe phréatique des groupements voisins (CHOUARD 1929). Le haut-marais ombrogène ne reçoit l'eau et la plus grande partie des substances nutritives, qui sont nécessaires à sa croissance, que des précipitations atmosphériques.

Le haut-marais, appelé également haute-tourbière ou tourbière à sphaignes, est généralement formé, comme c'est le cas au col des Mosses, par une mosaïque d'associations. On distingue d'abord les dépressions (en allemand «Schlenken»), dont l'association typique est le **Caricetum limosae (L).** Ce groupement occupe les mares naturelles, profondes de 10 à 30 cm. L'eau ne disparaît de la surface que dans les années les plus sèches (KOCH 1926). Les espèces de ce milieu

aquatique sont peu nombreuses; *Carex limosa* et *Scheuchzeria* dominent généralement, tandis qu'une mousse immergée, *Drepanocladus fluitans*, recouvre le fond des dépressions.

Au pourtour des dépressions se rencontre un replat formant une bande plus ou moins large, colonisée par les sphaignes du *Sphagnetum magellanici sphagnetosum recurvi* (MATHEY 1964). Plus haut se trouve la butte primaire du **Sphagnetum magellanici (M)** typique (en allemand «Bulte»). Les sphaignes de cette association *(Sphagnum magellanicum, S. memoreum, S. fuscum)* craignent autant la submersion que la sécheresse (CHOUARD 1931). Dans le tapis spongieux s'enracinent de nombreuses éricacées, dont les plus typiques sont *Oxycoccus quadripetalus* et *Andromeda polifolia*; puis *Eriophorum vaginatum*, *Carex pauciflora*, etc. La *Drosera rotundifolia* étale ses feuilles, scintillant de mille feux, sur le tapis rouge des sphaignes. Les tiges des sphaignes vivantes cachent souvent les délicats filaments d'hépatiques dont la plus fréquente est *Mylia anomala*. J'ai eu la joie de découvrir au col des Mosses le rare *Lophozia marchica*, espèce connue en Suisse seulement de quelques tourbières du Jura et de Champex en Valais.

La figure 13 représente la haute-tourbière subalpine du col des Mosses. Elle est dans un état de conservation impeccable et devrait être mise sous protection le plus rapidement possible.

2. Phytosociologie systématique

Bien que la systématique dans ce domaine varie souvent d'un auteur à l'autre et soit encore en pleine évolution, il me paraît néanmoins nécessaire de classer les associations étudiées dans telle ou telle unité supérieure. Le classement ci-après est un compromis entre plusieurs auteurs, car j'ai choisi la solution qui me semblait la plus logique.

A. *Junco-Filipenduletum* Berset 69, abrégé de *Junco inflexi-Filipenduletum ulmariae* Berset 69

Caractéristique de l'association: *Juncus inflexus*, *Cratoneurum filicinum* (caractéristique locale)

Alliance: *Filipendulo-Petasition* Br.-Bl. 47: *Filipendula ulmaria*, *Mentha longifolia*, *Scirpus silvaticus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*

Ordre: *Molinietalia* Koch 26, Classe: *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37: *Caltha palustris*, *Molinia coerulea*, *Cirsium palustre*, *Myosotis scorpioides*, *Cirsium oleraceum*, *Pulicaria dysenterica*

Cette association présente certaines ressemblances avec le *Junco-Menthetum longifoliae* Lohm. 53, signalé dans OBERDORFER (1957). Ce dernier groupement n'appartient pas à la même alliance.

B. *Cardamino-Scirpetum silvatici* Berset 69

Caractéristique de l'association: *Scirpus silvaticus* (optimum), *Cardamine amara* (caractéristique élective pour l'étage montagnard supérieur, à subalpin)
Alliance: *Filipendulo-Petasition* Br.-Bl. 47: (selon BERSET 1969) *Filipendula ulmaria, Carex hirta*
Ordre et classe: *Molinietalia* Koch 26, *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 37: *Caltha palustris, Myosotis scorpioides, Galium uliginosum*

A mon avis, cette association appartient sans doute plutôt au *Calthion* Tx. 37, dans lequel on classe déjà le *Polygono-Scirpetum* (Schwick. 44) Oberd. 57, qui lui est cependant différent (BERSET 1969). Il est intéressant de noter que HÖHN (1936) a, dans son tableau du *Caricetum paniculatae*, un relevé correspondant exactement à notre *Cardamino-Scirpetum silvatici*. D'après KLÖTZLI (communication verbale), ce groupement est largement répandu dans tout le Flysch.

C. *Epilobio-Caricetum rostratae* Berset 69

Groupe d'espèces typiques[△]: *Carex rostrata* (optimum), *Caltha palustris, Epilobium palustre, Cardamine amara* (selon BERSET 1969)
Ordre et classe: *Tofieldietalia* Prsg. apud Oberd. 49, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 36: *Equisetum palustre, Carex fusca, Eriophorum angustifolium*

Cette association ne doit pas être confondue avec le *Caricetum rostrato-vesicariae* Koch 26, appartenant au *Magnocaricion* Koch 26; elle n'a aucun caractère commun avec ce dernier. MORAVEC dans NEUHÄUSL *et al.* (1965) a décrit un *Caricetum fusco-rostratae*, qui a une certaine parenté avec l'*Epilobio-Caricetum rostratae* décrit par BERSET (1969). Notre association n'appartient ni au *Caricion fuscae*, comme le fait MORAVEC (1965), ni au *Caricion rostratae* de BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ (1963). Comme le nombre d'espèces est très restreint dans ce milieu aquatique, il est très difficile de dire dans quelle alliance il faut classer ce groupement.

D. *Juncetum subnodulosi* Koch 26

Association faiblement caractérisée floristiquement, fortement physionomiquement (DUVIGNEAUD 1949). KOCH (1926) indique déjà que cette association a des relations floristiques avec le *Schoenetum* et le *Molinietum*. KLÖTZLI (1968), en étudiant l'économie de l'eau des groupements à *Juncus subnodulosus*, a résolu la question en supprimant cette association et en la classant comme variante dans des groupements déjà connus (voir chap. B, I, 1, *c*): *Schoenetum, Moli-*

[△] Le nombre d'espèces de ce groupement étant très restreint, il est difficile d'établir des caractéristiques d'association et d'alliance. C'est pourquoi BERSET (1969)préfère, avec raison, n'indiquer qu'un groupe d'espèces typiques.

