

Zeitschrift:	Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera
Herausgeber:	Schweizerische Naturforschende Gesellschaft
Band:	6 (1924)
Heft:	2
Artikel:	Bryogéographie de la Suisse
Autor:	Amann, J.
Kapitel:	Synécologie des mousses de la Suisse
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-821079

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: 25.02.2026

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

II. Synécologie des mousses de la Suisse

«*Musci plantae eminenter sociabiles sunt*» (W. P. SCHIMPER : *Synopsis Ed. 2e*, Introduction p. XXXVI).

Les études phytosociologiques, en général, étant encore peu avancées, et celles concernant la bryosociologie n'ayant été qu'ébauchées, je dois me borner à donner ici quelques notions de la synécologie des mousses, en étudiant sommairement les rapports qui existent entre les sociétés de mousses et le milieu dans lequel elles vivent; milieu qui comprend les facteurs écologiques d'ordre climatique, édaphique et biotique; ce qui revient à étudier les conditions stationnelles des diverses sociétés et les facultés d'adaptation de celles-ci aux variations de ces conditions.

Cette étude nous fournira des renseignements utiles pour la bryogéographie de notre territoire.¹

Il est nécessaire, avant d'entrer en matière, de définir les objets qu'étudie la phytosociologie, tels que: les espèces végétales, les formes vitales de végétation, les associations et formations végétales, la station, etc.²

En ce qui concerne *l'espèce végétale*, je puis me rapporter à la définition donnée au commencement de la première partie de cet ouvrage.

Relativement aux *formes vitales* (*Grundformen*) de végétation, faciles à distinguer *primo visu* par leur physionomie (arbres, arbustes, arbrisseaux, herbes, lianes, mousses, sphagnes, lichens, etc.), j'adopterai la classification que donne DU RIETZ (1921) pour celles de la végétation scandinave, sans pour cela m'astreindre à employer dans tous les cas sa nomenclature.³

¹ La synécologie n'est du reste qu'une des disciplines de la phytosociologie, celle-ci étant définie, dans sa généralité, comme la science qui s'occupe des sociétés naturelles que forment les plantes, et comprenant, suivant le schéma de DU RIETZ (1921): la sociologie taxonomique, analytique, physiologique, génétique, chorologique (synchorologie), écologique (synécologie), et la paléosociologie.

² Ceci est d'autant plus nécessaire que l'accord est loin d'être réalisé, entre les botanistes, touchant la signification exacte des différents termes, si bien que les phytosociologues appartenant à différentes écoles entendent fréquemment, sous la même désignation, des choses fort différentes.

³ Je reconnais d'ailleurs que son système et ses formules sont susceptibles de rendre de bons services pratiques.

Nous aurons ainsi, pour notre territoire, les *formes de végétation* suivantes:

A. Plantes vasculaires

I. ligneuses

a) arbres, b) arbustes, c) arbrisseaux

II. herbes

a) terrestres, b) aquatiques

B. Muscinées

a) Mousses et Hépatiques

b) Sphaignes

C. Lichens

D. Algues

E. Champignons

Suivant la taille et la hauteur des végétaux au-dessus du sol, nous pouvons distinguer, dans la végétation, des strates (ou couches) différentes, à savoir:

strate superficielle (sur le sol) (Bodenschicht) de 0 à 3 cm.

» inférieure	0,3 à 1 dm.
» moyenne	1 à 3 dm.
» supérieure	3 à 8 dm.
» des buissons	0,8 à 2 m.
» silvatique inférieure	2 à 6 m.
» » supérieure	6 à 15 m.

La strate superficielle, dans laquelle vivent presque exclusivement les mousses, comprend elle-même deux étages différents, suivant qu'il s'agit d'espèces de très petite taille ou rampantes, en contact avec le sol sur presque toute leur surface, ou bien d'espèces qui s'élèvent à une certaine hauteur, le pied de la plantule étant seul en contact avec le sol.

En général, les mousses ne peuvent s'établir dans les associations fermées des phanérogames, que lorsqu'elles occupent un étage inférieur; ce qui est généralement le cas.

Formations

On peut définir les *formations*: des combinaisons de formes de végétation caractérisées par leur physionomie.

Ici se présente une question de principe relative à la façon d'envisager et de définir les sociétés végétales.

D'un côté, nous avons la conception traditionnaliste des phytosociologues qui, à la suite des fondateurs de la géographie botanique THURMANN, SENDTNER, DE

CANDOLLE, DRUDE, WARMING, SCHIMPER, etc., basent leur manière d'envisager ces sociétés, associations et formations, sur l'étude des conditions écologiques dans lesquelles elles vivent, et sur les phénomènes d'adaptation que les plantes présentent à ces conditions, admettant, explicitement ou implicitement, qu'il y a une relation de cause à effet entre ces conditions et la composition des associations, ce qui fait que celles-ci peuvent être considérées comme l'expression phytosociologique de ces conditions, et que, comme l'a dit C. SCHRÖTER (1894), l'un des fondateurs de l'école zurichoise: «les associations végétales doivent être considérées comme des fonctions du milieu.»

D'un autre côté, l'école suédoise moderne, qui, avec TENGWALD, HULT, DU RIETZ, SERNANDER, OSVALD et d'autres, veulent baser la définition et la délimitation des associations proprement dites uniquement sur leur physionomie et sur les résultats statistiques que fournit l'étude des associations naturelles, relativement à la constance des espèces composantes.

Ne me reconnaissant pas la compétence nécessaire pour cela, je n'ai pas la prétention de trancher le différend; mais, devant choisir entre les deux opinions en présence, je me bornerai à faire quelques remarques d'ordre général pour motiver mon choix.

Il est vrai, comme le dit DU RIETZ, que la conception écologique de l'association végétale, fondée sur les rapports de cette association avec le milieu dans lequel elle vit, repose sur un certain nombre d'hypothèses, jusqu'ici non encore vérifiées, relatives à l'influence des conditions écologiques sur la composition de l'association. Ces hypothèses, que l'on a faites, la plupart du temps, sans que l'on se rende compte de leur caractère téléologique, répondent peut-être à la réalité; mais, si cela n'était pas le cas, une grande partie du matériel d'observation qui a servi de base aux travaux modernes de phytogéographie, perdrait beaucoup de sa valeur.

Il faut reconnaître qu'en mettant en lumière la base hypothétique de ces travaux, l'école suédoise a rendu un service réel aux phytosociologues actuels.

Mais on peut parfaitement considérer ces hypothèses écologiques comme de simples moyens d'étude des associations, et cet échafaudage «d'hypothèses de travail» peut être utile, si non nécessaire, pour la construction de l'édifice phytosociologique.¹

Comme on l'a fait remarquer à plusieurs reprises, la tendance téléologique, dans les études biologiques, ne doit du reste pas être condamnée *a priori* et sans rémission: elle peut avoir une utilité très réelle pour ces études, en mettant l'observateur sur la voie de relations non évidentes, quoique supposées, entre les facteurs externes et l'organisme vivant, et en suggérant des expériences propres à démontrer ou à infirmer ces relations.

Le terme lui-même d'association a une signification nettement téléologique: c'est dans un but déterminé que l'on s'associe! Ce qui est donné dans la nature, sont les peuplements locaux: de l'étude synthétique et comparée de ces peuplements, nous tirons, par abstraction, l'idée d'association, tout comme de l'étude des individus, nous tirons l'idée d'espèce. Il ne faut pas perdre de vue que ces notions sont fortement teintées d'anthropocentrisme!

¹ J'admire fort l'illusion juvénile qui a permis à certains savants de l'école d'Upsala, de qualifier de «châteaux de cartes» les résultats de ces études biologiques et de croire qu'eux seuls avaient le monopole de la construction en béton armé pour cet édifice!

Les associations végétales sont des réalités que nous pouvons observer dans la nature: ceci est vrai aussi bien pour les macro-associations de l'école zurichoise que pour les micro-associations de l'école suédoise. Comme le dit BRIQUET (1920): «l'observation a de tout temps montré que, à l'intérieur d'une flore naturelle, des peuplements (végétation qui caractérise une station) semblables se répètent dans les stations qui présentent des conditions d'existence sensiblement uniformes: ce qui amène à la notion d'association».

Il est évident que la station ne doit pas être regardée comme la *cause* de l'association, pas plus qu'elle n'est la cause de la présence de telle ou telle espèce qui s'y trouve. Comme cela est le cas pour les espèces, les causes très complexes qui font qu'une association donnée se trouve dans une station, dépendent, non seulement des facteurs actuels (facteurs écologiques), mais aussi des facteurs historiques, qui, presque toujours, nous échappent complètement.

Dans une station donnée arrivent, de tous côtés et à tous moments, des germes de toutes sortes d'espèces végétales: ce sont précisément les facteurs écologiques qui opèrent le triage et la sélection de ces germes, permettant à certains d'entre eux de se développer et éliminant les autres: l'association végétale peut donc être envisagée, non pas comme le *produit* des conditions stationnelles, mais comme la *résultante* de ces conditions appliquées aux candidats, en nombre indéfini, qui se présentent pour peupler la station.

Si ce peuplement présente, dans les stations analogues, une certaine physionomie plus ou moins caractéristique et une certaine constance dans sa composition, cela est dû, précisément, à la direction déterminée dans laquelle agit la combinaison des conditions stationnelles.

La dépendance qu'il y a entre la composition de l'association et certaines valeurs des différents facteurs écologiques de la station, est aussi bien une réalité observable dans la nature que l'existence d'associations naturelles caractérisées par leur physionomie et leurs constantes statistiques. Le caractère général de cette dépendance, hypothétique en théorie, mais confirmée par l'expérience dans un très grand nombre de cas, ne pourrait être nié qu'en suite d'observations en nombre suffisant, démontrant que la même association végétale peut se trouver et vivre dans des conditions écologiques manifestement très différentes.

En ce qui concerne les mousses, cette démonstration n'a pas été faite jusqu'ici, à ma connaissance. Par contre, un fait qui ressort avec évidence de l'étude de ces végétaux, est celui-ci, que les peuplements des stations qu'ils habitent, et qui, lorsque leur composition est suffisamment constante, représentent de véritables associations (au sens de l'école suédoise), sont dans une dépendance étroite des conditions stationnelles. Ceci amène nécessairement à faire l'étude de ces sociétés conjointement avec l'étude de ces conditions, et à introduire un élément écologique dans la définition de l'association; ce qui justifie la classification écologique des associations.

Les études statistiques faites sur une large échelle par les botanistes suédois, dans le but de fixer le degré de constance des espèces de muscinées qui entrent dans la composition des associations mixtes qu'ils ont étudiées, devront être étendues aux sociétés formées exclusivement de mousses; ces études donneront certainement des résultats fort intéressants.¹

¹ Les surfaces qu'il faudrait examiner seraient, pour ces sociétés de mousses, la plupart du temps réduites et ne dépasseraient pas, dans la majorité des cas, quelques décimètres carrés.

Nous pouvons, d'après ce qui précède, adopter, pour l'association, la définition qu'a proposée BRAUN-BLANQUET (1915): «l'association définie est un groupement végétal plus ou moins stable et en équilibre avec le milieu ambiant, caractérisé par une composition floristique déterminée, dans laquelle certains éléments exclusifs ou à peu près (espèces caractéristiques) révèlent, par leur présence, une écologie particulière et autonome».¹

J'étudie ici, sous le nom d'associations de mousses, les peuplements ou sociétés locales qui caractérisent les stations où certaines combinaisons de conditions écologiques sont réalisées; cela alors même que la constance des espèces dominantes de ces sociétés n'a pas été constatée par la statistique.

J'emploie d'ailleurs indifféremment les termes de peuplement, société et association. La délimitation des véritables «associations», au sens strict du terme, sera faite, plus tard, par des phytogéographes qui auront «l'œil sociologique» suffisamment développé, lorsque le matériel de relevés de ces peuplements locaux sera assez considérable pour pouvoir fournir des conclusions statistiques.

Actuellement, ces données font encore presque complètement défaut pour les associations des bryophytes; ce qui fait que nous devons nous contenter d'apporter quelques données fournies par les relevés faits des peuplements de stations caractéristiques.

Il y a lieu de remarquer à ce propos, que, chez les mousses, cette constance s'observe non seulement pour les espèces, mais aussi et surtout pour les *groupes biogénériques* formés par les espèces du même genre (ou sous-genre) qui ont les mêmes exigences concernant certains facteurs importants du climat ou du sol: tels, p. ex. que *Xerogrammia*, *Hydrogrammia*, *Xerodicranum*, *Hygrodicranum*, *Hydrofissidens*, *Hydrobryum*, *Hydromnium*, *Xerothuidium*, *Hygrothuidium*, *Hygroamblystegium*, etc.

Les espèces appartenant à un même groupe biogénérique peuvent être considérées comme vicariantes les unes pour les autres dans la même association. Certains genres sont composés entièrement, ou à peu près, d'espèces appartenant au même groupe biogénérique: *Philonotis*, *Fontinalis*, *Drepanocladus*, *Cratoneurum*, *Hygrohypnum*, *Calliergon*, etc.

L'étude des sociétés de mousses doit se faire concurremment à celle des stations, la station pouvant être définie: «un espace délimité caractérisé par un ensemble déterminé de conditions écologiques: climat, propriétés du sol, concurrence vitale, etc. Théoriquement, l'étude des conditions stationnelles doit embrasser l'ensemble des facteurs susceptibles d'agir sur la végétation dans une localité donnée» (RÜBEL 1917).

¹ Pour l'Ecole suédoise, «une association est une société de plantes qui a des constantes et une physionomie déterminées» (DU RIETZ I. c.).

L'un des problèmes généraux que l'on se propose de résoudre par l'étude synécologique, peut être formulé comme suit:

Etant donnée la composition floristique qualitative et quantitative fournie par le relevé sociologique d'une société végétale, en déduire l'ensemble des conditions écologiques propres à cette station.

Le problème réciproque: étant donnée la combinaison des conditions diverses qui caractérise une station, en déduire la composition qualitative et quantitative de la société végétale correspondante, n'est que théorique, car, dans la règle, ce qui est immédiatement accessible à notre expérience est la composition floristique du peuplement, tandis que les conditions d'existence dans la station ne nous sont connues que très approximativement et incomplètement, les facteurs d'ordre historique échappant, dans la règle, à notre étude.

Il ne faut pas perdre de vue, d'ailleurs, que l'association doit être regardée comme la résultante générale des conditions écologiques de la station, et que, d'autre part, la suppléance de certains facteurs les uns par les autres rendrait assez douteuse, dans beaucoup de cas, l'utilité des mesures exactes de chacun de ces facteurs (RÜBEL 1917).

Théoriquement, les sociétés de muscinées appartiennent à trois catégories:

a) sociétés composées d'individus de la même espèce, formant des colonies, touffes, coussinets, etc. plus ou moins étendus. Ce sont des *synusies* dans le sens de GAMS (1918). Exemple: la *Leucobryaie*,

b) associations de mousses d'espèces ou de genres différents, formant une végétation (tapis, gazons, etc.) plus ou moins étendue, exclusivement, ou à peu près, composée de muscinées. Ex.: *Sphagnaies*, *Polytrichaines*, *Grimmiaies*, etc.,

c) associations des muscinées avec d'autres plantes, cryptogames ou phanérogames. Ex.: associations de la toundra, des marais, etc., etc.

D'une manière générale, l'étude des sociétés de mousses doit se faire en vue de déterminer quelle est la part que prennent les bryophytes aux sociétés végétales en général: les études phytosociologiques doivent, en effet, porter, autant que possible, sur tous les végétaux, phanérogames et cryptogames: la nécessité de considérer les mousses et les lichens comme des composants, souvent très importants, des sociétés végétales, a été démontrée par la plupart des travaux modernes.

Dans certaines stations, la végétation est formée presqu'exclusivement, ou en très grande majorité, par les mousses: tels sont par exemple, les peuplements des murs, des rochers, de la toundra, etc.

Dans d'autres cas, ces cryptogames (sphaignes y compris) prennent une part prépondérante aux formations végétales (marais, marécages, etc.). Dans les zones supérieures, ainsi que dans la zone arctique, les Cryptophytes prennent, par rapport aux autres végétaux, une importance considérable et même prépondérante.

D'autre part, l'étude écologique et sociologique des mousses peut fournir des données phytogéographiques fort intéressantes, dans les cas p. ex., toujours plus fréquents, où, par l'intervention de l'homme (culture), la végétation autochtone d'une station ou d'une contrée a été profondément modifiée ou même détruite (AMANN 1922).

Relevé sociologique des peuplements et sociétés locales de mousses

Pour les mousses aussi, nous pouvons distinguer des sociétés ou associations *ouvertes*, dont les éléments sont suffisamment distants les uns des autres pour qu'ils ne soient pas influencés par leur présence réciproque (dans les stations désertiques, p. ex.), et d'autres *fermées* où la présence d'un élément est conditionnée, aussi bien par la présence des autres plantes, que par l'influence du milieu physique et chimique; ce qui est le cas dans la grande majorité des stations.

La première difficulté que l'on rencontre, lorsqu'on veut faire le relevé d'une société de bryophytes, consiste dans la délimitation et la circonscription de la station. Pour ces petites plantes, cette dernière est, comme je l'ai remarqué précédemment, en général très limitée, les conditions locales pouvant varier notablement à des distances relativement faibles. C'est ainsi qu'un rocher ou un mur, p. ex. peut comprendre plusieurs stations bien distinctes, suivant l'exposition de ses faces, leur inclinaison, l'éloignement du sol, la quantité d'humus, la réaction chimique, etc.

La méthode des carrés de superficie déterminée, utilisée pour les associations des phanérogames, n'est applicable aux sociétés de mousses qu'à la condition de considérer des surfaces parfois très réduites.¹

Sans qu'il soit nécessaire que le relevé des espèces présentes dans la station considérée, soit absolument complet, il est bon, cependant, de négliger le moins possible de ces espèces, l'omission pouvant porter accidentellement sur des éléments caractéristiques ou intéressants à certains points de vue, malgré leur très faible quantité.