Fig. 2
Junco-Filipenduletum A IV. L'association est localisée sur le delta d'un ruisseau. L'eau s'écoule périodiquement en surface. Le groupement est ici très homogène, malgré la tendance fréquente du jonc à former des touffes dans les peuplements fragmentaires. (Juillet 1969)

Fig. 3
Cardamino-Scirpetum silvatici B III. Le scirpe s'établit volontiers sur le delta argileux d'un ruisseau temporaire. La limite de l'association est très visible au printemps au moment de la floraison de *Ranunculus aconitifolius*, espèce qui préfère les sols frais, moins mouillés que ceux à scirpe. (Mai 1969)

Fig. 4
Détail du *Cardamino-Scirpetum silvatici* B I où le scirpe arrive à une telle vitalité, qu'il ne laisse que peu de place aux quelques espèces supportant sa compagnie. (Juillet 1969)

Fig. 5
Epilobio-Caricetum rostratae C II. Le sol continuellement recouvert d'eau par une source toute proche (à gauche en bas) est colonisé principalement par le *Carex rostrata*, espèce supportant une carence totale en oxygène dès la surface. A l'arrière-plan, groupement à *Trichophorum*. (Juillet 1969)

Fig. 6
Caricetum davallianae E III au premier printemps. L'eau de source qui alimente cette association fait fondre la neige plus rapidement que le soleil. Les nardaies voisines sont encore recouvertes de plus de 1 m de neige. Même phénomène pour l'*Epilobio-Caricetum rostratae*. (Mars 1969)

Fig. 7
Caricetum davallianae E III. Aspect vernal de cette association caractéristique des sources calcaires de l'étage montagnard à subalpin. Le changement de végétation avec le pâturage est très rapide. (Juin 1969)

Fig. 8
Caricetum ferrugino-davallianae F I. Groupement localisé sur les pentes exposées au nord de l'étage subalpin. L'association préfère les sols argileux où l'eau de pente suinte en permanence. (Juillet 1969)

Fig. 9
Tomenthypno-Trichophoretum G II, sur tourbe neutre ou faiblement acide. *Trichophorum caespitosum* forme dans ce milieu un tapis homogène et lâche: chiffre de sociabilité 1 à 2. (Août 1969)

Fig. 10
Sphagno-Trichophoretum H III sur tourbe très acide. *Trichophorum* forme dans ce cas de grosses touffes très denses, plus ou moins rapprochées les unes des autres: chiffre de sociabilité 4 à 5. L'aspect des deux *Trichophoreta* est donc bien distinct. Au fond chaîne des Gastlosen. (Août 1969)

Fig. 11
Carici pulicaris-Juncetum effusi J I. *Juncus effusus* est abondant sur les terrains à perméabilité réduite. Le pâturage est de très mauvaise qualité et de plus le bétail s'embourbe lorsque le sol est saturé d'eau. Association liée à une certaine déclivité. Quelques espèces du *Caricion davallianae* différencient ce groupement du suivant. (Juillet 1969)

Fig. 12
Violo-Juncetum effusi K III. Groupement localisé dans des cuvettes ou sur des plateaux peu perméables. L'acidification progressive favorise certaines espèces du *Caricion canescenti-fuscae* qui s'enracinent dans l'horizon d'humus brut. (Juillet 1969)

Fig. 13
Haute-tourbière L et M au col des Mosses. Alternance de dépressions peu profondes où *Scheuchzeria* domine, et de buttes primaires à *Sphagnum magellanicum* où fructifie *Eriophorum vaginatum*. (Août 1969)

nietum, *Caricetum davallianae*, *Magnocaricion*, etc. De toute façon, je ne puis être d'accord avec OBERDORFER (1962), lorsqu'il classe le *Juncetum subnodulosi* de Koch 26 dans le *Calthion* Tx. 37.

En examinant les 4 relevés D du tableau des associations en annexe, on remarque qu'ils appartiennent au *Caricion davallianae* Koch 28 (= *Eriophorion latifolii* Br.-Bl. et Tx. 43) et plus précisément à l'*Orchio-Schoenetum* Oberd. 57. Au sens de KLÖTZLI (1968), il s'agit donc d'un *Orchio Schoenetum* Oberd. 57, variante à *Juncus subnodulosus* Klötzli 68.

Alliance: *Caricion davallianae* Koch 28: *Campylium stellatum, Eriophorum latifolium, Pinguicula vulgaris*
Ordre: *Tofieldietalia* Prsg. apud Oberd. 49 (= *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 49): *Parnassia palustris, Drepanocladus intermedius, Tofieldia calyculata*
Classe: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 36: *Equisetum palustre, Carex panicea*

Par simplification, j'ai cependant appelé ce groupement *Juncetum subnodulosi.*

En remplacement de la localité détruite de Brent, j'ai étudié à Cheserex, au-dessus de Nyon, un *Juncetum subnodulosi* équivalent, dont voici le relevé:

Pt 501.28/140.83, altitude 650 m, exposition S.-O. 9°, 4 m²
Hauteur de *Juncus* (18.6.1968): 70 cm
Recouvrement strate herbacée: 75%
Recouvrement strate muscinale: 20%

4	*Juncus subnodulosus*	+	*Gentiana pneumonanthe*
1	*Schoenus nigricans*	1	*Frangula alnus* ↑
+	*Carex davalliana*	2	*Campylium stellatum*
+	*Carex panicea*	1	*Fissidens adiantoides*
+	*Carex flava*	1	*Acrocladium cuspidatum*
+	*Carex flacca*	1	*Bryum pseudotriquetrum*
+	*Epipactis palustris*	+	*Drepanocladus intermedius*
2	*Molinia coerulea*	+	*Ctenidium molluscum*
+	*Potentilla erecta*		

E. *Caricetum davallianae* Koch 28, correspond au:

- *Caricetum davallianae* de DUTOIT (1924)
- *Caricetum davallianae* de KOCH (1928)
- *Caricetum davallianae* s. str. selon MORAVEC (1966)
- *Caricetum davallianae* sous-ass. type de BERSET (1969)

Caractéristique de l'association: *Carex davalliana, Swertia perennis* (selon BERSET 1969)
Alliance: *Caricion davallianae* Koch 28: *Campylium stellatum, Orchis latifolia, Eriophorum latifolium, Pinguicula vulgaris*

Ordre: *Tofieldietalia* Prsg. apud Oberd. 49: *Parnassia palustris, Drepanocladus intermedius, Tofieldia calyculata, Blysmus compressus, Primula farinosa, Carex capillaris*

Classe: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 36: *Equisetum palustre, Carex panicea, Carex fusca, Juncus alpinus*

F. *Caricetum ferrugino-davallianae* (Höhn 36) Yerly 70, correspond à:

- *Caricetum davallianae* faciès à *Carex ferruginea* de HÖHN (1936)
- *Trichophoretum* p.p. de GRÜNIG (1955) (son tableau comprend plusieurs associations différentes)
- *Caricetum davallianae* sous-ass. à *Carex ferruginea* de BERSET (1969)

Les conditions écologiques de ce groupement sont très différentes de celles du *Caricetum davallianae* (cf. chapitres principaux) et m'ont amené à lui donner le rang d'association. De plus, le *Caricetum ferrugino-davallianae* est floristiquement fort différent du *Caricetum davallianae* typique. En effet, si l'on considère le coefficient de similitude[△] selon JACCARD (1928), utilisé en phytosociologie par ELLENBERG (1956), BRAUN-BLANQUET (1964), etc., on obtient par exemple entre les individus E I et F I un coefficient de 22%. Or, lorsque ce coefficient est inférieur à 33% (ELLENBERG, communication verbale), on n'a plus le droit de parler de similitude floristique, comme l'exige la notion d'association.

Je ne puis donc suivre BERSET (1969), lorsqu'il affirme que «malgré la pauvreté relative en caractéristiques, ce groupement doit sans doute être rattaché au *Caricetum davallianae*». Certes, cette association ne possède pas de caractéristiques, mais seulement des différentielles très typiques et liées au *Caricetum ferrugino-davallianae*; elles ne transgressent jamais dans le *Caricetum davallianae* typique.

Différentielles: *Carex ferruginea, Soldanella alpina, Trollius europaeus, Trichophorum caespitosum, Cirsium rivulare, Caltha palustris, Willemetia stipitata* (pour les Alpes orientales)

Alliance: *Caricion davallianae* Koch 28 (cf. *Caricetum davallianae*)

Ordre: *Tofieldietalia* Prsg. apud Oberd. 49 (cf. *Caricetum davallianae*)

Classe: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nord. 36 (cf. *Caricetum davallianae*)

[△] Coefficient de similitude pour la présence d'espèces dans deux relevés:

$$S_p = \frac{P_c}{P_a + P_b + P_c} \cdot 100$$

P_c = nombre d'espèces communes aux relevés A et B
P_a = nombre d'espèces présentes seulement en A
P_b = nombre d'espèces présentes seulement en B

Il faut remarquer que le coefficient de similitude d'après JACCARD est mal exprimé du point de vue mathématique (GREIG-SMITH 1964).

G et H. *Trichophoretum* (cf. planche II)

Les 12 relevés du *Tomenthypno-Trichophoretum* proviennent des localités suivantes:

1 = G I (tableau des associations, planche I)
2 = G II
3 = G III
4 Einsiedeln à Roblosenried, p^t 701.27/223.42
5 Wisstannen (Studen/Einsiedeln), p^t 708.60/214.45
6 Platten (Unteriberg), p^t 701.875/214.275
7 Platten, p^t 701.975/214.225
8 In den Plötzen (Unteriberg), p^t 701.925/213.850
9 Relevé n° 10 de HÖHN 1936, Oberiberg
10 Relevé n° 19 de HÖHN 1936, Oberiberg
11 Relevé n° 5 de HÖHN 1936, Oberiberg
12 Relevé n° 23 de HÖHN 1936, Oberiberg

Les relevés contiennent en outre:

Nos 1 *Carex limosa, Juncus alpinus, Agrostis tenuis, Mnium affine*
3 *Carex dioica*
4 *Platanthera bifolia, Polygala alpestris*
5 *Gentiana clusii, G. asclepiadea, Rhinanthus alectorolophus, Ranunculus montanus, Ditrichum flexicaule*
6 *Crepis aurea*
7 *Juncus bulbosus*
9 *Epipactis palustris, Ranunculus steveni, Lotus corniculatus, Campanula scheuchzeri, Linum catharticum, Crepis paludosa*
11 *Cirsium rivulare, Veratrum album, Ranunculus aconitifolius, Drepanocladus vernicosus, Rhytidiadelphus triquetrus, Rh. squarrosus, Lophozia hornschuchiana, Calliergon sarmentosum*
12 *Triglochin palustris, Sphagnum auriculatum*

Les 8 relevés du *Sphagno-Trichophoretum* proviennent des localités suivantes:

1 = H I
2 = H II
3 = H III
4 Platten (Unteriberg), p^t 702.025/214.200
5 Platten, p^t 702.075/214.175
6 Relevé n° 45 de HÖHN 1936, Oberiberg
7 Relevé n° 11 de HÖHN 1936, Oberiberg
8 Relevé n° 27 de HÖHN 1936, Oberiberg

Les relevés contiennent en outre:

Nos 1 *Euphrasia minima, Valeriana dioica, Luzula multiflora, Polygala amarella, Crocus albiflorus, Polytrichum strictum*
2 *Luzula sudetica, Orchis maculata, Hieracium auricula*
3 *Gentiana kochiana, Hieracium lachenalii*
4 *Sphagnum magellanicum*
5 *Eriophorum vaginatum, Vaccinium myrtillus, Vac. vitis-idaea, Carex pilulifera, Campylopus fragilis, Leucobryum glaucum*
6 *Potentilla aurea, Poa alpina*
8 *Scheuchzeria palustris*

Le *Trichophoretum* a déjà fait l'objet de nombreuses études floristico-sociologiques (BEGER 1922, DUTOIT 1924, KOCH 1928, HÖHN 1936, GRÜNIG 1955, OBERDORFER 1957). Les groupements à *Trichophorum* des Iles Britanniques (DAVIES 1945), n'ont par contre que peu de points communs avec les nôtres; ils appartiennent en effet à l'*Erico-Sphagnetalia* Schwick. 40. Le *Trichophoretum* est généralement admis comme association, sauf par BRAUN-BLANQUET (1948/1950) qui le considère comme sous-association du *Caricetum davallianae* ou comme sous-association du *Caricetum fuscae*. Pour les Grisons, il n'a certes pas tort; en effet, comme j'ai pu le constater lors d'excursions faites en sa compagnie, le *Trichophoretum* est mal individualisé dans les Grisons et ne peut être comparé avec le *Trichophoretum* du nord des Alpes, qui lui, est bien typique et se différencie en deux associations:

G. *Tomenthypno-Trichophoretum* ass. nova Yerly 70

Caractéristique de l'association: *Tomenthypnum nitens* (caractéristique locale des Préalpes occidentales)
Alliance: *Caricion davallianae* Koch 28: *Campylium stellatum, Eriophorum latifolium, Pinguicula vulgaris*
Ordre: *Tofieldietalia* Prsg. apud Oberd. 49: *Tofieldia palustris, Primula farinosa, Carex hostiana, C. davalliana, C. flava, C. pulicaris, Parnassia palustris, Bellidiastrum michelii, Drepanocladus intermedius*
Classe: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 36: (dans le tableau cf. compagnes) *Carex panicea, Equisetum palustre, Carex fusca, C. echinata, Eriophorum angustifolium*
Compagne: *Trichophorum caespitosum* ssp. *austriacum*