Dans mon travail sur les Mousses du Vignoble de Lavaux (l. c.) j'ai étudié les sociétés de mousses de ce district en me basant sur

1° l'inventaire des espèces,

¹ Le cadre de 1 dm², jeté au hasard (méthode de RAUNKIAER), pourrait être facilement appliqué aux sociétés de mousses, vu leur taille réduite. Mais il est très souvent difficile de trouver des stations assez étendues pour pouvoir faire 50 dénombremens de 1 dm².

2° l'évaluation de la proportion relative de la quantité de chaque espèce par rapport à l'espace occupé.

Cette évaluation peut se faire conventionnellement et approximativement en exprimant la quantité de chaque espèce par un chiffre: 1 très peu, en très faible quantité, 2 peu, en faible quantité, 3 en quantité moyenne, 4 assez abondant, 5 abondant, en grande quantité.

Dans le cas où une espèce est en très grande abondance par rapport aux autres, on peut lui attribuer la quantité 2 ou 3×5.

Un seul ou quelques individus isolés peuvent être mentionnés sans chiffre.

La notion de quantité devrait se rapporter ici au nombre des individus: or, l'individu, chez les mousses, très souvent n'est pas facile à isoler, surtout lorsqu'elles croissent en touffes ou en coussinets, ou que, ramifiées, elles forment des gazons enchevêtrés. En fait, dans la plupart des cas, la quantité évaluée d'un composant, dans une société de mousses, est proportionnelle à sa masse, c.-à-d. à l'espace qu'il occupe par rapport à l'espace total. L'évaluation de la quantité revient donc pratiquement à celle du *degré d'occupation* (Bedeckungsgrad) de HULT.

L'étude des sociétés bryologiques d'une station comporte ainsi, au point de vue qualitatif et quantitatif:

- 1° le relevé floristique des espèces présentes,
- 2° l'évaluation de la quantité relative de chaque espèce, proportionnelle à l'espace occupé par les individus (touffes, coussinets, etc.) de cette espèce.

Parmi les différentes espèces qui forment le peuplement d'une station, nous pouvons distinguer, au point de vue de la proportion, des espèces *dominantes* et d'autres *accessoires*.

A un autre point de vue, ont doit distinguer, parmi ces composantes de la société, des espèces qui peuvent être considérées comme *caractéristiques* ou *différentielles* pour certaines catégories de stations, tandis que d'autres sont des espèces plus ou moins indifférentes. Comme le remarque BRIQUET (1920), les espèces caractéristiques, alors même qu'elles peuvent n'être présentes qu'en quantité très réduite — elles manquent complètement parfois — sont plus importantes pour l'étude des société que les espèces dominantes.

La comparaison, entr'eux, au point de vue de leur composition floristique, des peuplements de stations semblables ou analogues, présentant une certaine conformité dans les conditions écologiques (à laquelle correspond une certaine conformité de physionomie des peuplements) amène à la notion de *constance* ou de *fidélité* de certains composants (BROCKMANN-JEROSCH 1907). Nous pouvons distinguer ainsi des espèces *constantes* (à des degrés différents), d'autres *adventices*, d'autres encore *accidentelles*.¹

¹ BROCKMANN-JEROSCH (1907) appelle espèces accessoires celles qui se trouvent dans au moins $\frac{1}{4}$ des relevés, espèces accidentelles dans moins de $\frac{1}{4}$.

Alors qu'avec BROCKMANN-JEROSCH, l'école zuricoise qualifie de *constantes* les espèces constantes dans 50 % au moins des relevés, l'école suédoise réserve cette qualification aux espèces dont le coefficient de constance est de 90 % au minimum.

L'une et l'autre école entendent réservier le nom d'association aux sociétés ou peuplements de même physionomie qui comprennent plusieurs espèces constantes.

Il n'est pas douteux que les muscinées forment, comme les phanérogames, de véritables associations dont la composition présente souvent une constance remarquable, et dont les éléments sont unis par un lien social correspondant à un état d'équilibre défini. La constance ou *fidélité spécifique* de ces associations est aussi prononcée que pour les plantes supérieures: si bien que, comme le remarque HERZOG (1926), il est très souvent possible de déduire, avec un haut degré de probabilité, la présence d'une espèce de celle d'autres espèces appartenant à la même association.¹

Les associations peuvent être désignées, soit par le nom générique de l'espèce constante dominante avec la terminaison «etum» suivi du nom spécifique au génitif (école de Zurich-Montpellier) (ex. *Dicranetum scoparii*), soit, comme le fait l'école suédoise, par la combinaison des noms des deux espèces constantes dont le degré d'occupation est le plus élevé (ex: association *Empetrum nigrum* — *Sphagnum fuscum*).

La nomenclature des associations suivant le premier mode a l'inconvénient d'avoir un tour singulièrement pédant; les désignations suivant le mode suédois, sont longues et lourdes. Pour ces raisons, je préfère la nomenclature, plus conforme au génie de la langue française, avec la terminaison «aie» adaptée au nom générique de l'espèce constante dominante, suivi de la désignation de cette espèce: ex. *Dicraniae* à *D. scoparium*, *Hylocomiae* à *H. splendens*, etc. Le facies est indiqué par le nom de l'espèce codominante ou de la caractéristique.

Le rôle des mousses dans les associations végétales peut être parfois celui d'élément *destructeurs*, par envahissement du terrain p. ex.; dans d'autres cas, les mousses sont des éléments *édificateurs*, en tant, p. ex. qu'elles remplissent le rôle de pionniers pour la conquête du terrain à la végétation. Dans la plupart des cas, probablement, elles sont des éléments *neutres* (BRAUN-BLANQUET 1915).

Le *coefficient de communauté* de P. JACCARD, qui indique combien d'espèces sont communes à deux associations du même district, est une mesure du degré d'affinité entre les associations.

¹ G. JOSEPHY (1920, p. 92) relève aussi cette «fidélité sociale» des mousses, ainsi que leur réaction très nette aux propriétés du substrat: «Diejenigen Moose, welche die gleichen Anpassungerscheinungen zeigen, kommen an gleichen Standorten vor, und lassen andere, weniger gut angepasste Moose, nicht in ihrem Verband aufkommen».

La diversité des composants d'un peuplement ou d'une association, c.-à-d. le nombre d'espèces différentes qui occupe l'unité de la surface (1 dm² p. ex.) est ce que l'on peut appeler le *coefficient de diversité* du peuplement ou de l'association. Dans certaines stations élevées des Alpes, ce coefficient peut présenter des valeurs considérables (AMANN 1916).

Selon O. ARRHENIUS (1920), l'accroissement du nombre moyen des espèces végétales avec l'étendue de l'aire considérée, peut être représenté par la formule:

$$\frac{y}{y_1} = \left(\frac{x}{x_1} \right)^n$$

où y est le nombre d'espèces croissant sur une aire de surface x , y_1 le nombre d'espèces croissant sur l'aire de surface x_1 , et n une constante (pour laquelle ARRHENIUS admet la valeur 3,2).

D'après DU RIETZ (l. c.), cette formule n'est pas applicable aux espèces formant de véritables associations naturelles. Il paraît que, dans ce cas, la constante a une valeur notablement inférieure à 3,2. Il est fort probable qu'il en est de même en ce qui concerne les muscinées.

La composition d'une formation ou d'une association peut différer, en apparence, à certaines époques, de ce qu'elle est à d'autres. Les mousses peuvent y figurer comme des éléments provisoires ou momentanés. C'est le cas, p. ex., comme BOLLETER (1920) l'a noté, pour la *Polytrichae* à *P. sexangulare* qui, dans certaines stations des Hautes-Alpes, où la durée de végétation est très courte pour les phanérogames, paraît exclusive. En creusant, on trouve cependant *Salix herbacea* en quantité, mais non développé. Dans le cas où la durée de la végétation peut être assez longue, le *Salix* se développe et peut même remplacer le *Polytrichum*.

Il faut ainsi distinguer, pour les associations, des aspects saisonniers différents.

A chacun des facteurs écologiques: température, humidité, sécheresse, lumière, nature physique et chimique du substrat, etc., correspond la présence de certains éléments du peuplement, qui peuvent être envisagés comme des espèces *indicatrices* (thermophiles, hygrophiles, xérophiles, sciaphiles, calcifuges, etc).

De même qu'une espèce peut être caractérisée, au point de vue écologique, par une formule exprimant ses exigences ou ses préférences relativement aux différents facteurs du climat et du sol (comme l'ont fait p. ex. ARNELL et JENSEN pour les Mousses du Sarek, et C. MEYLAN pour les Hépatiques de la Suisse), il serait possible de donner, pour les différents peuplements ou associations, une formule analogue déduite de l'analyse élémentaire qualitative et quantitative qu'on en a faite.

Dans mon étude de la flore bryologique de Lavaux (l. c.), j'ai introduit, en outre, la notion de la *formule histologique* du peuplement, en considérant la proportion relative (en %) des trois catégories principales des mousses: microdictyées, sténodictyées, et eurydictyées, que j'ai distinguées dans ma Flore des Mousses de la Suisse.

Cette distinction est intéressante en ce que ces trois catégories correspondent *grosso modo* à trois catégories biologiques: xérophiles, photophiles et hygrophiles-sciaphiles.

Suivant le but que l'on se propose, la classification des peuplements et des sociétés locales de mousses peut se faire à différents points de vue:

1° d'après la composition floristique des espèces dominantes: *Grimmiaies*, *Dicranaies*, *Hylocomiaies*, *Sphagnaies*, etc.,

2° en partant des facteurs écologiques climatiques ou édaphiques des stations qu'elles habitent:

sociétés xérothermiques, hydrophiles, sciaphiles, etc., calciphiles, calcifuges, oxyphiles, basiphiles, saprophiles, etc.,¹

3° suivant les éléments chorologiques zonaux (altitudinaux), régionaux ou géographiques: sociétés collinéennes, subalpines, alpines, etc., associations d'espèces boréales, atlantiques, méridionales, etc.

Variation et succession des associations dans le temps

L'association est un complexe qui varie dans le temps aussi bien que dans l'espace, au fur et à mesure que les conditions du milieu changent. Beaucoup d'associations de mousses sont fugaces et n'ont qu'une existence relativement courte.

La faculté des différentes espèces, constituant l'association, à s'adapter aux changements de ces conditions, étant différente, il y a, pour chacune de ces espèces, des périodes maxima et minima de développement. La vitesse de ces variations dans la composition de l'association, peut être fort différente suivant les cas. Certaines associations, habitant des stations où les variations des facteurs écologiques sont de peu d'amplitude, peuvent présenter une stabilité relative, que l'on peut considérer, dans certains cas, comme un état définitif (*climax* de CLEMENTS).

Il importe de distinguer les variations et successions des associations dues à des causes fortuites et plus ou moins accidentnelles, modifiant les conditions écologiques de la station, et celles produites par l'évolution naturelle de la formation dont ces associations font partie, ou de l'association elle-même.

Pour chaque association, il y a lieu de considérer trois périodes

¹ En tenant compte du pH du terrain, on peut, avec F. CHODAT (l. c.), distinguer deux types de formations: *type acide*: forêt-mâquis, mâquis, lande, Vaccinniaie, toundra alpine; et *type alcalin*: forêt-garigue, garigue, garide, garide alpine, garide steppique, steppe (ces deux dernières pouvant être neutres ou légèrement acides).

succesives: 1° une période d'établissement (où l'association est en général ouverte), 2° une période transitoire (association ouverte ou fermée), 3° une période finale (association ordinairement fermée). (LÜDI 1919.)

Sur les terrains mouvants, les talus, etc. nous voyons, p. ex., en premier lieu, une colonisation par certaines mousses spéciales, pionniers dont le premier effet est de fixer et de consolider la couche superficielle du sol, qui, d'autre part, fournit aux plantes des sels minéraux nutritifs abondants. La collection et la formation d'humus par les mousses amènent graduellement des changements dans les conditions écologiques, en même temps que diminue la quantité des sels minéraux solubles. A ces changements correspondent des modifications dans la composition du premier peuplement colonisateur. Le développement de plantes, phanérogames et autres, qui peuvent se fixer sur le sol stabilisé, introduit un facteur biotique de concurrence vitale très actif.

Plus tard, la station présentant un excès d'humus, un minimum de sels minéraux solubles, la réaction du substrat se modifiant, les associations humicoles remplacent les précédentes.

Nous avons affaire, ici, à des successions dépendant directement de facteurs biotiques.

La physionomie d'un même peuplement est susceptible de changer suivant les saisons (aspects saisonniers). C'est ainsi qu'au printemps, certaines stations très mouillées présentent des associations de formes hydrophiles, alors qu'en été et en automne, période sèche, les formes ou types xérophiles prennent le dessus. Il en est de même pour les sociétés de la garide et de la vâque valaisanne, pour lesquelles l'aspect vernal et estival est bien différent de celui de l'été et de l'automne.

Les sociétés de mousses des champs cultivés présentent naturellement des aspects saisonniers fort différents aussi: alors qu'en hiver et au premier printemps, les petites espèces cleistocarpes annuelles sont très développées, elles disparaissent presque complètement en été et en automne. Il va de soi que les modifications périodiques causées par la culture entraînent des changements très considérables dans la composition des peuplements de mousses messicoles.

Dans la forêt, aussi, les associations de mousses changent et se succèdent à mesure que se modifient, d'une part, les conditions climatiques avec le développement des arbres, entraînant des changements dans l'éclairage, l'humidité, etc., et, d'autre part, les conditions

édaphiques, par suite de la formation et de la maturation de l'humus, de la décalcification du sol, etc.¹

La «fatigue édaphique» ou épuisement du sol (Bodenmüdigkeit) se manifeste aussi pour les mousses, et entraîne, avec le temps, des modifications dans la composition des sociétés. Dans la règle, cette fatigue n'est pas causée, comme pour d'autres plantes supérieures, par l'épuisement graduel du terrain en matière nutritive (sels, etc.), sauf, peut-être, pour les terrains qui se décalcifient rapidement, et pour les substrats des mousses fimicoles, mais par les changements physico-chimiques que subit le terrain du fait même de la vie et du développement de la mousse (formation d'humus, modification de la réaction, etc.).

Les acrocarpes et les pleurocarpes sont, pour l'évolution des sociétés de mousses, des éléments de nature différente, en ce sens que les premiers, se développant plus ou moins normalement (perpendiculairement) à la surface du substrat, ne s'étendent qu'à la périphérie des touffes ou des gazon, là où le terrain est libre, tandis que les pleurocarpes s'étendent par reptation en se développant parallèlement à la surface, et souvent par dessus les autres plantes. Alors que les acrocarpes sont des «adnati», les pleurocarpes sont des éléments reptants qui, très souvent, devenant envahissants et supplantant les acrocarpes, représentent, pour l'association, des éléments destructeurs. Il en est de même pour beaucoup d'hépatiques, qui sont des éléments reptants comme les pleurocarpes.

En règle générale, la composition du peuplement de la plupart des stations, change avec l'âge écologique de la station. C'est ainsi que, pour les rochers et les murs du vignoble de Lavaux (AMANN 1922), j'ai montré que l'on pouvait distinguer trois âges des murs auxquels correspondent des sociétés de mousses différentes. Après les algues et les lichens, viennent se fixer sur la pierre les mousses colonisatrices qui collectionnent et forment peu à peu de l'humus. Ces premiers peuplements, ordinairement très ouverts, et composés d'un nombre restreint d'espèces, font place, avec le temps, à d'autres associations plus complexes et souvent plus développées en quantité et en diversité.²

Ces associations changent à mesure que les conditions créées par la délitiation du substrat et la concurrence vitale se modifient; elles tendent vers un état final d'équilibre définitif (climax).

¹ C. SCHRÖTER (WARMING 1918, p. 687) classe comme suit les modifications des stations: géogènes (édaphiques), climatogènes, biogènes, anthropogènes, phylogénétiques (par la plante elle-même).

² Je reviendrai sur ce sujet à propos des associations de mousses des murs.

C'est dans les touffes de mousses que germent les semences des phanérogames saxicoles.¹

Les sociétés des mousses corticoles présentent, de même, une succession analogue à celle que j'ai signalée pour les mousses des murs. Les premiers pionniers, après les algues et les lichens (*Xanthoria parietina*, *Physcia stellaris*, *P. pulvérulenta*, etc.), qui se fixent sur le tronc des jeunes arbres, sont *Orthotrichum diaphanum*, *O. obtusifolium*, *O. tenellum*, *Syntrichia laevipila*, etc.

A ce premier âge succède le second, lorsque l'écorce présente des inégalités suffisantes pour permettre l'accumulation de l'humus: *Syntrichia papillosa*, *Orthotrichum leiocarpum*, *O. affine*, *O. speciosum*, *O. patens*, *O. stramineum*, *O. Schimperi*, *O. Braunii*, *O. Lyellii*, *Ulota* sp., *Zygodon viridissimus*, *Bryum capillare*, etc.

Puis, sur le tronc des arbres âgés, à écorce crevassée, viennent se fixer: *Dicranum viride*, *D. montanum*, *D. Sauteri*, *Syntrichia pulvinata*, *Mnium cuspidatum*, *Neckera crispa*, *N. pumila*, *N. undulata*, *N. complanata*, *Leucodon*, *Antitrichia*, *Pylaisia*, *Platygyrium*, *Pterigynandrum*, *Leskea polycarpa*, *L. nervosa*, *Anomodon* sp., *Homalothecium sericeum*, *Isothecium myurum*, *Amblystegium subtile*, *A. serpens*, *Drepanium cupressiforme*, etc.

Il va de soi que tous les changements dans la nature des formations: extension ou suppression de la forêt, transformation de la prairie alpine en fruticée, etc. etc., entraînent des changements dans la végétation des mousses.