Cette association est écologiquement fort différente du *Caricetum davallianae* typique (cf. chapitres principaux) et l'est aussi floristiquement, mais d'une façon moins prononcée. J'ai obtenu, en effet, les résultats suivants pour le coefficient de similitude:

E III / G I: 48%, E I / G II: 45%, E II / G III: 23%

H. *Sphagno-Trichophoretum* ass. nova Yerly 70

Caractéristique de l'association: *Sphagnum compactum, Dicranum bergeri*
Alliance: *Caricion canescenti-fuscae* (Koch 26) Nordh. 36
Ordre: *Caricetalia fuscae* Koch 26: *Viola palustris, Juncus filiformis, Rhynchospora alba, Aulacomium palustre*
Classe: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 36: *Carex panicea, C. echinata, C. fusca, Equisetum palustre, Eriophorum angustifolium*
Compagne: *Trichophorum caespitosum* ssp. *austriacum*
Quelques espèces proviennent de la nardaie; ce sont: *Nardus stricta, Polygala serpyllifolia, Arnica montana.*

Cette association est physionomiquement, écologiquement et floristiquement différente de la précédente. Deux coefficients de similitude ont donné les résultats suivants:

G II / H II: 20%, G III / H III: 14%

Le *Sphagno-Trichophoretum* a certains liens de parenté avec le *Junco-Trichophoretum germanici* Oberd. 38, qu'OBERDORFER (1957) classe cependant dans l'*Erico-Sphagnetalia* Schwick. 40 et l'*Oxyccoco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 43. Mon association est un peu plus éloignée du *Trichophoretum* de DAVIES (1945), groupement appauvri du complexe d'érosion du haut-marais. Celui-là contient, en plus, des espèces atlantiques, telles qu'*Erica tetralix*, *Narthecium ossifragum* et *Sphagnum plumulosum*.

Chez nous, le *Sphagno-Trichophoretum* peut également être considéré comme un groupement de dégradation du haut-marais partiellement drainé.

Si l'on étudie les principaux travaux publiés sur le *Trichophoretum*, on peut faire les constatations suivantes: Le *Trichophoretum* de BEGER (1922) ne permet pas de faire des comparaisons, car les mousses, principaux indicateurs, ont été omises dans les relevés. De plus, dans son tableau, l'auteur a réuni involontairement le *Caricetum davallianae* et le *Trichophoretum* sous le nom de *Trichophoretum*. Le *Trichophoretum austriaci alpinum* de KOCH (1928) se laisse difficilement introduire dans ma nouvelle classification (cf. chapitre pH). Il faut le considérer comme association locale des Alpes centrales. Le *Trichophoretum caespitosi* de HÖHN (1936) se laisse si bien différencier en *Tomenthypno-* et *Sphagno-Trichophoretum*, que j'ai introduit ses relevés dans mon tableau.

En conclusion, je puis affirmer qu'au nord des Alpes suisses entre 1000 et 1500 m, et plus spécialement sur le Flysch, les pelouses où *Trichophorum caespitosum* domine, se laissent différencier de façon sûre en *Tomenthypno-Trichophoretum* sur tourbe neutre à faiblement acide, et en *Sphagno-Trichophoretum* sur tourbe acide à très acide.

J. *Carici pulicaris-Juncetum effusi* Berset 69

Différentielles (= alliance: *Caricion davallianae* Koch 28, et ordre: *Tofieldietalia* Prsg. apud Oberd. 49): *Carex pulicaris*, *Carex flava* s.str., *Orchis latifolia*, *Scleropodium purum*

Classe: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 36: *Carex fusca*, *C.echinata*, *C.panicea*, *Eriophorum angustifolium*, *Equisetum palustre*

Compagnes sociables: *Juncus effusus*, *Nardus stricta* et graminées du pâturage

K. *Violo-Juncetum effusi* Berset 69

Différentielles (= alliance: *Caricion canescenti-fuscae* [Koch 26] Nordh. 36, et ordre: *Caricetalia fuscae* Koch 28): *Viola palustris*, *Juncus filiformis*; en

outre: *Sphagnum subsecundum, S. recurvum, S. acutifolium, Polytrichum commune*

Classe et compagnes: cf. J

Il est instructif de remarquer que les deux associations J et K de nos Préalpes ont leur pendant en Europe septentrionale sous régime atlantique. Il s'agit du *Nardo-Juncetum squarrosi* Büker 42, cité dans DUVIGNEAUD (1949). Cette association, plus pauvre en espèces que la nôtre, est décrite comme «groupement herbeux très particulier, où dominent les rosettes à feuilles raides de *Nardus* et *Juncus*». D'origine également anthropo-zoogène, il est pâturé et piétiné.

AGNEW (1961), qui a étudié l'écologie de groupements à *Juncus effusus* dans la Galles du Nord, a distingué 3 groupes d'espèces qui accompagnent généralement ce jonc dans les prairies. Le premier groupe contient surtout des espèces du pâturage telles que *Holcus lanatus, Lolium perenne, Phleum pratense, Trifolium repens*, etc. Le deuxième groupe est représenté par *Angelica silvestris, Hydrocotyle, Mentha aquatica, Molinia*, etc., tandis que le troisième est caractérisé essentiellement par des mousses telles que *Aulacomium palustre, Hylocomium splendens, Polytrichum commune, Rhytidiadelphus squarrosus, Sphagnum recurvum*, etc. *Juncus effusus* possède, selon AGNEW (1961), une très large amplitude écologique et croît suivant les cas en touffes ou en tiges isolées.

L. *Caricetum limosae* Br.-Bl. 21, correspond au *Scheuchzerietum* Tx. 37

Caractéristiques de l'association et de l'alliance: *Rhynchosporion albae* Koch 26: *Carex limosa, Scheuchzeria palustris, Drepanocladus fluitans*

Ordre: *Scheuchzerietalia* Nordh. 36

Classe: *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* Nordh. 36: *Eriophorum angustifolium, Menyanthes trifoliata, Carex rostrata*

L'individu L I du tableau est pauvre (7 espèces), mais très pur; en effet, il ne contient aucune espèce accidentelle et correspond exactement aux relevés du *Caricetum limosae* de la littérature (DUTOIT 1924, HÖHN 1936, DUVIGNAUD 1949, JENSEN 1961, GOERS 1961, etc.).

M. *Sphagnetum magellanici* Kästner et coll. 33

Caractéristique de l'association: *Sphagnum magellanicum, Carex pauciflora, Lophozia marchica*

Alliance: *Sphagnion fusci* Br.-Bl. 20, et ordre *Ledetalia palustris* Nordh. 36: *Eriophorum vaginatum, Oxycoccus quadripetalus, Andromeda polifolia, Sphagnum nemoreum*

Classe: *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 43: *Drosera rotundifolia, Trichophorum caespitosum, Polytrichum strictum, Sphagnum recurvum, Mylia anomala*

Mes deux relevés apparaissent également comme très purs: association type selon BRAUN-BLANQUET (1948/1950). Ils correspondent aux relevés de HÖHN (1936), JENSEN (1961), GOERS (1961), etc.

Résumé du classement

Classe	Ordre	Alliance	Association
Molinio-Arrhenatheretea	*Molinietalia*	*Filipendulo-Petasition*	*Junco-Filipenduletum*
		Calthion	*Cardamino-Scirpetum silvatici*
Scheuchzerio-Caricetea fuscae	*Tofieldietalia*	*Caricion davallianae*	*Epilobio-Caricetum rostratae ?*
			Juncetum subnodulosi
			Caricetum davallianae
			Caricetum ferrugino-davallianae
			Tomenthypno-Trichophoretum
			Carici pulicaris-Juncetum effusi
	Caricetalia fuscae	*Caricion canescenti-fuscae*	*Sphagno-Trichophoretum*
			Violo-Juncetum effusi
	Scheuchzerietalia	*Rhynchosporion*	*Caricetum limosae*
Oxycocco-Sphagnetea	*Ledetalia*	*Sphagnion fusci*	*Sphagnetum magellanici*

II. Climat

1. Climat général

Les Préalpes de la Suisse occidentale jouissent d'un climat continental, atténué par l'influence atlantique. Les précipitations sont régulièrement réparties durant l'année avec, cependant, un maximum en été, ce qui est important pour la végétation. Le climat général pour la région prise en considération a été également décrit par BERSET (1969).

Afin de rendre les conditions climatiques plus compréhensibles, j'ajouterai cependant quelques diagrammes ombrothermiques, reproduits de WALTER et LIETH (1960/1967) (fig. 13); pour l'interprétation cf. WALTER (1962). La principale constatation à faire, c'est qu'au moment de la période de végétation règne un climat perhumide: surface noire dans les graphiques.

2. Conditions météorologiques pendant la période de recherches

Afin de pouvoir tirer des conclusions valables des résultats écologiques, il est nécessaire d'avoir des données très détaillées sur les conditions météorologiques qui ont régné durant les années des recherches sur le terrain, soit de 1965 à 1967. A cet effet, j'ai surtout pris en considération les **précipitations atmosphériques.** Les sommes journalières sont représentées sur le graphique en annexe, superposé au graphique de la variation de la nappe phréatique (planche IV). Cette manière de faire permet de voir plus rapidement la corrélation avec les précipitations. Les données sur les précipitations journalières m'ont été aimablement communiquées par les Pères de la Chartreuse de la Valsainte. Dans le graphique, elles ne sont indiquées que pour la période de végétation: 1er avril au 31 octobre. La moyenne mensuelle est également signalée par un trait fin horizontal, tandis que la moyenne mensuelle des mois de novembre à mars est représentée par une surface pointillée.

Il est particulièrement instructif d'appliquer aux sommes mensuelles le système des quantiles d'UTTINGER (1966), afin de pouvoir mieux caractériser les mois, les saisons ou les années par rapport à leurs moyennes. C'est ce que représente le tableau 2.

Fig. 14 Diagrammes ombrothermiques pour quelques stations des Préalpes occidentales (WALTER et LIETH)