En ce qui concerne les mousses des champs et des prairies, il est intéressant de noter qu'au Parc national suisse, BRAUN-BLANQUET (Actes Soc. helv. sc. nat. Zermatt 1923) a constaté que les changements dans les peuplements des prairies, pâturages, etc., préservées de l'intervention humaine, qui s'accomplissent lentement, consistent surtout en un développement et une multiplication des phanérogames robustes aux dépens des hémicryptophytes et des mousses, qui, peu à peu, sont complètement refoulées.

Dans les marais aussi: telmatée, phragmitée, roselière, etc., les sociétés muscinales sont sujettes à des variations et des successions dues aux modifications apportées, soit par des circonstances fortuites: intervention de l'homme, drainage, asséchement, etc., soit ensuite d'atterrissement dû au développement de certaines plantes phanérogames (*Scirpus*, *Juncus*, *Carex* spp. p. ex.) ou de mousses (*Drepanocladus* spp.).

Dans la sagne, nous voyons de même les associations de mousses

¹ Voir p. ex. WETTER E. (1917). La fig. T. XIV, qui montre le *Saxifraga Cotyledon* ayant germé sur des touffes de mousses, est fort instructive.

se modifier et se succéder au cours de l'évolution normale et de la transformation de la *Bétulaie* en *Sphagnaie* et de celle-ci en *Moliniae*, puis en *Callunaie*.

Certaines causes accidentelles peuvent, dans la tourbière, modifier profondément la nature de la végétation muscinale: c'est ainsi p. ex. que le développement considérable de certains mollusques et l'accumulation fortuite de leurs coquilles déterminent, ensuite de l'apport de calcaire dû à la décomposition de celles-ci, la disparition des sphaignes; ce que j'ai pu observer à plusieurs reprises.

Les associations de mousses aquatiques ne présentent pas, à ma connaissance, de successions régulières. Les changements qui peuvent intervenir dans leur composition sont dus à des modifications accidentelles du milieu.

Voyons maintenant quelle part prennent les mousses dans les principales formations végétales de notre territoire.

Je rappellerai ici la définition donnée par RÜBEL: «la formation consiste en associations qui sont différentes par leur composition floristique, mais qui concordent en première ligne par leurs conditions stationnelles, en deuxième ligne, par leurs formes vitales.»

Les formations composées exclusivement ou principalement de mousses sont, dans la règle, des formations fermées. Ces végétaux peuvent du reste se rencontrer dans toutes les catégories de sociétés végétales, à l'exception des planktons.

La forêt

Selon le Dictionnaire géographique suisse (art. Suisse, p. 170), les forêts occupent en Suisse, 878489 hectares, soit environ le 21 % de la surface totale du pays, et le 28 % de la surface couverte de végétation.

L'importance des mousses, pour la forêt, est souvent considérable: elle a été relevée par la plupart des auteurs forestiers.

Ce revêtement de mousse préserve le sol d'un refroidissement superficiel et d'une dessication exagérés; il retient et emmagasine une partie de l'eau tombée et en modère l'action diluvienne; il permet, d'autre part, l'existence d'une faune animale et de petits organismes qui jouent un rôle considérable pour la formation de l'humus; il préserve le sol contre l'appauvrissement par lixiviation en matières minérales et organiques solubles (E. HENRY, 1908). La disparition de la couche de mousses peut entraîner la dessication du sol et le déperissement des arbres.

En ce qui concerne la faculté du tapis de mousses de retenir et d'emmagasiner l'eau météorique, GERWIG a montré que la mousse peut absorber très rapidement le sextuple de son poids d'eau, ou autrement dit une quantité d'eau qui formerait une couche de 4,5 à 10 mm. d'épaisseur sur la surface occupée par ce tapis. On comprend que, dans une forêt couvrant une pente, ce revêtement retenant une couche d'eau de 2 à 3 cm. seulement, cela représente, par km², une masse de plus d'un million de mètres cubes; ce qui suffit pour parer au danger d'une inondation par suite de crue subite et excessive des cours d'eau. Le pouvoir absorbant de la mousse pour l'eau, équivaut, d'après le professeur BÜHLER (Tübingen), à 4 fois celui d'une couche de feuilles mortes du hêtre.

Dans la forêt vivent des sociétés de mousses composées d'espèces qui ont besoin de son abri, c'est-à-dire des conditions spéciales de climat et de substrat propres à cette formation: ce sont des mousses sciaphiles, apénémophiles, ombrophobes, etc.

Les mousses y occupent, avec les fougères et les herbes, l'étage inférieur; quelques espèces arboricoles s'élèvent cependant jusqu'aux strates supérieures.

La protection que trouvent les mousses dans la forêt est surtout relative aux températures extrêmes, qui y sont sensiblement atténuées; le rayonnement nocturne, si intense dans les zones élevées, y est fortement diminué.

Sur le Plateau suisse, les maxima de l'été sont abaissés de 1° à 1,5° dans les forêts, par rapport aux territoires non boisés.

Observation: Forêt d'épicea sur Zernez, 15 juillet, 11½ h., température de l'air 18,5°.

Cavité sous un bloc, humus avec *Orthothecium intricatum*, *Oxyrrhynchium Swartzii*, *Mnium serratum*, *Tortula tortuosa*: 6,5°.

Sur le bloc, à l'ombre, en contact avec le roc (dolomie), sous une touffe de 4—5 cm. de profondeur de *Tortula tortuosa*: 7,5°.

Sur le même roc, sous une touffe de 1 cm. *Hypnum Halleri*: 12°.

A la surface nue du bloc: 11°.

Trou à froid dans la forêt, Im Loch sous Loèche, 1200 m.: air 15°, dans le fond d'un creux entre des blocs, température 5°.

Dito, forêt près Gadmen, 1000 m., air 17°, fond d'un creux avec *Plagiothecium Muellerianum* temp. 4°.

Voici un exemple de relevé d'une société des cryptes sous les blocs: humus pH = 6,4—5,8, espèces sciaphiles et lucifuges: température basse.

Forêt mixte *Picea* et *Larix*, entre Tête-noire et Trient, 1200 à 1300 m (*Drepaniaie*).

Pohlia cruda (cryptomorphose) 5

Drepanium cupressiforme v. *filiforme* 5

Heterocladium heteropterum 4

Isothecium myosuroides v. *debile* 4

— *myurum* (cryptomorphose) 4

Bartramia Halleriana (cryptom.) 3

<i>Diplophyllum albicans</i> 2	<i>Plagiothecium denticulatum</i>
<i>Lepidozia reptans</i> 3	(cryptom.) 1
<i>Pogonatum alpinum</i> (cryptom.) 2	

Les conditions d'humidité sont en même temps stabilisées. Le sol de la forêt ne reçoit, en moyenne, que le 75 % de la précipitation annuelle. Les mousses arboricoles fixées sur la partie verticale des troncs reçoivent moins d'eau encore.

Les précipitations atmosphériques sont, d'autre part, sensiblement plus abondantes dans le voisinage des grandes forêts qu'en pays non boisés (fixation et condensation des brouillards et nuées par les forêts).

A l'abri de la frondaison et du sous-bois, les mousses ombrophobes sont protégées contre l'action directe des précipitations.

L'action du vent est très atténuée, ainsi que la lumière directe du soleil. La transition d'une saison à l'autre se fait moins brusquement dans la forêt que sur les espaces ouverts; c'est surtout le cas au printemps, la neige persistant plus longtemps (souvent 3 à 4 semaines) lorsque le sol de la forêt est recouvert de mousse ou de feuilles mortes.

L'atténuation de la lumière est certainement, pour les mousses silvicoles, l'un des facteurs principaux auxquels elles sont spécialement adaptées. Cette atténuation est souvent si prononcée que, dans la forêt, on observe une véritable lutte pour la lumière: c'est dans les parties peu denses et à la lisière que les mousses arboricoles sont le plus développées. Les forêts très serrées et obscures ont peu de mousses.

Le besoin de lumière allant en augmentant à mesure que la température décroît (WIESNER), nous constatons que c'est surtout dans les contrées froides que s'observent les phénomènes d'adaptation spéciaux que nous avons passés en revue à propos des mousses sciaphiles.

Il va de soi que l'atténuation de la lumière — comme les modifications des conditions climatiques en général — est différente suivant les essences forestières. Selon RÜBEL (1906), la lumière moyenne, en été, dans la forêt de mélèze, est $\frac{1}{5}$ de celle en dehors de la forêt; elle est $\frac{1}{15}$ à $\frac{1}{8}$ dans la forêt d'arve.

Observation: Forêt de Fougères, Le Mont sur Lausanne, en juillet, 15 h.:

a) hors de la forêt, à l'ombre	100,00
b) dans la forêt de hêtre, sur le sol horizontal	9,45
c) dans la même forêt, sur paroi verticale de mollasse, exposition SW	9,30
d) même localité, paroi exposée au NE	5,55

Cette différence est très marquée en hiver et au printemps, dans les forêts de feuillus et de conifères à feuilles caduques.

Observation: Forêt près Lausanne, en avril, 15 h.:

a) sous les hêtres non encore feuillés, au niveau du sol: association de mousses photophiles (*Dicranum scoparium* 4, *Tortella tortuosa* 4, *Drepanium cupressiforme* 5). Intensité lumineuse 75 % de celle hors de la forêt.

b) sous l'épicéa (*Drepanium cupressiforme* 5, *Hylocomium splendens* 3, *H. triquetrum* 2, *Isothecium myurum* 2, *Eurychium striatum* 2, *Brachythecium velutinum* 1, *Thuidium tamariscinum* 1, *Plagiochila asplenoides* 1). Intensité lumineuse 27—30 %.

c) au pied d'une paroi de mollasse surplombante (orientation SE) dans la forêt mixte hêtre et épicéa (*Orthothecium intricatum*, *Fissidens cristatus*, *Brachythecium velutinum* var.). Intensité lumineuse 12 %.

On peut dire qu'en règle générale, chaque espèce ligneuse et forestière est accompagnée, dans les différentes zones altitudinales, de sociétés de mousses caractéristiques.

L'estisilve, forêt d'arbres feuillus à feuilles caduques (hêtre surtout) domine, en Suisse, jusqu'à l'altitude de 1350 m. Les conditions écologiques spéciales à cette formation, sont principalement les suivantes:

1° une alternance saisonnière prononcée,
2° l'atténuation de la lumière, de l'évaporation et des variations quotidiennes de la température, ainsi que l'abri contre les déplacements de la couche atmosphérique (vents), ont lieu surtout pendant la saison de mai à octobre: elles sont beaucoup moins prononcées d'octobre à mai.

Pendant l'été, l'absorption de la lumière par la frondaison est considérable: dans la hêtraie, par exemple, elle s'élève à 80 à 90 % des rayons chimiques actifs et à 95 % des rayons rouges utilisés par la chlorophylle,

3° les conditions spéciales du sol, dépendant de la chute annuelle des feuilles, qui forment, en général, une couverture continue, la formation d'humus de nature particulière, le sol humide et chaud, dans lequel pullulent les vers de terre et autres animaux inférieurs.

4° En ce qui concerne la température, on sait que celle de l'air, dans la forêt de hêtre, est en moyenne de 2° environ plus basse que dans les champs (MUTTRICH, d'après GRADMAN) (1900).¹

5° D'après NEY (GRADMAN l. c.) l'évaporation, en été (avril-septembre), est, à découvert (champ), 411 mm., et dans la forêt

¹ Le même auteur indique l. c. que les minima moyens sont plus bas, sur les surfaces découvertes (champs, etc.) que dans la forêt de hêtre: pour l'année de 0,63° et pour l'hiver de 0,31°.

158 mm. (38 %) seulement. L'évaporation du sol: à découvert 408,6 mm., dans la forêt 62,7 mm. (15 %).

Dans la forêt de feuillus, c'est au printemps, alors que les conditions lumineuses sont favorables, qu'a lieu, pour beaucoup de mousses silvicoles, le développement et la maturité du sporogone. Il en est de même, pour d'autres espèces, à l'arrière-saison, après la chute des feuilles.

Les mousses croissant sur le sol dans la forêt doivent lutter contre l'ensevelissement par les dépouilles: feuilles mortes et ramilles, recouvrant périodiquement le sol. L'adaptation à cette condition a lieu:

1° par la croissance en touffes élevées (*Polytrichum* sp., *Dicranum* sp.) et souvent serrées (*Leucobryum*),

2° par les innovations annuelles étagées (*Hylocomium splendens*, *Thuidium tamariscinum*),

3° par des rejets allongés (*Mnium* sp., *Eurychium* sp., *Brachythecium* sp.), (QUELLE: «Göttinger Moosvegetation», cité d'après ROTH 1914).

Cette couche, ordinairement continue, de feuilles mortes, est d'ailleurs un obstacle au développement des muscinées; aussi voit-on que, dans les forêts de hêtre, p. ex., les mousses ne sont bien développées que sur le tronc et les grosses racines des arbres, sur les blocs, et partout où le sol reste découvert.

L'humus formé par la décomposition des feuilles mortes présente, à l'origine, une réaction nettement acide (p. 111). Par l'action des microorganismes, combinée à celle des constituants minéraux du sol, cette acidité diminue graduellement avec le temps à mesure que la transformation se poursuit, et peut se changer finalement en réaction neutre, puis alcaline (COVILLE 1913).

L'alcalinité du sol peut être fortement augmentée par les produits de la décomposition des feuilles mortes (mull): dans le mull nord-américain, COVILLE (1913) a dosé de 2 à 3 %, et plus, de CaO.

L'acidité du sol peut être augmentée au contraire par les coupes rases et le paccage du bétail.

Les sociétés de mousses propres à ces stades successifs de la maturation de l'humus, sont nettement différentes.

La terre végétale des forêts de feuillus présente une acidité moins grande que celle des forêts à feuilles persistantes: NEMEC (Etudes biochimiques sur les sols forestiers 1924, cité d'après C. F. CHODAT l. c., p. 88) a mesuré, dans un bois de frêne, un pH = 7,2.

Cette acidité initiale de la couverture du sol peut devenir considérable dans les forêts de chêne, p. ex. Joint aux autres conditions:

lumière plus forte, sol plus sec, etc., ce facteur élimine les espèces basiphiles et hygrophiles et favorise les oxyphiles: *Polytrichum* sp., *Polygonatum* sp., *Isopterygium elegans*, etc., et les indifférentes (comme *Hypnum purum*, *Ceratodon*, etc.). D'autres espèces se réfugient ici sur les arbres, à l'abri de l'acidité de cet humus spécial.

Comme exemple de peuplement sur la terre décalcifiée dans la forêt de hêtre, à réaction neutre ou alcaline (pH = 7,2—6,8), j'indiquerai le relevé suivant (*Isoptéryggiae*): *Isopterygium elegans* 5, *Drepanium cupressiforme* 3, *Plagiothecium Roeseanum* 2, *Catharinea undulata* 1 (Sauvabelin sur Lausanne).

L'humus argileux ou arénacé des talus et des escarpements au bord des chemins dans les forêts, avec un pH inférieur à 6,8, présente une association caractéristique avec *Diphyscium*, *Polygonatum* sp. (Diphysciaie et Pogonataie), *Blepharostoma*, *Lepidozia reptans*, *Diplophyllum albicans*, *Metzgeria furcata*, etc.

Le climat océanique qu'exige la forêt de hêtre, se manifeste par la présence, dans cette forêt, d'un certain nombre de mousses caractéristiques, telles, p. ex., que:

<i>Dicranum viride</i>	<i>Homalia</i>
<i>Barbula sinuosa</i>	<i>Cryphaea</i>
<i>Ulota crispa</i>	<i>Anacamptodon</i>
<i>Orthotrichum stramineum</i>	<i>Amblystegium subtile</i>
<i>Zygodon viridissimus</i>	<i>Anomodon longifolius</i>
<i>Mnium hornum</i>	<i>Eurynchium Vaucheri</i>
<i>Neckera pennata</i>	— <i>germanicum</i>
— <i>pumila</i>	— <i>crassinervium</i>
<i>Platygyrium</i>	<i>Hylocomium brevirostre</i>

qui disparaissent avec la hêtraie.