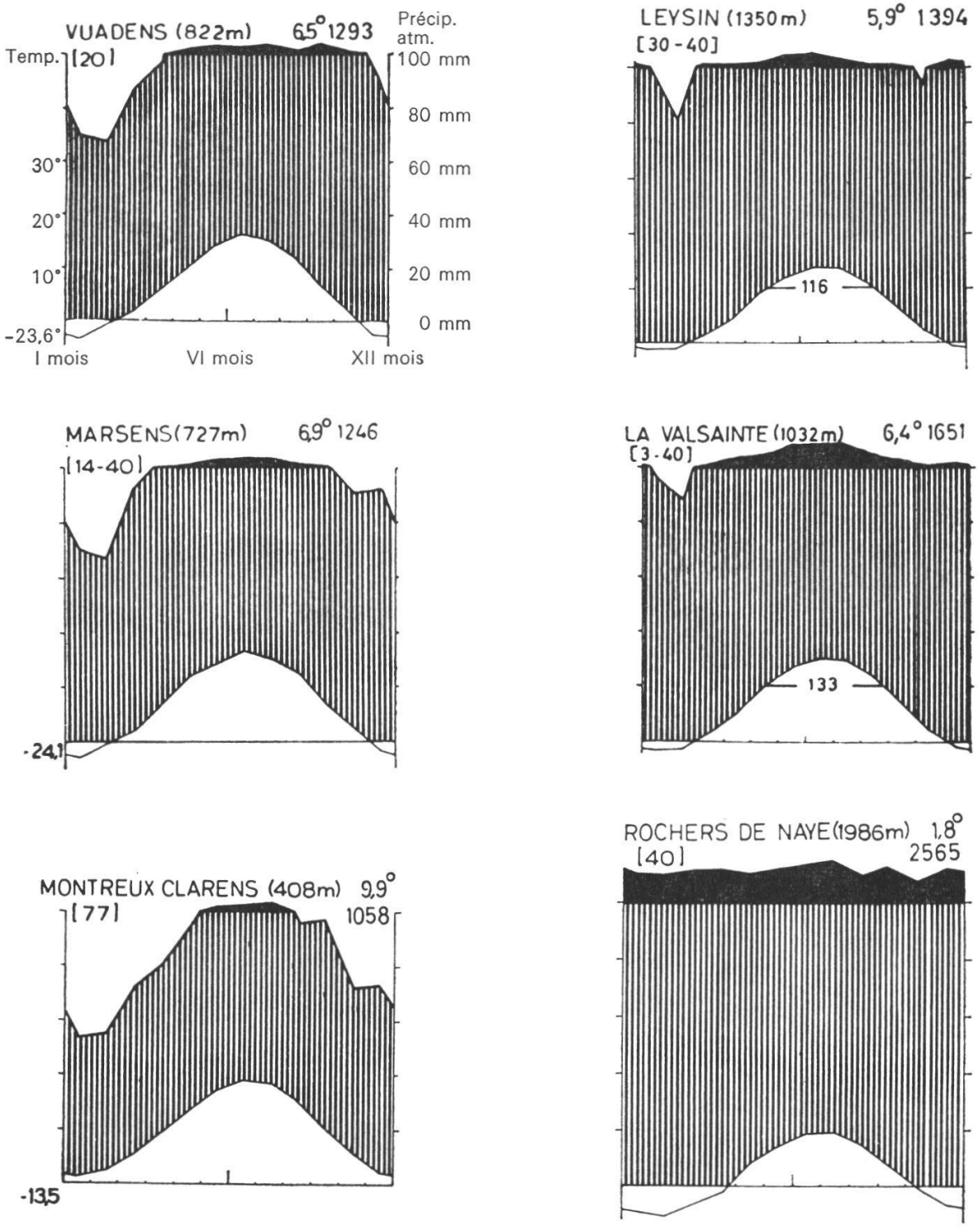

Tableau 2 Caractérisation de l'abondance des précipitations en 1965, 1966, 1967, d'après UTTINGER

Hypothèse: Quantiles de Jaun identiques à ceux de la Valsainte
Moyennes annuelles 1901–1940: Jaun 1658 mm, Valsainte 1651 mm

Année	Hiver	Printemps			Eté			Automne
		Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1965		210	221	141	327	193	262	40
		tr.hum.	tr.hum.	sec	tr.hum.	n.hum.	tr.hum.	sec
2235 mm	392	572			682			489
tr.hum.	n.hum.	tr.hum.			tr.hum.			hum.
1966		182	160	101	138	215	90	86
		hum.	n.hum.	tr.sec	n.sec	n.hum.	n.sec	n.sec
1706 mm	410	443			443			410
n.hum.	n.hum.	hum.			n.sec			n.hum.
1967		96	223	105	83	137	109	114
		n.sec	tr.hum.	tr.sec	sec	n.sec	n.sec	n.hum.
1403 mm	338	424			329			312
sec	n.sec	hum.			tr.sec			n.sec

Quantiles:			
tr.sec	= très sec	=	< 1er duodécile
sec	= sec	=	< quartile inférieur
n.sec	= normal à sec	=	quartile inférieur – valeur centrale
n.hum.	= normal à humide	=	valeur centrale – quartile supérieur
hum.	= humide	=	> quartile supérieur
tr.hum.	= très humide	=	> 11e duodécile

Le système d'UTTINGER se fonde sur une ancienne méthode de calcul statistique. Il s'agit de comparer les hauteurs de précipitations pour chaque mois, saison ou année, avec les différents quantiles qu'on peut calculer pour chaque station pluviométrique. Si, par exemple, la valeur obtenue pour une certaine période est supérieure au 11e duodécile, la période en question peut être caractérisée comme très humide.

Malgré cette excellente caractérisation, la répartition des précipitations peut beaucoup varier durant un mois: par exemple: juin 1965 sec, juin 1966 très sec. La nappe phréatique est descendue plus bas en juin 1965 qu'en 1966, ce qui est à première vue surprenant. La différence provient de la répartition des précipitations. En juin 1965, la période sèche a été beaucoup plus longue et a eu lieu à la fin du mois, tandis qu'en juin 1966, la période sèche a eu lieu au début du mois, où il faisait moins chaud, et qu'elle a été interrompue plusieurs fois.

L'importance des précipitations ne doit cependant pas être surestimée, lorsqu'on étudie des groupements végétaux influencés par une nappe phréatique. En effet, dans ce cas l'eau n'est pas un facteur écologique restrictif au point de vue de sa disponibilité, car la nappe phréatique, surtout lorsque le niveau est

proche de la surface, supplée au déficit dû à l'évapo-transpiration. Les précipitations n'ont donc qu'une action indirecte en alimentant régulièrement les sources ou les nappes plus ou moins stagnantes.

Températures: Je n'ai malheureusement pas à ce sujet des données aussi précises que pour les précipitations. De plus, les écarts d'une station à l'autre peuvent beaucoup varier. Je me contenterai cependant d'une caractérisation très sommaire des conditions de température durant les trois années de recherches, en me fondant sur mes propres observations. Elles sont valables pour Bulle (760 m d'altitude).

1965: Année particulièrement froide. La neige disparaît le 20 mars et réapparaît du 15 au 30 avril. Dernier gel le 21 mai. Tous les mois d'été, il neige sur les sommets (parfois même jusqu'à 1500 m). Premier gel le 20 septembre.

1966: Température normale. Disparition définitive de la neige à fin mars. Dernière gelée blanche le 30 mai. Neige au-dessus de 2100 m le 16 juillet et le 31 août. Premier gel le 20 octobre.

1967: Printemps froid, été chaud. La neige disparaît à fin janvier et tombe temporairement en plaine jusqu'au 8 mai. Dernier gel le 12 juin (neige jusqu'à 1500 m). L'été est chaud. Première neige en dessus de 2000 m le 3 septembre; premiers gels au début de novembre.

III. Géologie

La géologie et la tectonique du territoire étudié sont également décrites par BERSET (1969). Je me contenterai donc d'indiquer la géologie du sous-sol des différentes localités:

Géologie du sous-sol d'après COLLET (1955), BEARTH et LOMBARD (1964) et diverses thèses de l'Institut de Géologie de l'Université de Fribourg

Localités		
Brent	D I–IV	Dépôts glaciaires rhodaniens
Frasse	A II, B IV	Dépôts glaciaires rhodaniens
Moille-de-Crey	A I	Dépôts glaciaires rhodaniens
Niremont, Prévondes	K II	Dépôts glaciaires rhodaniens
Grande-Citard	K III	Dépôts glaciaires rhodaniens
Rathevi	B III	Dépôts glaciaires rhodaniens
Villarvolard, Perrex	A IV	Dépôts glaciaires sariniens
Les Mosses	G II–III, H I, L I, M I–II	Tourbe sur dépôts glaciaires
Villarvolard, Gros-Mare	A III	Grès du Flysch subalpin («Couche de Villarvolard»)
Niremont	B I–II, C I, E II, J I–II, K I	Grès du Flysch ultrahelvétique («Grès du Niremont»)
Jaunpass	C II, E I, III, F I, G I, H II–III	Conglomérats, grès et schistes marneux et argileux du Flysch («Nappe de la Simme»)

Il est intéressant de remarquer que toutes les localités se trouvent localisées sur terrains **quaternaires** ou sur du **Flysch.** Ces deux formations géologiques donnent en effet souvent des sols à perméabilité réduite, donc marécageux sous un climat humide.

IV. Pédologie

Description et types de sols

La planche III représente quelques profils pédologiques pour un sol typique de chaque association. J'ai tenu compte, dans la mesure du possible, de la variation d'un individu à l'autre, en indiquant la variation de l'épaisseur de chaque horizon. Le dessin des profils permet de se rendre compte plus rapidement de la constitution d'un sol qu'une description longue et fastidieuse. Je me contenterai cependant de faire certains commentaires à leur sujet.

Horizons

La nomenclature et la désignation des horizons utilisées dans la planche III sont les suivantes:

A_{00} litière peu décomposée dont l'origine est décelable
A_0 humus brut: restes organiques partiellement décomposés; origine plus décelable
A_1 horizon de Mull: mélange intime d'humus finement dispersé et de terre minérale
A_2 horizon pauvre en humus, appartenant encore à l'horizon éluvial A
G horizon de Gley, caractérisé par des processus Red-Ox. $G_{O/R}$ avec des taches de rouille, G_R sans taches. Horizon se formant au sein ou à la limite d'une nappe phréatique
D horizon de fond: matériaux divers sans influence sur la formation du sol; à ne pas confondre avec C: roche-mère en altération à la base de la formation du sol

Quant à la **classification systématique** des sols, il existe tellement de classifications différentes, ayant des bases génétiques, climatiques, chimiques, ou synthétiques, qu'il est presque impossible de s'en sortir sans l'aide du systématicien qui a fondé la classification qu'on désire choisir. Pour cette raison, je m'en tiendrai aux caractères morphologiques reconnaissables dans un profil pédologique naturel et je caractériserai le sol d'après ces facteurs, comme le représente la planche III.

A. *Junco-Filipenduletum*

Sol hydromorphe minéral (en allemand «mineralischer Nassboden»)
L'horizon de Mull est grumeleux lorsque le niveau de la nappe phréatique est en profondeur; il reste en partie grumeleux, lorsque l'eau inonde la surface. Il se forme à ce moment-là une masse superficielle fluide et peu perméable, si bien que le Mull sous-jacent reste plus ou moins en agrégats.

La formation de tuf est présente ou absente suivant l'individu considéré.

En A IV, l'horizon A_1 est très mince en surface, tandis qu'on trouve à 90 cm un horizon A_1 fossile de 10 cm d'épaisseur.

D'après KUBIËNA (1953), il s'agirait par exemple d'un Gley à Mull.

B. *Cardamino-Scirpetum silvatici*

Sol hydromorphe minéral

Il s'agit ici d'un Gley où la couleur réduite domine. L'humus présente une hydromorphie beaucoup plus accentuée que dans le cas précédent.

C. *Epilobio-Caricetum rostratae*

Sol hydromorphe minéral ou organique

La différence entre C I et C II est énorme; l'horizon organique du «Carex-Fen» varie de 10 cm dans le cas de C I à plus de 150 cm dans le cas de C II.

Les matières organiques proviennent en grande partie des restes de *Carex rostrata*, qui se décomposent en dessous du niveau de l'eau et forment une couche tourbeuse plus ou moins épaisse. Dans le sous-sol il se forme un horizon G_R de couleur bleu-gris. La surface du sol est recouverte d'une couche gélatineuse d'hydroxyde de fer précipité, qui empêche l'oxygène de pénétrer en profondeur.

D. *Juncetum subnodulosi*

Sol hydromorphe intermédiaire

L'horizon de tuf A est toujours présent, mais peut sensiblement varier d'épaisseur. Le tuf est une précipitation biogène de $CaCO_3$, c'est-à-dire que les algues absorbent l'acide carbonique nécessaire à leur photosynthèse directement à partir du bicarbonate de calcium dissous dans l'eau phréatique. Par perte de CO_2, il précipite sous forme de carbonate.

D'après KUBIËNA (1953), il s'agirait par exemple d'un Anmoor de pente ou de source.

E. *Caricetum davallianae*

Sol hydromorphe organique

L'épaisseur de la couche de tourbe peut beaucoup varier: de 20 à plus de 150 cm. Il s'agit d'une tourbe neutre à faiblement acide, plus ou moins riche en calcium, donc très perméable; elle se forme actuellement à partir d'hypnacées. L'horizon de tuf en surface peut faire défaut.

Dans l'individu E I, il est assez étonnant de constater que l'eau phréatique est proche de la surface, malgré la présence d'un sous-sol très perméable; ceci provient de l'écoulement constant de l'eau de source le long de la pente.

D'après KUBIËNA (1953), il s'agit vraisemblablement d'un Anmoor tourbeux (Torfanmoor).

F. *Caricetum ferrugino-davallianae*

Sol hydromorphe minéral

Le Mull est grumeleux (présence de calcium), même lorsque l'eau phréatique atteint l'horizon A. Le Gley à Mull est ici très typique.

G. *Tomenthypno-Trichophoretum*

Sol hydromorphe organique

Profil identique au *Caricetum davallianae*, à ceci près qu'il n'y a jamais formation de tuf et que l'horizon tourbeux est toujours épais.

H. *Sphagno-Trichophoretum*

Sol hydromorphe organique

L'horizon A_0 de surface est plus ou moins grumeleux, car l'activité de la pédofaune est importante dans ce sol dont la tourbe ne croît plus. En effet, le *Sphagno-Trichophoretum* est généralement originaire d'une haute-tourbière partiellement drainée.

Lorsque la tourbe est saturée d'eau, il y a peptisation, c'est-à-dire que l'humus est dispersé en particules et non en agrégats. Ce phénomène provient du manque de calcium et s'observe surtout au moment de la filtration en laboratoire de solutions tourbeuses, qui demandent dix fois plus de temps que dans le cas du *Tomenthypno-Trichophoretum*.

Le type serait, d'après KUBIËNA (1953), un Moder tourbeux acide (Torfmoder).

J. *Carici pulicaris-Juncetum effusi*

Sol hydromorphe minéral; Gley à Mull

L'horizon A_1 est pauvre en humus (couleur gris-brun). Le Gley de contraste, taches de rouille localisées le long des racines ou des fissures du sol, débute déjà à 15 cm.

La particularité de ce profil, comme du suivant, est l'alternance de couches plus ou moins perméables, plus précisément de couches sableuses et argileuses. Cette alternance, favorisant la stagnation de l'eau dans le sol, est encore accentuée par la compression du sol, due au piétinement du gros bétail.

K. *Violo-Juncetum effusi*

La seule différence essentielle avec le précédent provient de la présence d'un horizon d'humus brut A_0, plus ou moins épais, qui se forme à partir des sphaignes.

L. *Caricetum limosae*

Sol organique subaquatique; Dygyttja sur Carex-Fen

Il s'agit de «Fen» provenant de *Scheuchzeria* et de *Carex limosa*.