Les relevés suivants sont des exemples d'associations locales de mousses de la hêtraie:

I. Forêt de Rovéréaz, sur Lausanne, 600 m., sur le sol, au pied des hêtres (*Tortellaie* avec *Drepanium cupressiforme*):

<i>Tortella tortuosa</i> 5	<i>Thuidium tamariscinum</i> 2
<i>Drepanium cupressiforme</i> 3	<i>Plagiochila asplenoides</i> 2
<i>Fissidens cristatus</i> 2	<i>Isothecium myurum</i> 1

II. Ravin boisé à Lavaux, 500 m., sur le sol (*Scleropodiaie-Mniaie*):

<i>Scleropodium purum</i> 5	<i>Eurynchium piliferum</i> 3
<i>Mnium undulatum</i> 5	<i>Thuidium tamariscinum</i> 3
<i>Hypnum cuspidatum</i> 4	

III. Jorat vaudois, 650 m., sur le sol décalcifié (lumière 9,45 %), (*Polytrichae* avec *Isopterygium elegans*):
avec *Vaccinium Myrtillus* et *Luzula albida*:

<i>Polytrichum formosum</i> 5	<i>Catharinea undulata</i> 1
<i>Drepanium cupressiforme</i> 5	<i>Hylocomium splendens</i> 1
<i>Isothecium myurum</i> 2	<i>Dicranum scoparium</i> 1
<i>Isopterygium elegans</i> 2	

IV. Jorat vaudois, 550 m. Talus, terreau mollassique à réaction alcaline: (*Brachythéciaie*):

<i>Brachythecium velutinum</i> 5	<i>Drepanium cupressiforme</i> 2
— <i>rutabulum</i> 4	<i>Fissidens bryoides</i> 1
<i>Catharinea undulata</i> 3	

Sur le tronc et les grosses branches des hêtres, vivent des associations à caractère plus xérophile, avec prédominance des pleurocarpes; dont voici quelques relevés:

I. Forêt de Rovéréaz sur Lausanne, 500—600 m. (*Anomodontiae* avec *Neckera complanata*):

<i>Anomodon viticulosus</i> 5	<i>Zygodon viridissimus</i> 2
<i>Drepanium cupressiforme</i> 3	<i>Radula complanata</i> 1
<i>Neckera complanata</i> 3	<i>Madotheca laevigata</i> 1

II. Même localité (*Pylaisiaie-Neckeraie*):

<i>Pylaisia polyantha</i> 2	<i>Zygodon viridissimus</i> 1
<i>Neckera complanata</i> 2	<i>Isothecium myurum</i> 1
<i>Leucodon sciuroides</i> 2	<i>Madotheca</i> sp. 1

III. Même localité (*Ptérigynandraie*):

<i>Orthotrichum Lyellii</i> 3	<i>Leucodon sciuroides</i> 2
<i>Pterigynandrum filiforme</i> 3	<i>Neckera Philippeana</i> 1
<i>Drepanium cupressiforme</i> 2	— <i>complanata</i> 1

IV. Jorat vaudois, 700—800 m. (*Neckeraie-Isothéciaie*):

<i>Isothecium myurum</i> 5	<i>Neckera complanata</i> 2
<i>Neckera crispa</i> 5	<i>Zygodon viridissimus</i> 1
— <i>pumila</i> 5	<i>Hylocomium splendens</i> 1

Drepanium cupressiforme 3

V. Forêt de Rovéréaz sur Lausanne, 600 m., sur un tronc couché (*Neckeraie-Anomodontiae*):

<i>Neckera complanata</i> 5	<i>Drepanium cupressiforme</i> 3
<i>Anomodon viticulosus</i> 5	<i>Isothecium myurum</i> 2
<i>Homalothecium fallax</i> 5	<i>Anomodon longifolius</i> 2
<i>Brachythecium rutabulum</i> 4	<i>Amblystegium serpens</i> 1

Dans la forêt de châtaigniers, aux arbres espacés, dont le sol sec et bien éclairé est couvert de gazon, les mousses forment, au pied des troncs, sur l'humus et le bois pourri, une végétation souvent bien développée, ex.:

St. Gingolph (Valais), 400 m. (*Dicraniae*):

<i>Drepanium cupressiforme</i>	<i>Isothecium myurum</i>
<i>Ctenidium molluscum</i>	<i>Dicranum scoparium</i>
<i>Tortella tortuosa</i>	— <i>flagellare</i>

<i>Mnium undulatum</i>	<i>Hylocomium loreum</i>
<i>Hylocomium splendens</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
— <i>triquidatum</i>	<i>Thuidium tamariscinum</i>
<i>Eurychium striatum</i>	

F. CHODAT (1924) a trouvé pour le sol des forêts de Châtaignier, des pH variant de 5,6 à 7,5.

Les mousses de la forêt de chênes sont surtout des xérophiles photophiles: la strate muscinale de la chênaie présente des sociétés telles que: *Dicraniaie* à *D. scoparium* ou à *D. undulatum*, *Hylocomiaie* à *H. Schreberi* ou à *H. splendens*, *Rhytidiaie*, etc.

Les mousses oxyphiles sont à peu près les mêmes que celles de la hêtraie: *Dicranella heteromalla*, *Polytrichum formosum*, *Isopterygium elegans* p. ex., et, sur les talus: *Diphysciaie* avec *Diplophyllum*, *Lepidozia*, *Scapania nemorosa*, etc. A remarquer la rareté ou l'absence, dans nos forêts suisses, de *Mnium hornum*, *Aulacomnium androgynum*, *Eurychium Stokesii*, si fréquents et si abondants dans beaucoup de forêts de l'Europe centrale.

Sur les troncs et les grosses branches du chêne: *Leucodontiaie* et *Homalothéciaie* à *H. sericeum*, *Drépaniaie* à *D. filiforme*, avec *Frullania dilatata*, *Uloa crispa*, *Orthotrichum Lyellii*, etc. Sur les troncs pourris: *Dicranum montanum*, *Isopterygium silesiacum*, *Calypogeia trichomanes*, etc.

Forêt de conifères (Conisilve). Les essences forestières qui constituent ces forêts sont, par ordre d'importance, les suivantes:

l'épicéa (*Picea excelsa*),
le sapin (*Abies pectinata*), ordinairement mélangé au précédent,
le mélèze (*Larix decidua*),
la daille (*Pinus silvestris*, avec la var. *engadinensis*),
le torche-pin (*Pinus montana*, avec ses formes et variétés: fo. *uliginosa* et *P. pumilio*),
l'arolle (*Pinus cembra*).

Les forêts formées de chacune de ces essences ont des caractères particuliers, auxquels correspondent des sociétés de mousses différentes.

La forêt la plus favorable au développement de la végétation muscinale est celle d'épicéa, qui recouvre des étendues considérables dans les zones moyenne et subalpine du Plateau suisse et des montagnes.

La protection, en toute saison, contre le froid, le vent et la dessication, que les mousses trouvent dans les forêts de conifères à feuilles persistantes, et tout spécialement dans celles d'épicéa et de

sapin, jointe au fait que les aiguilles tombées, qui recouvrent le sol, n'empêchent pas la croissance des mousses, parce qu'elles ne forment pas une couche continue, comme c'est le cas pour les feuilles des essences feuillues, font que, dans ces forêts, se développe un tapis de mousse souvent luxuriant, qui est un de leur charme caractéristique.

Ce tapis joue du reste, à son tour, un rôle protecteur efficace pour les semences et les jeunes plantules des arbres: l'épicéa et le sapin sont spécialement adaptés à la germination de leurs semences dans la mousse.

C'est, selon ROTH, dans les futaies qui ont atteint l'âge de 70 ans, que le revêtement de mousses du sol atteint son plein développement.

L'Hylocomium splendens de l'*Hylocomiaie* des forêts d'épicéa, présente des individus dont la partie verte vivante est âgée de 2 ou 3 ans; les pousses âgées de 4 et 5 ans sont brunies et en voie de décomposition; les parties les plus anciennes sont à peu près détruites et à l'état d'humus (forêts du Jorat, 800 m., terrain sec).

Suivant l'état de maturation de l'humus, les sociétés de mousses sont différentes. Sur celui à réaction neutre, produit de la décomposition normale de la couche d'aiguilles, on peut noter p. ex.: *Mnium* sp., *Dicranum undulatum*, *Fissidens taxifolius*, *Plagiothecium curvifolium*, *P. Roeseanum*, *Isopterygium depresso*, *Brachythecium curtum*, *B. Starkei*, *Eurynchium striatum*, *E. piliferum*, *Drepanium cupressiforme*, *Hypnum stellatum*, *Scleropodium purum*, etc.

Sur l'humus tourbeux et la tourbe sèche des forêts à réaction acide: *Leucobryum*, *Polytrichum commune*, *Campylopus flexuosus*, *Dicranum fuscescens*, *Sphagnum* sp.

Comme type de l'*Hylocomiaie*, recouvrant le sol de la forêt d'épicéa et de sapin blanc, j'indique le relevé suivant fait dans le Jorat vaudois altitude 850 m. environ; sur 5 m²:

<i>Hylocomium splendens</i> 5	<i>Catharinea undulata</i> 3
<i>Thuidium tamariscinum</i> 5	<i>Drepanium cupressiforme</i> 2
<i>Mnium undulatum</i> 4	<i>Hylocomium squarrosum</i> 2
<i>Polytrichum formosum</i> 4	<i>Ptilium crista-castrensis</i> 2
<i>Hylocomium loreum</i> 3	<i>Hylocomium Schreberi</i> 1
— <i>triquidetrum</i> 3	

Association fermée d'espèces mésohygrophiles, sciaphiles et apénémophiles, dans laquelle prédominent les pleurocarpes, et dont la formule histologique est la suivante: *Microdictyées* 32 %, *Sténodictyées* 32 %, *Platydictyées* 16 %.

A titre de comparaison, voici deux relevés analogues, faits dans les Préalpes (flysch), forêt d'épicéa sur sol décalcifié, à 1550 m.; sur 5 m² (*Hylocomiaie* à *H. umbratum*, avec *Drepanium callichroum*):

<i>Hylocomium umbratum</i> 2×5	<i>Dicranum scoparium</i> 3
<i>Hypnum callichroum</i> 4	<i>Hylocomium Oakesii</i> 2
<i>Hylocomium squarrosum</i> 3	<i>Drepanocladus uncinatus</i> 1
<i>Polytrichum formosum</i> 3	

Même localité, mais station plus humide: pente boisée avec *Athyrium* *Filix foemina*, *Vaccinium Myrtillus*, *Polygonum Bistorta*, *Homogyne alpina*, etc.; sur 3 m² (*Polytrichae*):

<i>Polytrichum formosum</i> 5	<i>Sphagnum Girgensohnii</i> 3
<i>Hylocomium Schreberi</i> 4	— <i>acutifolium</i> 3
— <i>umbratum</i> 4	<i>Drepanium callichroum</i> 2

BOLLETER (1920) a noté le peuplement suivant pour une pente boisée de la zone subalpine, avec *Athyrium Filix foemina*, *Dryopteris* *Oreopteris*, *D. spinulosa*, *Blechnum spicant*, *Polypodium vulgare*, *Vaccinium uliginosum*, etc. (*Hylocomiae-Polytrichae*):

<i>Hylocomium triquetrum</i> 4—7	<i>Ptilium</i> 1
<i>Polytrichum juniperinum</i> 6	<i>Pohlia elongata</i> 1
<i>Hylocomium splendens</i> 3	<i>Pogonatum aloides</i> 1
— <i>Schreberi</i> 1—2	<i>Eurynchium striatum</i> 1
<i>Dicranum scoparium</i> 2	<i>Plagiothecium Roeseanum</i> 1
<i>Mnium spinosum</i>	

Dans la zone montane, les talus et les bords des chemins de la conisilve présentent les espèces suivantes:

<i>Weisia viridula</i>	<i>Pohlia cruda</i>
<i>Dicranella varia</i>	— <i>nutans</i>
— <i>rufescens</i>	— <i>proligera</i>
— <i>heteromalla</i>	— <i>ambigua</i>
<i>Fissidens bryoides</i>	<i>Mniobryum albicans</i>
<i>Ditrichum</i> sp.	<i>Catharinea undulata</i>
<i>Didymodon rubellus</i>	<i>Pogonatum</i> sp.
<i>Barbula unguiculata</i>	<i>Polytrichum</i> sp.
— <i>fallax</i>	<i>Bartramia pomiformis</i>
<i>Tortula subulata</i>	<i>Diphyscium</i> , etc. etc.
— <i>mucronifolia</i>	

Talus et bords des chemins, terreau noir sur calcaire jurassique, Loèche-les-Bains, 1200 m. Forêt (épicea) (pH = 6,8—7,0), sur 1 m² (*Leptobryaie* avec *Barbula convoluta*):

<i>Leptobryum</i> 5	<i>Funaria hygrometrica</i> 1
<i>Barbula convoluta</i> 4	<i>Dicranella varia</i> 1
<i>Bryum cirratum</i> 4	<i>Pohlia nutans</i> 1
<i>Pohlia cruda</i> 4	<i>Encalypta streptocarpa</i> 1
<i>Trichodon</i> 3	<i>Bryum pallens</i>
<i>Didymodon rubellus</i> 2	

Comme exemple de société dans les stations très humides de la forêt de conifères (zone montane), j'indiquerai la suivante:

Jorat vaudois, 800 m., rives d'un ruisselet (eau pH = 6,6); sur 5 m² (*Brachythéciaie* à *B. rivulare* et *Sphagnaie*):

<i>Brachythecium rivulare</i> fo. 2×5	<i>Plagiochila asplenoides</i> 4
<i>Sphagnum squarrosum</i> 5	<i>Mnium punctatum</i> 3
— <i>quinquefarium</i> 4	<i>Philonotis fontana</i> 2
<i>Hylocomium splendens</i> 4	<i>Mnium rostratum</i> 1
<i>Thuidium tamariscinum</i> 4	<i>Fegatella conica</i> 1

Association fermée, hygro- et hydrophile.

Les mousses arboricoles vivant sur l'écorce de l'épicéa et du sapin, composent des sociétés épiphytes de caractère sciaphile et xérophile, dont les relevés suivants sont des exemples:

I. Jorat sur Lausanne, 600—800 m. (*Drépaniaie* avec *Isothecium*):

<i>Drepanium cupressiforme</i>	<i>Orthotrichum speciosum</i> 1
v. <i>filiformis</i> 5	<i>Orthotrichum leiocarpum</i> 1
<i>Dicranum scoparium</i> 3	<i>Neckera crispa</i> 1
<i>Isothecium myurum</i> 3	<i>Ulota Ludwigii</i> 1
<i>Antitrichia</i> 2	— <i>crispa</i> 1
<i>Orthotrichum Lyellii</i> 2	— <i>crispula</i> 1

II. Alpes calcaires, Loèche, 1500 m. (*Leucodontiaie* avec *Pterigynandrum*):

<i>Leucodon sciurooides</i> 5	<i>Leskeia nervosa</i> 2
<i>Pterigynandrum filiforme</i> 3	<i>Orthotrichum Lyellii</i> 1
<i>Drepanium cupressiforme</i> 2	

III. Sous-Alpes, Flysch, Alpes de Châtel - St-Denis, 1340 m., sur les grosses racines au pied de l'épicéa (*Drépaniaie* avec *Pterigynandrum*):

<i>Drepanium cupressiforme</i> 2×5	<i>Plagiothecium silesiacum</i> 1
<i>Pterigynandrum filiforme</i> 5	<i>Dicranum strictum</i> 1
<i>Dicranum scoparium</i> 2	— <i>montanum</i> 1
<i>Plagiothecium curvifolium</i> 2	<i>Bryum capillare</i> 1

A ces espèces, il faut ajouter les hépatiques arboricoles: *Madortheca platyphylla*, *M. platyphylloidea*, *Frullania tamarisci*, *Lejeunea cavifolia*, *Lophozia longidens*, qui se trouvent surtout à la lisière de la forêt (C. MEYLAN).

Les *Ulota* accompagnent volontiers le sapin blanc, qui, comme elles, veut un air très humide et le brouillard en été.

Les troncs pourris de l'épicéa et du sapin présentent des sociétés de mousses hygrophiles et sciaphiles, humicoles, caractéristiques, dont les composants habituels principaux sont:

<i>Georgia pellucida</i>	<i>Dicranum scoparium</i>
<i>Dicranodontium longirostre</i>	— <i>congestum</i>

Dicranum montanum
— *flagellare*
Pohlia nutans
Isothecium myurum
Hylocomium squarrosum

Hylocomium subpinatum
— *loreum*
Ptilium crista-castrensis
Buxbaumia indusiata
Aulacomnium androgynum

Et les hépatiques:

Aneura palmata
Lioclaena lanceolata
Sphenolobus Hellerianus
Tritomaria exsecta
Lophocolea heterophylla
Lophozia porphyroleuca
Harpanthus scutatus
Cephalozia reclusa
— *leucantha*
— *media*
— *ambigua*

Cephalozia lacinulata
— *bicuspidata*
Cephaloziella Raddiana
Calypogeia suecica
Ptilidium ciliare v. pulcherrimum
Lepidozia reptans
Blepharostoma trichophyllum
Scapania curta
— *umbrosa*
Eucalyx hyalinus
Haplozia crenulata, etc.

Selon H. GAMS (1927), la succession des peuplements sur les bois pourrissant de l'épicéa et du sapin est la suivante:

Premier stade, à la surface zénithale de la coupe: *Lophocolea heterophylla*, *Nowellia curvifolia*, *Lioclaena lanceolata*, *Odontoschisma denudatum*, *Lycogala miniatum*.

Deuxième stade: *Aneura palmata*, *Georgia pellucida*, *Buxbaumia indusiata*, *Cladonia digitata*.

Troisième stade: *Myxomycètes* (*Lamproderma columbinum*, *Trichia* et *Cibraria* spp.), *Lepidozia reptans*, *Blepharostoma*, *Lophozia porphyroleuca*, et les lichens attaquant et recouvrant: *Icmadophila ericetorum* et *Cladonia* sp.

Quatrième stade: *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Oxalis*, jeunes plantules de conifères, etc. (régénération de la forêt).

Sur les bois pourrissant de *Pinus* et *Larix*: *Ptilium pulcherrimum*, *Dicranum* spp. (souvent *D. strictum*), *Lecanora varia*, *Cetraria pinastri*, *Parmeliopsis* sp., etc.

La forêt de pins présente, en ce qui concerne les mousses, un contraste frappant avec celle d'épicéa: elle abrite surtout des espèces xérophiles, et, la lumière étant dans la règle notablement plus abondante, les mousses sciaphiles et les épiphytes y font défaut. Les espèces habituelles vivant sous les pins, sont: *Hylocomium Schreberi*, *H. splendens*, *Scleropodium purum*, *Dicranum scoparium*, *D. undulatum*, *Pohlia nutans*, etc.

L'humus formé par la décomposition des aiguilles du *Pinus montana* est de nature franchement acide, comme le prouve la végétation du sous-bois: *Ericacées*, *Vacciniées*, *Rhododendron ferrugineux*, etc.

Il en est de même pour le pin couché; mais, ici, la couche d'humus étant plus mince, ce caractère est moins prononcé. La végétation muscinale des forêts de pins est notablement plus pauvre et moins développée que celle des forêts d'épicéa.

Forêt de pins (*P. silvestris*), près Ardon (Valais), sur l'alluvion de la Lizerne, 500 m. (avec *Erica carnea*, *Polygala Chamaebuxus*, *Coronilla Emerus*, etc.); sur 10 m² (*Rhytidiae-Hylocomiae*):

<i>Rhytidium</i> 5	<i>Eurynchium praelongum</i> 3
<i>Hylocomium triquetrum</i> 5	<i>Thuidium recognitum</i> 2
<i>Camptothecium lutescens</i> 4	<i>Tortella tortuosa</i> 1
<i>Drepanium ericetorum</i> 4	<i>Brachythecium rutabulum</i> 1
<i>Chrysohypnum chrysophyllum</i> 3	<i>Fabronia pusilla</i> 1
<i>Ctenidium mollucum</i> 3	<i>Fissidens taxifolius</i> 1

Celle des forêts d'arve, par contre (Arvenwald du glacier d'Aletsch, p. ex.), est abondante et ne diffère guère de celle de l'épicéa à la même altitude. Ce qui distingue ces forêts, est le défaut presque complet des mousses arboricoles: le rhytidome du pin, comme celui de l'arve, n'est pas un substrat favorable à ces mousses, alors qu'il est celui favori de certains lichens (*Evernia vulpina*, p. ex.).

La forêt de mélèze (*Larix decidua*) présente, pour les mousses, des conditions spéciales, notamment différentes de celles des autres forêts de conifères. Grâce au feuillage léger, le rayonnement solaire y est beaucoup plus considérable, le degré d'humidité notablement moins élevé.

Le dépouillement annuel par la chute des aiguilles, fait que l'abri qu'y trouvent les mousses contre les intempéries et les variations de température est très diminué durant la saison froide. L'amoncellement périodique des aiguilles sur le sol est du reste défavorable à la végétation des bryophytes.

D'autre part, l'écorce du mélèze n'est pas un substrat favorable pour ceux-ci: les mousses corticoles y font presque complètement défaut.

Les associations muscinale de la forêt de mélèze comprennent des espèces peu électives: en voici quelques relevés:

Forêt sur Loèche-les-Bains, 1500 m., sur le sol, avec *Vaccinium*, *Melampyrum* sp. (*Hylocomiae*):

<i>Hylocomium triquetrum</i> 4	<i>Dicranum scoparium</i> 2
— <i>splendens</i> 2	<i>Cladonia</i> sp. 5

Et sur les troncs: *Dicranum strictum*, qui est caractéristique pour le mélèze pourri dans les zones montane et subalpine, de même que le *Dicranoweisia intermedia* Amann du versant sud du Sanetsch et *Drepanium orthocarpum* Amann des Alpes pennines et rhétiques.

Dans les pâturages rocheux élevés et les parois de rochers, un certain nombre d'espèces se réfugient au pied des derniers mélèzes et sur leurs racines, où elles trouvent un support plus ferme et plus stable que le terrain environnant délité et mouvant.

Ex. Grandes parois de rochers des Loshörner, sous le Daubenhorn, Loèche-les-Bains 1700 m. (*Leucodontaie*):

<i>Leucodon morensis</i> 5	<i>Drepanium revolutum</i> f. <i>arboricole</i> 2
<i>Drepanium cypresiforme</i> 4	<i>Pterigynandrum filiforme</i> 2
<i>Syntrichia ruralis</i> 3	<i>Drepanocladus uncinatus</i> 1

Société xérophile remarquable, dans laquelle le *Leucodon* est un élément caractéristique thermophile, le *Pterigynandrum* et le *Drepanium cypresiforme*, des éléments calcifuges (tolérants), et le *Drepanium revolutum* des hautes sommités calcaires s'est adapté à la station corticole.

Forêt épicea et mélèze. La Forclaz sur Martigny 1600 m. talus herbeux avec *Euphrasia lutea*, *Saxifraga Aizoon*, *S. rotundifolia*, *Luzula* sp., *Vaccinium Myrtillus*, pH = 6,6. Sur 2 m² (*Lophoziaie-Pogonataie*):

<i>Lophozia ventricosa</i> 5	<i>Pohlia commutata</i>
<i>Polygonatum alpinum</i> 4	— <i>nutans</i>
<i>Dicranella subulata</i> 4	<i>Mniobryum albicans</i>
<i>Polygonatum aloides</i> 3	<i>Bryum pallens</i>
<i>Lophozia inflata</i> 3	<i>Mnium undulatum</i>
<i>Drepanocladus uncinatus</i> 1	<i>Bartramia ithyphylla</i>

Forêts mixtes. Les forêts mixtes de feuillus et de conifères présentent naturellement des associations mélangées des deux catégories. Il est intéressant de constater, dans ces forêts, au voisinage des chênes p. ex., et là où l'acidité de l'humus produit une décalcification du sol — qui peut être complète — la présence de sociétés oxyphiles: *Isopterygiaie* (*I. elegans*), *Diphysciaie*, *Pogonataie*, *Polytrichaie* (*P. formosum*), *Dicranellaie* (*D. heteromalla*), *Diplophyllaie* (*D. albicans*), etc.

Relevés: I. *Callunaie* dans forêt de hêtre et de chêne sur Lausanne, 600 m. (molasse marine) talus au bord d'un sentier: terreau pH = 6,8—6,0; sur 2 m² (*Diphysciaie-Pogonataie*):

<i>Drepanium cypresiforme</i> 5	<i>Hylocomium splendens</i> 2
<i>Diphyscium</i> 4	— <i>Schreberi</i> 2
<i>Polygonatum urnigerum</i> 3	<i>Polytrichum formosum</i> 2
<i>Dicranum scoparium</i> 3	

II. Forêt du Baanwald près Zofingen, hêtre avec quelques chênes et de rares *Abies pectinata*.

a) Sur le sol, terreau jaune ocre à réaction acide, *Callunaie-vacciniaie*:

<i>Diphyscium</i>	<i>Dicranella heteromalla</i>
<i>Bartramia pomiformis</i>	<i>Polygonatum urnigerum</i>
<i>Polytrichum formosum</i>	<i>Ceratodon purpureus</i>
<i>Pohlia nutans</i>	<i>Tetraphis pellucida</i> (!)
<i>Dicranum scoparium</i>	

b) Talus (*Hylocomiaie*):

<i>Isopterygium elegans</i>	<i>Eurychium Stokesii</i>
<i>Mnium punctatum</i>	<i>Eucalyx hyalinus</i>
— <i>stellare</i>	<i>Haplozia crenulata</i>
<i>Hylocomium splendens</i>	<i>Cephalozia bicuspidata</i>
<i>Catharinea undulata</i>	— <i>ambigua</i>
<i>Brachythecium velutinum</i>	<i>Scapania curta</i>
— <i>rutabulum</i>	<i>Pohlia nutans</i>
<i>Drepanium cypressiforme</i>	

Dans la conisilve mixte, la diversité des conditions stationnelles, sous ce rapport, est moins accusée.

Comme exemple de société sur le sol d'une forêt pareille, je citerai celle relevée à la Selva près Zernez (sentier du Val Cluoza), 1700 m.: *Pinus silvestris* var. *engadinensis*, *Picea* et *Larix*, sous-bois avec *Erica carnea*, *Vaccinium uliginosum* (*Hylocomiaie*).

Proportion des mousses dans le tapis végétal (couche superficielle) 80 % environ de la surface. Les espèces dominantes: *Hylocomium triquetrum*, *H. splendens*, représentent le 80 % des muscinées présentes, *Hylocomium Schreberi* le 20%.

Espèces accessoires: *Dicranum scoparium*, *Tortella tortuosa*, *Cetraria islandica*; chacune 2 % env.

Espèces adventices: *Ditrichum flexicaule*, *Eurychium strigosum*, *Polytrichum alpinum*, *Isothecium myurum*, *Lophozia lycopodioides*, *L. incisa*, *Cladonia coccifera*, *C. furcata*.

Et pour les forêts mixtes avec épicéa et mélèze:

Alpe Feuillerette, sur Loèche-les-Bains, 1500 m. Sol humide (avec *Rhododendron*, *Vaccinium Myrtillus*, *Oxalis acetosella*, *Saxifraga cuneifolia*, *Veratrum*, etc.); sur 3 m²:

Hylocomiaies hygrophiles et sciaphiles:

I. <i>Hylocomium umbratum</i> 5	<i>Drepanium callichroum</i> 2
— <i>splendens</i> 5	<i>Distichium capillaceum</i> 1
— <i>triquetrum</i> 5	<i>Chrysosplenium chrysophyllum</i> 1
— <i>Schreberi</i> 4	<i>Drepanocladus uncinatus</i> 1
<i>Dicranum scoparium</i> 4	<i>Lophozia lycopodioides</i> 1
<i>Hylocomium squarrosum</i> 3	<i>Plagiochila asplenioides</i> 1
II. <i>Hylocomium triquetrum</i> 5	<i>Drepanocladus uncinatus</i> 2
<i>Ptilium crista-castrensis</i> 5	<i>Hylocomium umbratum</i> 1
<i>Cratoneurum sulcatum</i> 3	

Pour les forêts mixtes, arve et mélèze, de la zone subalpine, à la Bernina, HERZOG (in RÜBEL 1912) indique: *Hylocomium Schreberi*, *H. splendens*, *H. triquetrum*, *Ptilium*, *Scleropodium purum*, *Dicranum scoparium*, société plus nettement xérophile.

Nous examinerons au chapitre «Cremnée» les associations saxicoles de la forêt.

Avec la forêt disparaissent toutes les associations sciaphiles et apénémophiles qui ne peuvent se passer de sa protection.

Sur les terrains humides (du flysch, p. ex.), et surtout dans les zones supérieures, bon nombre de mousses silvicoles peuvent cependant persister après la disparition de la forêt et sa transformation en pâturage. Ces mousses recherchent alors les stations couvertes et l'abri des arbustes de la fruticée (*Rhododendron*, *Vaccinium*, etc.). Ce fait permet à certaines sociétés silvicoles, composées d'éléments tolérants, de dépasser beaucoup la limite supérieure des forêts et de s'élever très haut dans la zone alpine. Les sociétés pariéto-culminales des sommités comprennent un certain nombre de ces éléments.

Sur le terrain conquis par la forêt se développent et se succèdent des sociétés de mousses correspondantes aux divers stades de la croissance des arbres: sociétés de la fruticée, puis de la jeune forêt, de la forêt adulte, de la forêt âgée.

Voici un exemple que j'ai pu suivre moi-même, durant une trentaine d'années d'observations.

A l'embouchure de la Venoge dans le Léman, près de St-Sulpice (377 m.) la plantation de Pins (*Pinus silvestris*) sur les sables et les marécages (roselières) de la grève, a amené les changements suivants dans les sociétés muscinales:

A l'origine (en 1895), la grève sablonneuse et graveleuse présentait la société habituelle de la psammée (*Syntrichiaie-Tortellaie*):

<i>Syntrichia ruraliformis</i> 5 ¹	<i>Thuidium abietinum</i> 5
<i>Streblotrichum convolutum</i> 4	<i>Rhytidium</i> 5
<i>Tortella inclinata</i> 5	<i>Bryum ventricosum</i> 3
<i>Pleurochaete</i> 4	— <i>versicolor</i> 3
<i>Rhacomitrium canescens</i> 5	— <i>torquescens</i> 2

A l'ombre et sous le couvert des jeunes pins, dont le détritus avait formé de l'humus en quantité modérée, se développa, ensuite, une végétation luxuriante de mousses, en touffes profondes et étendues, dont voici un relevé fait en 1911 (*Drépaniaie-Rhytidiae*):

<i>Drepanium ericetorum</i> 2×5	<i>Bryum torquescens</i> 2
<i>Rhytidium</i> v. <i>gracile</i> 2×5 (sciamorophose)	<i>Scleropodium purum</i> 2
<i>Syntrichia ruraliformis</i> 5	<i>Acrocladium cuspidatum</i> 2
<i>Pleurochaete</i> 5	<i>Streblotrichum convolutum</i> 1
<i>Rhacomitrium canescens</i> 5	<i>Mnium undulatum</i> 1
<i>Scleropodium purum</i> 5	<i>Brachythecium albicans</i> 1
<i>Bryum ventricosum</i> 4	<i>Eurynchium praelongum</i> 1
<i>Brachythecium glareosum</i> 4	<i>Bryum badium</i> 1
<i>Thuidium tamariscinum</i> 4	— <i>versicolor</i> 1
<i>Tortella inclinata</i> 3	<i>Brachythecium laetum</i> 1
— <i>tortuosa</i> 2	<i>Chrysoshypnum elodes</i> 1

Les éléments psammicoles xérophiles et photophiles de la société primitive sont maintenant mélangés à un certain nombre d'espèces humicoles mésohygrophiles et en partie sciaphiles. Grâce à l'humidité due au couvert des jeunes arbres,

¹ Avec son compagnon habituel le gastromycète *Tulostoma mammosum*.

et à la richesse minérale du sol, cette végétation prit un développement remarquable.

Douze ans plus tard, en 1923, les conditions ont changé du tout au tout: dans la forêt qui s'est élevée, le sol est recouvert d'une couche d'humus épaisse, continue et sèche, sur laquelle les mousses ne peuvent se fixer; aussi ont elles à peu près complètement disparu; quelques maigres touffes du *Rhytidium* et d'*Hylocomium Schreberi* sont tout ce qui reste, actuellement, du tapis épais qui, autrefois, recouvrait le sol.

A l'intérieur de la forêt, l'intervention de l'homme, par enlèvement des arbres tombés et du bois pourri, fait disparaître un certain nombre d'espèces spéciales, telles que *Buxbaumia indusiata*, *Anacamptodon*, *Drepanium fertile*, *D. reptile*, *D. imponens*, *Hypnum Haldanianum*, etc., etc.

L'invasion des sphaignes dans certaines forêts au sol achalique très humide, peut, de même, modifier profondément la nature et la composition des sociétés végétales.

Fruticées

Les brousses formées d'*Alnus incana*, *A. glutinosa*, *Corylus*, etc., particulièrement fréquentes et développées dans la zone subalpine, sont habitées par des sociétés de mousses silvicoles à caractère hygrophile prononcé, dont voici des exemples:

1° *Aulnaie* avec *Vaccinium Myrtillus*, *Dryopteris Lonchitis*, *Athyrium Filix-femina*, *Athyrium alpestre*, *Dryopteris Filix mas*, etc. Gadmen, 1200—1500 m. (*Plagiothéciaie-Sphagnaie*):

Plagiothecium undulatum
Sphagnum Girgensohnii
 — *acutifolium*

Ptilium
Polytrichum alpinum
Drepanocladus uncinatus

et sur les vieux pieds de *Vaccinium*; *Drepanium incurvatum* et *D. contiguum*.

2° Même localité, bandes de rochers de gneiss (exposition nord), sous *Alnus glutinosa*:

Plagiothecium undulatum
 — *denticulatum*
Brachythecium reflexum
 — *Starkei*
Hylocomium splendens
 — *umbratum*
 — *loreum*
 — *triquetrum*
Drepanium callichroum
Eurynchium piliferum
Ptilium
Isothecium myurum
Bartramia Halleriana
 — *ithyphylla*

Amphoridium Moussei
Bryum roseum
 — *capillare*
Mnium affine
Drepanium cypresiforme filiforme
Polytrichum alpinum
 — *commune*
Dicranodontium longirostre
 — *aristatum*
 — *circinatum*
Pohlia elongata
 — *grandiflora*
Sphagnum Girgensohnii
 — *acutifolium*

Rhabdoweisia fugax
— *denticulata*
Oreoweisia Bruntoni

Ditrichum zonatum
Tayloria splachnoides

Dans la haute zone alpine, sous les derniers pins couchés, avec *Rhododendron*, j'ai noté, à la Valetta du Val Cluoza, 2300 m., comme dernière société silvicole (*Hylocomiaies*):

<i>Hylocomium splendens</i> 60—70 %	<i>Hylocomium triquetrum</i>
— <i>Schreberi</i> 20—30 %	<i>Pohlia cruda</i>
<i>Dicranum scoparium</i> 10 %	<i>Cladonia furcata</i>

A ces espèces, on peut ajouter les suivantes, qui composent les sociétés muscinales dans l'aulnaie et sous le pin couché:

<i>Dicranum congestum</i>	<i>Chrysoshypnum stellatum</i>
— <i>scoparium</i>	<i>Drepanocladus uncinatus</i>
<i>Polytrichum juniperinum</i>	<i>Ctenidium</i>
<i>Eurynchium strigosum</i>	<i>Hylocomium Oakesii</i> , etc.
<i>Plagiothecium Roeseanum</i>	
— <i>nitidulum</i>	

avec les lichens: *Cladonia digitata*, *C. macilenta*, *C. bellidiflora*, *C. rangiferina*, *C. pyxidata*, *C. gracilis*, *C. squamosa*.

On remarquera la prédominance des Pleurocarpes dans ces sociétés, qui comprennent principalement des espèces hygrophiles et sciaphiles, ceci surtout dans la zone subalpine.

Sur le tronc et les branches du hêtre buissonnant du Haut-Jura, nous notons (au Chasseron, 1600 m.) une association spéciale, composée de: *Lesquereuxia striata*, *Brachythecium reflexum*, *Dicranum Sauteri*.

Les *Vacciniaies* et *Rhodoriaies* de la zone alpine avec *Juniperus communis* var. *montana*, *Calluna*, *Vaccinium Myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. Vitis idaea*, *Loiseleuria*, etc., abritent les mousses suivantes, parmi lesquelles les éléments xérophiles prédominent (*Hylocomiaies*, *Dicraniaies*, *Aulacomniaies*, *Polytrichaires*):

<i>Hylocomium Schreberi</i>	<i>Aulacomnium palustre</i>
— <i>splendens</i>	<i>Drepanocladus uncinatus</i>
— <i>triquetrum</i>	<i>Polytrichum alpinum</i>
<i>Dicranum congestum</i>	— <i>formosum</i>
— <i>neglectum</i>	— <i>juniperinum</i>
— <i>scoparium</i>	<i>Plagiothecium striatellum</i>
— <i>longifolium</i>	— <i>silvaticum</i>
— <i>albicans</i>	— <i>denticulatum</i>
— <i>Starkei</i>	— <i>pulchellum</i> , etc.

avec *Cladonia rangiferina*, *C. verticillata*, *C. cervicornis*, *Cetraria islandica*, *Thamnolia vermicularis*, *Solorina* sp., etc.