M. *Sphagnetum magellanici*

Sol hydromorphe organique supra-aquatique

Le «Moss» est, par exemple, le type de sol de la haute-tourbière vivante (KUBIËNA 1953).

Ce qui frappe au col des Mosses, c'est l'épaisseur inhabituelle de la couche en décomposition des sphaignes. Ce phénomène est dû à l'altitude, car les basses températures ont tendance à ralentir considérablement la transformation des sphaignes mortes en tourbe.

V. Influence anthropo-zoogène

1. Végétation primitive

L'homme est pour la végétation de l'Europe moyenne un facteur tout aussi important que les facteurs climatiques ou édaphiques (ELLENBERG 1963), si bien qu'il est difficile, aujourd'hui, de se faire une idée de la végétation primitive. La végétation des zones humides est souvent encore considérée comme naturelle, parce que l'influence humaine est moins visible, ou a été plus modérée au cours des siècles. Dans la plupart des cas, il faut la considérer comme proche de la nature au sens de v. HORNSTEIN (1958), cité dans ELLENBERG (1963). Seuls la haute-tourbière vivante et non drainée (L et M) et l'*Epilobio-Caricetum rostratae* (C) peuvent être considérés comme absolument naturels, sans cependant les qualifier d'intacts ou de vierges. Tous les autres groupements humides étudiés ici sont plus ou moins proches de la nature; ils étaient primitivement boisés de forêts marécageuses où les buissons tels qu'*Alnus*, *Salix*, *Frangula* jouaient un grand rôle. Aussi, n'est-il pas surprenant de rencontrer fréquemment dans les profils pédologiques du bois et des troncs fossiles, ayant souvent des traces de calcination et datant vraisemblablement de l'époque des grands défrichages. Après la destruction de la forêt, trois possibilités d'utilisation agricole s'offraient à l'homme:

1° Le fauchage. Dans le cas des groupements humides, la faux joua le rôle principal, car elle permit d'obtenir la litière nécessaire au bétail. Les effets du fauchage sur la végétation sont les suivants (WALTER 1962):
   - exclusion des espèces ligneuses
   - favorisation des graminées et cypéracées
   - sélection parmi les plantes herbacées.

   Les prairies à litière, appelées chez nous «léchères» ne sont fauchées qu'une fois dans l'année en septembre ou octobre et ne sont pas amendées.
2° Le pâturage. La faux ne fait pas de différences entre les espèces, tandis que l'animal qui broute, choisit. Les plantes piquantes, de mauvais goût, ou toxiques sont laissées de côté et peuvent alors se multiplier.
3° La culture. Cette possibilité n'entre pas en ligne de compte pour les terrains humides des Préalpes.

Je vais essayer maintenant d'indiquer, dans la mesure du possible, quelle était la végétation primitive pour chaque association:

- Forêts et buissons marécageux du *Fraxinion*: étage montagnard. *Junco-Filipenduletum* (A), *Juncetum subnodulosi (Orchio-Schoenetum)* (D)

- Forêts tourbeuses du *Piceion excelsae:* étage subalpin. *Caricetum davallianae* (E), *Caricetum ferrugino-davallianae* (F), *Tomenthypno-Trichophoretum* (G)
  MORAVEC et RYBNÍČKOVA (1964) ont prouvé, en effet, par analyse pollinique, que les *Cariceta davallianae* qu'ils ont étudiés datent du Subatlantique et proviennent de forêts tourbeuses à épicéas.
- Forêts sur sol argileux et humide du type *Equiseto-Abietetum* Moor 52: dépressions très mouillées: *Cardamino-Scirpetum silvatici* (B); plateaux et cuvettes: *Violo-Juncetum effusi* (K); pentes: *Carici pulicaris-Juncetum effusi* (J)
- Haute-tourbière du *Sphagnion fusci*: après drainage partiel: *Sphagno-Trichophoretum* (H)

2. Exploitation économique actuelle

A. *Junco-Filipenduletum*

Le *Frangulo-Salicetum* a vraisemblablement donné d'abord un *Valeriano-Caricetum davallianae* au sens de MORAVEC (1966), puis le *Junco-Filipenduletum*, à la suite du pâturage. En effet, *Juncus inflexus* est favorisé par le piétinement du bétail qui évite cette plante coriace et piquante. Ce groupement est de ce fait peu brouté et n'est amendé que par le bétail; il est exceptionnellement fauché pour la litière (A II).

B. *Cardamino-Scirpetum silvatici*

Il est également parcouru par le bétail bovin, qui ne fait que passer, mais qui l'enrichit tout de même de ses excréments. Les feuilles tranchantes de *Scirpus silvaticus* sont évitées. L'individu B IV est fauché chaque année au mois de juillet, puis pâturé; le fauchage dans ce cas fait rapidement diminuer la vitalité du scirpe, d'autant plus que la matière végétale enlevée n'est pas remplacée par un apport d'engrais.

C. *Epilobio-Caricetum rostratae*

Vu la surface restreinte qu'occupe ce groupement, il est exceptionnellement exploité pour la litière.

D. *Juncetum subnodulosi*

Il est fauché pour la litière tous les ans ou tous les deux ans à fin septembre et n'est jamais amendé. L'apparition fréquente de semis de *Frangula* et d'*Alnus* indique clairement l'évolution que prendrait ce groupement, au cas où le fauchage cesserait définitivement.

E. *Caricetum davallianae*

Il est fauché chaque année pour la litière et n'est jamais amendé.

F. *Caricetum ferrugino-davallianae*

Il est actuellement parcouru par le bétail qui ne prélève presque rien. Il n'est plus fauché.

G. *Tomenthypno-Trichophoretum*

Il est fauché irrégulièrement, car le rendement en litière est si faible, qu'il n'en vaut bientôt plus la peine.

H. *Sphagno-Trichophoretum*

Il est aussi fauché irrégulièrement. Le fauchage est tout de même nécessaire, si l'on veut éviter le développement des éricacées telles que *Calluna vulgaris* et diverses espèces de *Vaccinium*. On obtiendrait alors une haute-tourbière «landifiée».

J, K. *Junceta effusi*

Les deux *Junceta effusi* sont peu pâturés. Le bétail évite *Nardus*, *Juncus effusus* et les cypéracées, qui se développent au détriment des bonnes espèces fourragères. Comme ce groupement recouvre des hectares sur le Flysch et qu'il est pratiquement improductif, il serait bon de le rendre à la forêt, ce qui toutefois n'irait pas sans peine ni gros frais (BERSET 1969).

L, M. Haute-tourbière

La haute-tourbière n'est exploitée d'aucune façon.