Cette formation abrite un certain nombre de mousses silvicoles qui s'y trouvent dans des formes réduites: xéromorphoses et héliomorphoses.

J. BRAUN-BLANQUET (1926) indique, pour l'*Empetro-Vaccinietum* du P. N. (pH. 4,7—4,8), la couche de mousses formée de: *Dicranum Mühlenbeckii*, *D. scoparium* v. *alpestre*, *Rhacomitrium canescens*, *R. fasciculare*, *Polytrichum juniperinum*, *P. formosum*, *Hylocomium splendens*, *H. Schreberi*, *H. triquetrum*, *Lophozia lycopodioides*, et des lichens.

Dans le *Loiseleurietum cetrariosum* (pH 4,3), avec les lichens: *Dicranum Mühlenbeckii*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*.

Dans le *Salicetum herbaceae* (pH 5,9—4,6): *Bryum elegans*, *Aulacomnium palustre*, *Philonotis fontana*, *Brachythecium reflexum*, *Lophozia alpestris*, *Pleuroclada albescens*.

Dans la Buxaie, près l'ermitage de St-Maurice, I. MARIETAN a noté:

<i>Rhynchostegium murale julaceum</i>	<i>Schistidium apocarpum</i>
<i>Brachythecium velutinum</i>	<i>Drepanium cypresiforme</i>
<i>Barbula unguiculata</i>	<i>Fissidens taxifolius</i>
<i>Tortula montana</i>	<i>Hylocomium Schreberi</i>
<i>Madotheca platyphylla</i>	<i>Eurynchium striatum</i>
<i>Leucodon sciuroides</i>	— <i>praelongum</i>

La *ripisilve* (forêt riveraine) est en général assez pauvre en muscinées: le sol souvent très humide et recouvert d'une couche épaisse de feuilles mortes, est un substrat défavorable à ces végétaux. A noter la végétation en masse de *Eurynchium praelongum* dans les buissons au bord du Rhône, dans le Bas-Valais, et le *Tortella caespitosa* sur les talus boisés au bord du Léman, à la Côte.

Forêt riveraine mixte, bords de la Venoge, près Bussigny (Vaud), 400 m., *Quercus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, etc. (avec *Rubus* spec., *Anemone nemorosa*, *A. renonculoides*, *Scilla bifolia*, *Mercurialis*, *Arum maculatum*, *Spiraea Ulmaria*, *Equisetum* spec., etc.). Mousses peu abondantes, sur le sol (*Eurynchiaie*, *Thuidiae*):

I <i>Eurynchium striatum</i> 5	II <i>Thuidium tamariscinum</i>
<i>Hylocomium triquetrum</i> 2	<i>Ctenidium molluscum</i>
<i>Mnium undulatum</i> 1	<i>Hygroamblystegium filicinum</i>

D'autres mousses de la ripisilve sont p. ex.: *Fissidens adianthoides*, *Amblystegium riparium*, *A. Kochii*, *Hygroamblystegium filicinum*, *Campylium elodes*, *Hypnum cuspidatum*, etc.

Lande

Dans la *lande*, les mousses, avec les lichens, sont les plantes typiques. Cette formation, qui se rencontre principalement sur des pentes rocheuses dénudées, présente des conditions écologiques spéciales, apports d'eau très irréguliers et souvent très restreints, sol se desséchant très rapidement, grande lumière, fort échauffement par le rayonnement solaire, forte évaporation aux expositions découvertes exposées aux courants atmosphériques.

Les sociétés de mousses qui s'y rencontrent sont composées de

types xérophiles capables de supporter une dessication quasi complète et un échauffement qui peut s'élever jusqu'à 60°: les cosmopolites: *Dicranum scoparium*, *Ceratodon purpureus*, *Rhacomitrium canescens*, *Hylocomium Schreberi*, *H. splendens*, etc. sont les composants principaux.

Les landes de notre pays appartiennent à des types différents suivant leur origine: certaines dérivent de forêts détruites (hêtraies, chênaies, etc.), d'autres de tourbières desséchées, d'autres, enfin, sont des landes primitives sur des pentes rocheuses.

On peut distinguer, d'autre part, des landes moussues sèches (avec les associations: *Hylocomiaie* à *H. Schreberi*, *Scléropodiaie*, *Entodontiae* à *E. concinnum*, *Tortellaie* à *T. inclinata*, etc.), et des landes moussues humides (*Cténidiaies*, *Hylocomiaies*, *Thuidiaies*, *Dicraniaies*, *Polytrichiae*, *Sphagnaies*, etc.). Les associations de lichens: *Cladoniaies*, *Cétrariaies*, *Alectoriaies*, etc., sont ordinairement accompagnées du *Rhacomitrium lanuginosum*.

Les sociétés muscinales des landes à sol acide et à sol alcalin sont d'ailleurs différentes. Les associations sur sol acide sont surtout les *Rhacomitriaies*, *Dicraniae*, *Polytrichiae*, *Sphagnaies*, *Hylocomiae* à *H. Schreberi*, et, dans la *Callunaie*, les *Rhytidiae* et la *Brychythéciae* à *B. albicans*.

Pour les landes moussues à sol modérément acide, à humidité constante, GAMS (1927) a noté les 4 variantes suivantes d'*Hylocomiae* en Valais:

1° Zone montane: *Hylocomium splendens*, *H. triquetrum*, *Rhytidium*, *Camptothecium lutescens*, *Thuidium* sp.

2° Forêts ombreuses: hêtraies et conisilves: *Polytrichum* spp., *Jungermanniacées*, *Orchidées*, *Pyrolacées*, etc.

3° Forêts de mélèze et d'arve de la zone subalpine, avec le *Rhododendron*: *Hylocomium splendens*, *H. Schreberi*, *Lophozia lyco-podioides*, *Peltigera aphthosa*, *Cladonia furcata*, *C. gracilis*.

4° Zone alpine: *Hylocomium alaskanum*, *H. pyrenaicum*.

Les landes moussues sur sol calcaire de la forêt, avec peu d'humus, présentent surtout des *Cténidiaies*, *Thuidiae*, *Eurynchiaies* à *E. striatum*, *Chiloscyphiae* à *C. pallescens*, etc.

Voici deux relevés, faits par GAMS (l. c.) comme exemples de chamaephytes des landes valaisannes à facies steppique:

1° Rochers d'aplite couverts de la poussière (calcaire) de la route, près Saxé (avec *Sedum album*, *Melica ciliata*, etc.) (*Syntrichiae*):

Syntrichia montana v. *calva* 3
Crossidium squamiferum 2—3
Aloina rigida 2

Barbula gracilis 1
Leptogonium plicatile 2

2° Dans la *Koelériaie* à *K. valesiana* sur les pentes à l'ouest de Saillon (calcaire du Dogger) (*Syntrichiaie*):

<i>Syntrichia montana</i>	<i>Bryum</i> sp.
<i>Crossidium squamiferum</i>	<i>Collema</i> ou <i>Leptogium</i> sp.
<i>Pterigoneurum subsessile</i>	<i>Toninia coeruleonigricans</i>
<i>Phascum cuspidatum</i>	<i>Psora decipiens</i>
<i>Pottia minutula</i>	<i>Caloplaca fulgens</i>
<i>Pleurochaete</i>	<i>Diploschistes scruposus</i>
<i>Barbula gracilis</i>	<i>Cladonia pyxidata</i>
<i>Ditrichum flexicaule</i>	— <i>convoluta</i>
<i>Encalypta vulgaris</i>	

Steppe

La *steppe* est représentée dans les parties chaudes et sèches de la Suisse. C'est surtout dans la vallée du Rhône, en Valais, où cette formation porte le nom local de «vâque», qu'elle occupe des surfaces un peu étendue, où croît le *Festuca valesiaca*.

Les sociétés des mousses qui l'habitent comprennent de petites espèces thermophiles, xérophiles et héliophiles. Les stations découvertes sont très sèches, en général.

Le terreau éolien (löess), formé par le sable fin du Rhône, en Valais, entre Dorénaz - les Follaterres - Branson - Fully, présente une florule composée d'espèces grégaires: *Entosthodon fascicularis*, *Phascum curvicollum*, *Pottia lanceolata*, *P. cavifolia*, *Didymodon rubellus*, *Encalypta vulgaris*, *Aloina* sp., *Funaria mediterranea*, etc., qui doivent lutter contre l'ensevelissement continual par le sable soufflé par le vent. Ici et là, le sol est fixé par *Ditrichum flexicaule* v. *condensatum* et *Didymodon rubellus*.

A l'abri des blocs erratiques, nous trouvons (entre Evionnaz et Vernayaz) une *Leptobryaie* avec *Physcomitrium piriforme*, *Pottia Heimii* var. *alpina*, *Mniobryum albicans*, *Mnium cuspidatum*, *Timmia bavarica* (erratique), *Fegatella conica*.

A Mazembroz, sur la pente exposée en plein Sud, avec *Gagea saxatilis*, *Arabis muralis*, *Trigonella monspeliaca*, *Vesicaria*, *Ephedra*, *Gymnogramme leptophylla*, dans les cavités sous les blocs, la société thermophile remarquable (*Timmellaie-Oreoweisiaie*):

<i>Fissidens Bambergeri</i>	<i>Timmella anomala</i>
<i>Funaria mediterranea</i>	<i>Sphaerocarpus texanus</i>
<i>Oreoweisia Bruntoni</i>	<i>Targionia</i>

et sur la pierre (*Grimmiaie*):

<i>Grimmia tergestina</i>	<i>Barbula cylindrica</i>
<i>Fabronia pusilla</i>	<i>Ceratodon purpureus</i> v. <i>brevifolius</i> , etc.
<i>Bryum Mildeanum</i>	

Dans la garide très sèche des Follaterres-Branson (alt. 500 m. env.), sur le sable et le terreau éolien, j'ai relevé la société suivante, qui est caractéristique, sur 5 m²: *Tortulaie à T. atrovirens* avec *Pterygoneurum*):

<i>Pterygoneurum cavifolium</i> 5	<i>Pleurochaete</i> 3
<i>Bryum argenteum lanatum</i> 5	<i>Pottia Starkeana</i> 3
<i>Tortula atrovirens</i> 5	<i>Aloina rigida</i> 3
<i>Pottia lanceolata</i> 5	— <i>ambigua</i> 3
<i>Phascum piliferum</i> 4	— <i>alooides</i> 1
— <i>cuspidatum</i> 4	<i>Pterygoneurum lamellatum</i> 2
— <i>curvicollum</i> 4	<i>Microbryum</i> 1
<i>Tortella inclinata</i> 4	<i>Acaulon piligerum</i> 1
<i>Funaria mediterranea</i> 4	<i>Phascum rectum</i> 1
<i>Pottia intermedia</i> 4	<i>Systegium crispum</i> 1
<i>Barbula revoluta</i> 3	<i>Eurynchium strigosum</i> 1
— <i>gracilis</i> 3	<i>Fimbriaria fragrans</i>
— <i>Hornschuchiana</i> 3	<i>Grimaldia fragrans</i>
	<i>Targionia hypophylla</i>

Et sur la pierre (porphyre et gneiss) recouverte en partie de sable et de terreau (*Grimmiaie*):

<i>Barbula vinealis</i>	<i>Schistidium apocarpum</i>
<i>Crossidium squamiferum</i>	<i>Grimmia tergestina</i>
<i>Tortula muralis</i>	— <i>orbicularis</i>
<i>Syntrichia montana</i> et var. <i>calva</i>	— <i>leucophaea</i>
<i>Tortula atrovirens</i>	— <i>commutata</i>
<i>Bryum argenteum lanatum</i>	<i>Eurynchium strigosum</i>

A noter le fait que ces sociétés, riches en espèces, sont formées presque exclusivement de mousses acrocarpes microdictyées. Le caractère xérophytique des composants est très prononcé.

Dans la garide rocheuse (vâque) au pied des pentes du Salentin, exposition N., alt. 460—470 m., près Evionnaz, sur le roc sec (gneiss), avec *Hedera*, *Cystopteris fragilis*, *Asplenium Trichomanes*, etc., j'ai noté (sur 3 m²) (*Homalothéciaie-Bryaie*):

<i>Homalothecium sericeum</i> 4	<i>Depaniump</i> <i>cupressiforme</i> 1
<i>Bryum capillare</i> 4	<i>Neckera complanata</i> 1
<i>Grimmia commutata</i> 3	<i>Syntrichia ruralis</i> 1
<i>Madotheca platyphylla</i> 3	— <i>subulata</i> 1
<i>Eurynchium crassinervium</i> 2	<i>Leucodon</i> 1
— <i>strigosum</i> 2	<i>Brachytheyium populeum</i> 1
<i>Mniobryum albicans</i> 2	<i>Bartramia pomiformis</i> 1
<i>Anomodon viticulosus</i> 2	<i>Hymenostomum tortile</i> 1
<i>Orthotrichum anomalum</i> 2	

Dans la vâque de la Bâtiaz (Martigny), avec *Anemone montana*, *Potentilla verna*, *Astragalus monspessulanus*, *Saxifraga* sp., sur 3 m² du sol rocheux (*Tortellaie-Rhytidiae*):

<i>Tortella tortuosa</i> 5	<i>Tortula montana</i> 3
<i>Rhytidium</i> 5	<i>Encalypta vulgaris</i> 2
<i>Ditrichum flexicaule condensat.</i> 4	<i>Barbula gracilis</i> 2
<i>Bryum caespiticium</i> 4	<i>Bryum capillare</i> 2

Dans la steppe de Granges (Valais), sur le gypse délité (5 m²) (*Bryaie-Tortellaie*):

<i>Bryum caespiticium</i> 5	<i>Gymnostomum calcareum</i> 2
<i>Tortella inclinata</i> 4	<i>Leptobryum</i> 1
<i>Barbula Hornschuchiana</i> 4	<i>Phascum curvicollum</i> 1
— <i>gracilis</i> 2	— <i>rectum</i> 1
<i>Tortula muralis</i> 1	<i>Syntrichia spuria</i> 1
— <i>Fiorii</i>	

avec les lichens (déterminés par C. MEYLAN):

Aspicilia verrucosa, *Toninia caesio-candida*, *Psora decipiens*, *Caloplaca aurantiaca* (forme à thalle pulvérulent jaune soufre).

Toutes les mousses, à l'exception de *Bryum caespiticium*, étaient à l'état stérile.

Sur le sol, dans la carrière de gypse, à Ollon (Vaud), j'ai noté, sur 2 m² (*Drépaniaie* avec *Camptothecium*):

<i>Drepanium cupressiforme</i> fo. 5	<i>Cladonia pyxidata</i> 3
<i>Camptothecium lutescens</i> 4	<i>Barbula fallax</i> 1
<i>Encalypta streptocarpa</i> 3	— <i>reflexa</i>
<i>Tortella tortuosa</i> fo. 3	<i>Campylium chrysophyllum</i> 1
— <i>inclinata</i> fo. 3	

La crémnée de la garde rocheuse de Roche (Vaud), exposition S., avec *Heptaptera triloba*, *Asplenium Halleri*, *Scolopendrum vulgare*, *Polypodium Robertianum*, *Hedera*, *Saxifraga Aizoon*, *Ruscus aculeatus*, *Daphne Laureola*, *Cyclamen hederae-folium*, etc., a donné les relevés suivants pour les blocs calcaires moussus (2 m²) (*Cténidiaie-Anomodontiaie*):

1° <i>Ctenidium molluscum</i> 4×5	<i>Neckera crispa</i> 5
<i>Anomodon viticulosus</i> 2×5	— <i>complanata</i> 5
<i>Camptothecium lutescens</i> 2×5	<i>Plagiopus. Oederi</i> 1 (erratique)
2° <i>Anomodon attenuatus</i> 5	<i>Hylocomum triquetrum</i> 5
<i>Cylindrothecium Schleicheri</i> 1	

Toundra

La *toundra* à mousses et lichens, si développée et si étendue dans les régions arctiques, n'est représentée, chez nous, que dans les zones subalpine et alpine, où elle occupe des étendues en général assez restreintes, sur l'humus de terrains découverts où la couche hivernale de neige persiste longtemps au printemps.

La *toundra* alpine, lorsqu'elle est suffisamment humide, présente quelques sphaignes (*S. rigidum* principalement), associés avec *Calliergon stramineum*, *Dicranum elongatum*, *D. Bonjeani*, etc. A mesure qu'elle devient plus sèche et plus rocheuse, les éléments xérophytiques: *Polytrichum septentrionale*, *P. juniperinum*, *Dicranum scoparium*, *D. neglectum*, *Hylocomium* sp., *Drepanocladus uncinatus*, *Racomitrium canescens*, *R. lanuginosum*, prennent le dessus.

Comme espèces principales de la toundra sèche, on peut indiquer: *Dicranum elongatum*, *D. Schraderi*, *Pohlia nutans*, *Bryum ventricosum*, *Rhacomitrium canescens*, *R. lanuginosum*, *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus uncinatus*, *D. aduncus*, *Hylocomium splendens*.

Et dans la toundra à *Dicranum*: *D. Schraderi*, *D. Bonjeani*, *Mnium bryum albicans* v. *glacialis*, *Philonotis fontana*, avec très peu de sphaignes.

La formation de la *Polytrichae* à *P. sexangulare* et de la *Di-craniae* à *D. falcatum*, avec les *Pohlia commutata*, *P. cucullata*, et les hépatiques caractéristiques: *Anthelia Juratzkana*, *Gymnomitrium cinnatum*, se relie immédiatement avec celle des creux à neige et des vallécules nivales sur lesquelles je reviendrai.

Lande et prairie alpines microthermiques

La prairie et les pâturages alpins présentent rarement une végétation de mousses un peu développée, partout où l'herbe est fauchée et où les animaux domestiques, bovins et moutons, vont paître. C'est seulement dans les prairies humides ou mouillées que les mousses hydrophiles se développent abondamment.

Le *Tayloria serrata* fimicole est souvent fréquent et bien développé dans les prairies qui reçoivent beaucoup d'engrais animal liquide; le *Splachnum sphaericum* se trouve sporadiquement sur son substrat à peu près exclusif: excréments des bovidés, dans les stations abritées où ce substrat peut persister assez long-temps dans des conditions d'humidité favorables pour acquérir le degré de maturation nécessaire au développement de cette mousse. Il en est de même pour *Tetraplodon urceolatus* sur les terrains imprégnés des excréments des moutons, dans les stations élevées et découvertes.

Les formations haut-alpines: *Curvulaie*, *Nardaie*, etc., présentent des sociétés de mousses xérophiles et photophiles souvent bien développées. C'est surtout le cas vers la limite supérieure de la prairie alpine, où elle devient discontinue. A ce niveau, nous voyons les mousses chercher l'abri des petites dépressions, des creux, des touffes de graminées, etc. etc., où le sol, consolidé par ces touffes, présente des conditions de stabilité favorables. Ces mousses, pour la plupart des acrocarpes de taille réduite, sont toutes des xérophiles accusées, croissant en touffes et coussinets serrés et souvent fructifiées; les sciaphiles (dont quelques pleurocarpes) se réfugient au fond des creux.

Les mousses des *Curvulaies*, *Nardaies* et *Elynaies* de la zone alpine, sont associées avec quelques hépatiques (*Lophozia excisa* p. ex.) et des lichens: *Solorina saccata*, *Psora decipiens*, *Physcia pul-*

verulenta, *Cornicularia* sp., *Peltigera rufescens*, *Cetraria islandica*, *C. rangiferina*, *Cladonia* sp., etc.

Sur la crête du Murtèr, à 2570 m., j'ai noté que les mousses et les lichens représentaient environ le 30 % du tapis végétal.

Comme exemples des mousses de la prairie haut-alpine, je citerai les relevés suivants:

1° Valetta du Val Cluoza, 2500 m., *Elynaie* avec *Loiseleuria*, *Salix reticulata*, *Draba aizoides*, *Gentiana brachyphylla*, *Ranunculus alpestris* var. *pilosa*, etc. sur terrain dolomitique (terreau noir) (prédominance des phanérogames); sur 2 m² (*Distichiaie-Tortellaie*):

<i>Distichium capillaceum</i> 7—8	<i>Encalypta commutata</i> 1
<i>Tortella tortuosa</i> 6—7	<i>Isopterygium pulchellum</i>
<i>Dicranum Mühlenbeckii</i> 3—4	<i>Orthothecium chryseum</i>
— <i>neglectum</i> 2	<i>Brachythecium reflexum</i>
<i>Bryum elegans</i> 1	<i>Hypnum uncinatum</i>
<i>Dissodon Froelichianus</i> 1	

2° La Barmaz, Anzeindaz (Vaud) 2000 m., sol pierreux, sous les rochers surplombants. Prairie à macrophytes (lieu où viennent s'abriter les moutons) avec *Aconitum Napellus*, *Cirsium spinosissimum*, *Urtica*, etc.; sur 3 m² (*Ptychodiaie-Timmiiae*):

<i>Ptychodium plicatum</i> 2×5	<i>Brachythecium glareosum</i> 4
<i>Brachythecium Starkei</i> 5	<i>Mnium serratum</i> 3
<i>Timmia bavarica</i> 5	<i>Distichium capillaceum</i> 1
<i>Mnium medium</i> 4	<i>Timmia norvegica</i> 1
— <i>orthorhynchum</i> 4	<i>Amblystegium Sprucei</i> 1

Le caractère sciophile et hygrophile de cette société est bien marqué.

Dans l'*Elynetum* (indifférent au pH) du P. N., BRAUN-BLANQUET (l. c.) indique: *Dicranum neglectum*, *Tortella tortuosa*, *Syntrichia ruralis*, *Bryum elegans*, *Polytrichum juniperinum*, *Thuidium abietinum*, *Brachythecium collinum*, *Drepanium revolutum*, *D. Vaucheri*, *Rhytidium*.

Dans le *Seslerieto-semperviretum*: *Ditrichum flexicaule*, *Tortella tortuosa*, *T. inclinata*, *Desmatodon latifolius*, *Pohlia cruda*, *Bryum* sp., *Plagiopus*, *Polytrichum juniperinum*, *Pseudoleskeia atrovirens*, *Brachythecium salebrosum*, *B. collinum*.

Dans le *Caricetum firmae* (pH 7,5—7,1): *Fissidens decipiens*, *Ditrichum flexicaule*, *Distichium inclinatum*, *Didymodon rubellus*, *Bryum elegans*, *Meesea alpina*, *Myurella julacea*, *Orthothecium intricatum*, *O. rufescens*, *Campylium chrysophyllum*, *Scapania curta*.

Dans le *Curvuletum typicum* (pH 5,4—4,2): *Dicranum Mühlenbeckii*, *D. albicans*, *D. neglectum*, *Desmatodon latifolius*, *Bartramia ithyphylla*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*.

Dans le *Luzuletum spadiceae* (calcifuge): *Dicranum Mühlenbeckii*, *Conostomum*, *Oligotrichum*, *Polytrichum piliferum*, *Hylocomium pyrenaicum*, *Lophozia incisa*, *L. lycopodioides*, *Brachythecium albicans*, *Heterocladium squarrosum*, etc.

Dans le *Androsacion alpinum* (roches cristallines), les espèces différentielles (acidophiles-indifférentes): *Dicranum Starkei*, *Bartramia ithyphylla*, *Brachythecium reflexum*, *Drepanocladus uncinatus*, *Anthelia julacea*, *Gymnomitrium varians*, *Lo-*

phozia confertifolia, avec les accessoires: *Desmatodon latifolius*, *Rhacomitrium canescens*.

Dans l'*Androsacetum helveticae*: *Ditrichum flexicaule*, *Distichium capillaceum*, *Schistidium apocarpum*, *Encalypta rhabdocarpa*, *Eurynchium cirrhosum*, *Drepanium dolomiticum*, *D. Vaucheri*.

Dans l'*Androsacetum multiflorae* (roches siliceuses): *Grimmia* sp., *Rhacomitrium canescens*, *Hedwigia*, *Polytrichum piliferum*.

La phase initiale de l'*Oxyrietum* sur le sol morainique (à 2700 m.), à 40 cm. de la glace, comprend: *Pohlia commutata*, *Bartramia ithyphylla*.

Prairie alpine, Les Grands, vallée du Trient, 2000 m., pH = 6,4—6,0, sur 1 m² (*Polytrichae*):

<i>Polytrichum juniperinum</i> 3	<i>Aulacomnium palustre</i> 1
<i>Pohlia polymorpha</i> 3	<i>Campylopus Schimperi</i>
<i>Bartramia ithyphylla</i> 2	

La prairie rocheuse présente, naturellement, un certain nombre de mousses saxicoles que nous retrouverons à propos de la crennée.

A la limite supérieure de la prairie alpine, sur le terreau noir (à réaction neutre ou faiblement acide) apparaissent quelques types spéciaux tels que:

<i>Campylopus Schimperi</i>	<i>Didymodon rufus</i>
<i>Trematodon brevicollis</i>	<i>Tetraplodon urceolatus</i>
<i>Desmatodon systylius</i>	<i>Flagiobryum demissum</i>
— <i>suberectus</i>	<i>Bryum arcticum</i>
<i>Pottia latifolia</i>	— <i>archangelicum</i> , etc.
<i>Barbula bicolor</i>	

et, dans les cavités, les sciaphiles:

<i>Mnium hymenophylloides</i>	<i>Ortholhecium strictum</i>
— <i>nivale</i>	<i>Lophozia excisa</i> v. <i>Limprechtii</i>
<i>Myurella apiculata</i>	<i>Cephaloziella myriantha</i> , etc.

Ces sociétés muscinales des hautes altitudes avoisinant la limite des neiges persistantes, et même en plein étage nival, sont souvent remarquablement riches en espèces. Elles offrent, comme je l'ai indiqué (AMANN 1916), des exemples remarquables de l'utilisation intensive du terrain. J'ai noté p. ex.: au sommet 2792 m. des Alpes de Fully, 25 espèces sur 1 m², à la Tour d'Aï, 2340 m., 16 espèces sur 1 dm², au Combin de Corbassière, 3600—3700 m., 21 mousses (dont 16 acrocarpes et 5 pleurocarpes) et une hépatique (*Cephaloziella grimsulana*) sur quelques m², à l'Alpe Murtèr, 2400 m., 6 espèces sur 6 cm².

Comme exemple de ces sociétés de mousses nivales et subnivales, voici un relevé que j'ai fait à 3030 m., près la Cabane Britannia (Alpes de Saas-Fee), pentes exposées au S., sol caillouteux humide, schistes chloritiques et talqueux (avec *Saxifraga oppositifolia*, *S. muscoides*, *Eryngium alpinum*, *Linaria alpina*, *Pedicularis rostrata*, *Senecio uniflorus*, etc.), sur 5 m² (*Amphidiae*):

<i>Philonotis fontana</i> fo. minor	3	<i>Trematodon brevicollis</i> fr. 1
<i>Bryum elegans</i>	3	<i>Pottia latifolia</i> fr. 1
<i>Distichium capillaceum</i> fr. 3		<i>Syntrichia ruralis</i> v. <i>glacialis</i> 1
<i>Amphidium Mougeoti</i> 3		— <i>montana</i> v. <i>nivalis</i> 1
<i>Ditrichum flexicaule condensatum</i> 2		<i>Ceratodon purpureus</i> fr. 1
<i>Bryum Britanniae</i> 2		<i>Pohlia polymorpha brachycarpa</i> 1
<i>Desmatodon obliquus</i> fr. 2		— <i>cruda</i> 1
<i>Didymodon rubellus</i> fr. 2		<i>Dissodon Froelichianus</i> 1
<i>Plagiopus Oederi</i> 2		<i>Syntrichia gelida</i> 1
<i>Tortella fragilis</i> 2		<i>Barbula rufa</i> 1
— <i>tortuosa</i> fo. 1		<i>Pseudoleskeia radicosa</i> 1
<i>Polytrichum alpinum</i> 1		— <i>catenulata</i> 1
<i>Campylopus Schimperi</i> 1		<i>Isopterygium pulchellum</i> 1
<i>Plagiobryum demissum</i> fr. 1		<i>Eurynchium cirrhosum</i> 1
<i>Bryum argenteum</i> fo. 1		— <i>praecox</i> 1
— <i>Kunzei</i> fr. 1		<i>Brachythecium glareosum</i> 1
<i>Bartramia ithyphylla</i> fr. 1		<i>Orthothecium intricatum</i> 1
<i>Tortula acyphylla</i> 1		<i>Hypnum procerrimum</i> 1
<i>Bryum pallens</i> fr. 1		— <i>cupressiforme</i> 1
<i>Mnobrahum albicans</i> 1		— <i>uncinatum</i> 1
<i>Catoscopium nigritum</i> fr. 1		— <i>Vaucheri</i> 1
<i>Conostomum boreale</i> 1		<i>Timmia bavarica</i> fr. 1
<i>Encalypta commutata</i> fr. 1		

Ces mousses haut-alpines de petite taille et de faible développement (formes naines) ne suffisent pas à couvrir tout à fait le sol et forment, dans la règle, des sociétés ouvertes.

Les *combes à neige* de la haute zone alpine (2400—2900 m. env.) présentent des sociétés de mousses caractéristiques et constantes. La neige persistant longtemps dans ces stations, la période de végétation y est si courte que fort peu de phanérogames peuvent y subsister.

Les mousses qui y vivent sont souvent à l'état stérile; elles sont exposées, à l'époque de la fonte des neiges, à des conditions d'humidité qui, plus tard, en été, peuvent se changer en sécheresse prolongée. Ces dépressions à neige atteignent parfois des dimensions assez considérables: RÜBEL (1912, p. 154) a bien décrit la *Polytrichae* qui, au Vereinapass, vers 2600 m., couvre une étendue de près de 5000 ares.

Le premier pionnier sur le sol achalique de ces dépressions nivales, est, en général, *Anthelia julacea* var. *clavuligera* (*A. nivalis* Lindb., *A. Juratzkana* Limpr.), auquel se joignent bientôt les psychrophiles et xérophiles:

<i>Polytrichum sexangulare</i>	<i>Dicranum falcatum</i>
— <i>juniperinum alpinum</i>	— <i>Starkei</i>
<i>Oligotrichum hercynicum</i>	<i>Conostomum boreale</i>
<i>Pohlia commutata</i>	<i>Anomobryum filiforme</i>
— <i>cucullata</i>	<i>Pseudoleskeia filamentosa</i>
	<i>Brachythecium glaciale</i>

avec *Salix herbacea*, *Arenaria biflora*, *Gnaphalium supinum*, *Cerastium cerastoides*, *Soldanella pusilla*, *S. alpina*, *Chrysanthemum alpinum*, etc.

A l'*Anthéliaie*, succède la *Polytrichaeie* ou la *Pohliaie*.

La *Polytrichaeie* passe, à la périphérie, à la *Saliçaie* à *Salix herbacea*. Le terrain de cette association caractéristique présente un pH compris entre 6,5 et 4,6. Il est formé par la terre finement divisée retenue par le tapis de mousse, et qui peut atteindre une profondeur de 30 à 50 cm. Le contenu en humus est de 15 à 20 % (JENNY l. c.).

La phase initiale de la *Polytrichaeie* est représentée par les premiers pionniers de la végétation à proximité immédiate de la neige et de la glace: *Anthelia*, *Dicranum falcatum*, *Pohlia commutata*, *Dicranum falcatum*, *D. Starkei*, *Polytrichum* sp., *Brachythecium reflexum*, *B. glaciale*, *Gymnomitrium*, *Pleuroclada*, *Nardia*, *Lophozia* sp., etc.

L'*Anthéliaie* occupe de préférence les sols gélides et mouvants qu'elle contribue à fixer.

Dans les stations qui restent mouillées, se trouvent: *Sphagnum rigidum*, *Drepanocladus exannulatus*, *D. purpureus*, *Calliergon trifarius*, *C. stramineus*, *Aulacomnium*, *Pohlia nutans uliginosa*, etc.

Voici quelques relevés d'associations appartenant à cette catégorie:

1° Alpe Murtèr 2570 m., exposition Est, sous-sol dolomitique et humus, couverture de neige jusqu'à mi-juillet (découvert en moyenne 2½ mois), 14 espèces de phanérogames: *Sibbaldia procumbens* caractéristique: *Pohliaie* à *Pohlia commutata* st. qui forme le 90 % du tapis; Accessoires: *Brachythecium reflexum* st., *Drepanocladus uncinatus* st.

2° Même localité, mais la neige partie 15 jours plus tôt (soit 3 mois sans neige, en moyenne), *Polytrichaeie* et *Pohliaie*: caractéristiques et dominantes: *Polytrichum juniperum* v. *alpinum* représente le 60 % des mousses, *Pohlia commutata* 30 % (le *Pohlia* occupe le fond de la cuvette, le *Polytrichum* sur les bords). Accessoires: *Brachythecium reflexum*, *Polytrichum piliferum*, *Lophozia alpestris*, *Cladonia* sp.

Vallécules nivales

Dans les *vallécules nivales*, stations resserrées, à couverture de neige persistant longtemps au printemps, et par où s'écoule l'eau de fusion des neiges et celle de la pluie, nous trouvons aussi des associations sténothermophiles caractéristiques, dont voici quelques relevés typiques:

1° Grand St-Bernard, 2300—2400 m., exposition N.; schistes micacés (*Polytrichaeie*):

Polytrichum alpinum 5
Dicranum falcatum 3
Bryum Schleicheri 3
Dicranum Starkei 2

2° Alp Murtaröl, 2600 m., exposition N., humus à réaction neutre pH = 6,9—7,0, sur calcaire rhétien (*Pohlia*):

dominantes:

Pohlia commutata
Encalypta commutata
Meesea minor
Bryum carinthiacum
Hypnum chrysophyllum

accessoires:

Drepanocladus uncinatus
Brachythecium glareosum
Distichium capillaceum
 — *inclinatum*

Pohlia cucullata 2
Drepanocladus purpurascens fr. 1
Brachythecium glaciale 1

caractéristiques:

Dissodon Froelichianus
Brachythecium glaciale
Sauteria alpina
Anthelia julacea
Fimbriaria Lindenbergiana

Aux espèces ci-dessus mentionnées, il faut encore ajouter:

Polytrichum sexangulare
Pseudoleskeia filamentosa
Conostomum boreale
Timmia norvegica
Oligotrichum
Cephalozia ambigua

Pleuroclada albescens
Moerckia Blyttii
Gymnomitrium varians
Alicularia Breidleri
Peltolepis grandis
Marsupella et *Gymnomitrium* spec.

La flore muscinale des sommets des Alpes et du Jura (1500 à 3000 m.) comprend, comme je l'ai indiqué (AMANN 1900, p. 89), deux formations bien différentes: une florule *acro-culminale*, sur le terreau des surfaces découvertes, composée d'espèces xérophiles (presque exclusivement acrocarpes), et une florule *pariéto-culminale* des stations abritées et plus fraîches: parois et anfractuosités des rochers, etc.

Les conditions de température, d'insolation et d'humidité sont très différentes pour ces deux catégories.¹

Dans la première (florule acro-culminale) rentrent p. ex.:

<i>Dicranum Mühlenbeckii</i>	<i>Syntrichia aciphylla</i>
<i>Pottia latifolia</i>	— <i>ruralis</i>
<i>Desmatodon latifolius</i>	<i>Ditrichum homomallum densum</i>
— <i>systylius</i>	<i>Didymodon rubellus</i> fo.
<i>Tortella inclinata</i>	<i>Encalypta apophysata</i> , etc.

Dans la seconde (florule pariéto-culminale):

<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Didymodon giganteus</i>
<i>Distichium capillaceum</i>	<i>Encalypta commutata</i>

¹ Voir les mesures de température indiquées l. c., p. 90 et 91.

On trouvera plus loin des relevés de sociétés appartenant à la florule pariéto-culminale, à propos de la Cremnée.

<i>Pohlia cruda</i>	<i>Isopterygium Muellerianum</i>
<i>Bryum elegans</i>	<i>Drepanocladus uncinatus</i>
<i>Plagiopus Oederi</i>	<i>Drepanium Vaucheri</i>
<i>Cylindrothecium concinnum</i>	— <i>revolutum</i>
<i>Myurella julacea</i>	— <i>Bambergeri</i>
— <i>apiculata</i>	<i>Ctenidium procerrimum</i>
<i>Brachythecium salebrosum</i>	<i>Rhytidium rugosum</i>
<i>Ptychodium plicatum</i>	<i>Hylocomium splendens</i>
<i>Eurynchium cirrhosum</i>	— <i>triquetrum</i> , etc.
<i>Amblystegium curvicaule</i>	

Prairies et cultures des régions inférieures et moyennes

Les sociétés rudérales de mousses messicoles, habitant les jardins, plantages, champs cultivés, vignes, etc., sont composées d'espèces relativement peu nombreuses; la végétation qu'elles forment est, en général, fort peu développée.

L'instabilité du terrain, due au labour, l'action des engrais naturels ou chimiques, la concurrence vitale très considérable par les phanérogames cultivées excluent les muscinées dans une large mesure: il y a relativement très peu d'espèces qui soient adaptées à ces conditions spéciales. Aussi voyons nous, dans cette formation, les mousses se réfugier sur le tronc des arbres, les murs, les toits, etc., où elles sont moins exposées à l'intervention défavorable de l'homme.

Les champs de trèfle et de luzerne sont habités, cependant, par des sociétés composées d'espèces hygrophiles, pour la plupart minuscules, dont voici deux exemples:

1° Champ de trèfle près Lausanne, 400 m.; sur 5 m² (*Hymenostomaie-Enthostodontaie*):

<i>Hymenostomum microstomum</i> 5	<i>Physcomitrium piriforme</i> 2
<i>Enthostodon fascicularis</i> 5	<i>Bryum erythrocarpum</i> 2
<i>Phascum cuspidatum</i> 5	<i>Phascum curvicollum</i> 1
<i>Systegium crispum</i> 3	<i>Eurynchium praelongum</i> 1
<i>Bryum argenteum</i> 3	<i>Ephemerum serratum</i> 1
<i>Pottia intermedia</i> 3	<i>Entodon orthocarpus</i> 1
— <i>minutula</i> 2	<i>Brachythecium rutabulum</i> 1

2° Prairie sur Pully (Vaud), 500 m.; sur 1 m² (*Barbulaie* avec *Bryum atropurpureum*):

<i>Barbula unguiculata</i> 5	<i>Phascum cuspidatum</i> 3
<i>Bryum atropurpureum</i> 4	<i>Dicranella varia</i> 2
<i>Pottia lanceolata</i> 3	

Ces mousses se développent après la coupe de l'herbe, en automne et en hiver. Elles mûrissent leurs capsules soit en hiver, soit au premier printemps, avant la poussée des plantes cultivées. En été,

elles semblent, pour la plupart, disparaître complètement, ne persistant qu'à l'état de protonema ou d'organes peu apparents.

Dans les pelouses très ombragées et peu ou non fumées, se développe souvent une végétation abondante de mousses. Voici des exemples de relevés de peuplements des prairies maigres et humides:

1° Prairie sous Belmont (Vaud), 550 m.; sur 1 m² (*Thuidiaie*):

<i>Thuidium recognitum</i> 2 × 5	<i>Eurynchium praelongum</i> 1
<i>Hypnum cuspidatum</i> 5	<i>Brachythecium salebrosum</i> 1
<i>Mnium undulatum</i> 2	<i>Scleropodium purum</i> 1

2° Prairie même localité; sur 1 m² (*Pottiaie*):

<i>Pottia lanceolata</i> 5	<i>Bryum caespiticium</i> 3
<i>Phascum cuspidatum</i> 5	<i>Mildea bryoides</i> 1
<i>Barbula unguiculata</i> 4	

3° Carrière d'argile, Eclépens (Vaud), 450 m.; sur 1 m² (*Bryaie* avec *Barbula fallax*):

<i>Bryum bicolor</i> 5	<i>Barbula fallax</i> 4
— <i>argenteum</i> 4	<i>Funaria hygrometrica</i> 3

A ces mousses, il faut ajouter les hépatiques: *Anthoceros laevis*, *Riccia glauca*, *R. sorocarpa*, etc.

Dans les sociétés calcifuges des sols argileux ou sablonneux, rentrent: *Pohlia nutans*, *P. grandiflora*, *Scapania curta*, *S. irrigua*, *S. nemorosa*, *Eucalyx hyalinus*, *Haplozia crenulata*, *Cephalozia bicuspidata*, *C. ambigua*, etc.

Les cultures en serres et en orangeries présentent les mousses: *Leptobryum*, *Funaria hygrometrica*, et l'hépatique *Lunularia cruciata*.

Psammée

Cette catégorie d'associations comprend celles:

1° des alluvions dénudées: vase, limon, sables et graviers, sur les rives des cours d'eau, des glaciers, le rivage et la grève des lacs, étangs, etc.,

2° les sables provenant du délitement des grès, molasse, etc.

Les stations de la psammée étant sujettes à devenir très sèches à certaines saisons, les mousses qui les habitent, sont en grande majorité des xérophiles accusées. Exemples:

1° Sur les alluvions récentes, sol sablonneux-graveleux, découvert, des digues du Rhône, près Lavey-les-Bains, 450 m.; sur 2 m² (*Tortellaie*):

<i>Tortella inclinata</i> 5	<i>Thuidium abietinum</i> 3
<i>Ceratodon purpureus</i> 4	<i>Bryum caespiticium</i> 1
<i>Ditrichum flexicaule condensatum</i> 3	<i>Trichostomum crispulum</i> 1
<i>Barbula convoluta</i> 3	<i>Barbula spadicea</i> fo. 1

2° Dans les sables et les graviers du Rhône (fruticée avec *Hypophae*) près Brigue, 680 m.; sur 3 m² (*Bryaie-Tortellaie*):

<i>Bryum versicolor</i> 5	<i>Ceratodon purpureus</i> 3
— <i>caespiticium</i> 5	<i>Funaria hygrometrica</i> 3
<i>Tortella inclinata</i> 5 ¹	<i>Campylium chrysophyllum</i> 3
<i>Barbula convoluta</i> 5	<i>Amblystegium riparium</i> 2
<i>Bryum cirrhatum</i> 4	<i>Drepanocladus polycarpus</i> 2
<i>Ditrichum flexifolium condensatum</i> 4	
— <i>tortile</i> 3	

Les rives sablonneuses des cours d'eau, dans les zones subalpine et alpine, offrent, de même, des associations caractéristiques, mais à facies moins xérophytique:¹

1° Talus sablonneux sur la rive du Landwasser, près Davos-Platz, 1600 m., *Bryaie* composée de:

<i>Bryum badium</i>	<i>Ceratodon purpureus</i>
— <i>affine</i>	<i>Funaria hygrometrica</i>
— <i>pallens abbreviatum</i>	<i>Barbula convoluta</i>
— <i>pallescens</i>	<i>Ditrichum tortile</i>
— <i>argenteum</i>	<i>Trichodon cylindricus</i>
— <i>Sauteri</i>	<i>Weisia viridula</i>
— <i>erythrocarpum</i>	<i>Dicranella varia</i>
— <i>inclinatum</i>	— <i>subulata</i>
— <i>pendulum</i>	<i>Polygonatum urnigerum</i>

Leptobryum

2° Sable glaciaire au bord de la Viège, près Zermatt, 1600 m., avec *Epilobium Fleischeri*, *Equisetum* spec., *Sedum* spec., *Juncus* spec.; sur 5 m² (*Bryaie* avec *Aongstroemia*):

<i>Bryum Blidii</i> 5	<i>Bryum pendulum</i> 2
— <i>cirratum</i> 4	— <i>badium</i> 2
<i>Funaria hygrometrica</i> 4	<i>Philonotis fontana</i> 2
<i>Bryum versisporum</i> 3	<i>Dicranella varia</i> 1
<i>Aongstroemia</i> 3	<i>Cratoneuron falcatum</i> 1

Sur les glaciers des ruisseaux et torrents glaciaires se trouvent en outre:

<i>Rhacomitrium canescens</i>	<i>Grimmia latifolia</i>
<i>Polytrichum piliferum</i>	<i>Bryum</i> sp. <i>multae</i>
<i>Pohlia gracilis</i>	<i>Brachythecium tauriscorum</i>
— <i>commutata</i>	— <i>glareosum</i> , etc.

Toutes ces mousses, qui jouent un rôle considérable pour la colonisation et la consolidation des sables et des graviers, ont à lutter contre l'ensevelissement continual par le sable soulevé par le vent

¹ Le *Tortella inclinata*, avec *Calamagrostis epigeios*, représente le stade initial de la végétation des rives des cours d'eau des zones inférieures (Rhône, Aar, Tessin, etc.) (GAMS: Bull. Soc. Murith. 1927), W. KOCH (1923), R. SIEGRIST (1913), SIEGRIST et GESSNER (1925).

et le limon apporté par les inondations. Elles le font souvent au moyen d'innovations minces et allongées, à foliation ordinairement imbriquée, qui se développent rapidement dès que la mousse est recouverte. Ce développement peut se faire dans l'espace de quelques heures chez certaines Bryacées.

Les mêmes associations, *Bryaies* et *Pohliaies*, se retrouvent sur le sable et le gravier au front des glaciers; ici aussi, les Bryacées dominent en général et prennent un développement considérable. L'une des espèces les plus caractéristique de ces stations est *Aongstroemia longipes*, associé parfois au *Ditrichum nivale*.

Dans la même formation, rentrent les sociétés de la florule fluvio-ripariale fixée sur les bords des ruisseaux et torrents alpins. Elles sont composées d'espèces amphibies formant des touffes très compactes, imprégnées de limon et de sable. Les principales sont: *Distichium inclinatum*, *D. capillaceum*, *Cynodontium strumiferum*, *Oncophorus virens*, *Fissidens osmundooides* var. *riparius*, *Anomobryum filiforme*, *Bryum ventricosum* fo., etc.

Sur le rivage des lacs, la colonisation des sables et graviers, se fait surtout par les espèces suivantes: *Syntrichia ruraliformis*, *Rhacomitrium canescens*, *Tortella inclinata*, *Barbula convoluta*, etc.¹ Puis apparaissent, lorsque la couche d'humus est suffisante: *Pleurochaete*, *Bryum ventricosum*, *B. argenteum*, *Mniobryum albicans*, *Philonotis fontana*, *Dicranella varia*, *Camptothecium lutescens*, *Thuidium abietinum*, *Rhytidium*, *Hypnum cuspidatum*, *Scleropodium purum*, etc.¹

D'après M. JÄGGLI (1922), p. 81), la *Rhacomitriaie* du delta de la Maggia présente son développement maximum en automne et en hiver, à l'époque où l'humidité et l'insolation sont considérables: *R. canescens* mûrit, dans ces stations, ses fruits en février. Puis apparaissent les *Polytrichum juniperinum* et *piliferum* qui, avec *Stereocaulon alpinum*, remplissent le rôle de fixateurs du sol. Dans la zone périodiquement inondée du lac, sur la rive basse, apparaît en suite une *Archidiaie*, où *Archidium* en masse est parfois mélangé à *Bryum alpinum*, *Riccia bifurca*, *R. fluitans*.

Sur la grève du Lac de Neuchâtel, j'ai noté les sociétés suivantes:

1° sous les pins (<i>Ditrichiae</i>):	2° sur le sable découvert, humide (<i>Amblystégiae</i>):
<i>Bryum torquescens</i>	<i>Amblystegium riparium</i>
<i>Ditrichum condensatum</i>	— <i>irriguum</i>
<i>Tortella tortuosa</i>	— <i>filicinum</i>
<i>Thuidium abietinum</i>	<i>Hypnum cuspidatum</i>
<i>Entodon orthocarpus</i>	

Les dunes de sable, qui, en Suisse, sont peu fréquentes et de peu d'étendue, puisqu'elles n'existent que sur les rives des grands

¹ Pour les dunes du Léman, F. CHODAT a mesuré un pH = 7,6—7,7.

lacs et des cours d'eau importants, sont colonisées et fixées surtout par *Syntrichia ruralis*, *Tortella inclinata* et *Polytrichum piliferum*, avec quelques lichens. L'apparition de ces mousses est souvent précédée par une végétation d'algues schizophycées.

Le sol vaseux ou limoneux exondé se peuple bientôt de mousses à l'état stérile: *Bryum turbinatum*, *B. argenteum*, *Barbula unguiculata*, *Drepanocladus Sendtneri*, etc.

Le relevé suivant en est un exemple:

Lac de Bret (Vaud), 500 m. vase exondée par les basses eaux de 1921; sur 5 m² (*Barbulaie* avec *Physcomitrella*):

<i>Barbula unguiculata</i> 5	<i>Ephemerum serratum</i> 2
<i>Bryum turbinatum</i> 4	<i>Pohlia</i> sp. st. 1
<i>Pottia minutula rufescens</i> 4	<i>Bryum argenteum</i> 1
<i>Funaria hygrometrica</i> pl. ♂ 4	<i>Riccia fluitans</i> v. <i>canaliculata</i> < 1
<i>Physcomitrella patens</i> 3	

Au Gattikonerweiher (Zürich), les bords vaseux de l'étang présentent une *Physcomitriaie* avec: *Physcomitrium eurystomum*, *Physcomitrella patens*, *Pleuridium nitidum*, *Drepanocladus Wilsoni*, etc.

Les sables produits par le délitement de la molasse sont colonisés et habités par: *Barbula convoluta*, *B. unguiculata*, *Bryum caespiticium*, *Dicranella rufescens*, *Pohlia grandiflora*, *Mniobryum carneum*, *M. albicans*, etc.

Phellée

La formation de la *phellée* est représentée, dans notre pays, surtout par les éboulis et pierriers constitués d'éléments grossiers, moyens ou fins, mobiles ou fixés.

Cette formation n'offre guère de sociétés de mousses caractéristiques; les éboulis mobiles ne présentent pas des conditions de stabilité du terrain permettant à ces végétaux de s'y fixer.

Dans les zones supérieures, les éboulis de blocs gros et moyens fixés, sont habités par des mousses vivant à l'abri sous les blocs. Les principales sont:

1° sur les terrains calcaires:

<i>Ptychodium plicatum</i>	<i>Timmia bavarica</i>
<i>Pseudoleskeia radicosa</i>	<i>Orthothecium intricatum</i>
<i>Syntrichia ruralis</i>	<i>Brachythecium salebrosum</i>
— <i>montana</i>	<i>B. reflexum</i>
<i>Distichium capillaceum</i>	<i>Rhytidium</i> , etc.

2° sur les terrains achaliciques un peu humides:

<i>Lesquereuxia saxicola</i>	<i>Drepanocladus uncinatus</i>
<i>Brachythecium glaciale</i>	<i>Drepanium cupressiforme</i> , etc.
— <i>Starkei</i>	

3° sur les secs:

<i>Dicranoweisia crispula</i>	<i>Rhacomitrium</i> sp.
<i>Grimmia</i> sp.	<i>Polytrichum piliferum</i> , etc.

Voici deux relevés sur les éboulis de la zone inférieure:

1° Carrière jaune de Ferreyres (Vaud), 600 m. débris de calcaire jaune néocomien découverts et subhumides; sur 1 m² (*Camptothéciaie*):

<i>Camptothecium lutescens</i> 5	<i>Ctenidium molluscum</i> 3
<i>Drepanium ericetorum</i> 4	<i>Entodon orthocarpus</i> 3
<i>Campylium chrysophyllum</i> 2	<i>Brachythecium rutabulum</i> 1

Société exclusivement composée de pleurocarpes xérophiles.

2° Eboulis calcaire sur talus à la sortie des gorges de la Lizerne, près Ardon (Valais), 500 m. (avec *Linaria alpina*); sur 5 m² (*Ditrichaie*):

<i>Ditrichum flexicaule</i> 5	<i>Pleurochaete</i> 2
<i>Bryum caespiticium</i> 4	<i>Barbula convoluta</i>
<i>Syntrichia montana</i> 4	<i>Bryum pallens</i>
<i>Barbula gracilis</i> 3	

Et un relevé dans la zone subalpine:

3° Loèche-les-Bains (Valais), 1200 m., sous les gros blocs calcaires éboulés (température 5°, air 15°); sur 1 m² (*Distichiaie-Timmiaie*):

<i>Distichium capillaceum</i> 5	<i>Pohlia cruda</i> 3
<i>Brachythecium trachypodium</i> 4	<i>Mnium orthorrhynchum</i> 1
<i>Timmia bavarica</i> 4	<i>Orthothecium intricatum</i> 1

Cremnée: rochers, blocs, murs, etc.

Sous les latitudes de l'Europe centrale, les rochers et les murs sont les stations préférées des muscinées, qui y sont soustraites, dans une large mesure, à la concurrence vitale des plantes supérieures et y forment des sociétés composées souvent presque exclusivement de mousses.

Dans notre pays montagneux, la formation de la cremnée présente un développement considérable et une importance spéciale.

Les associations rupicoles et muricoles de bryophytes sont extraordinairement nombreuses et variées; suivant les conditions, elles sont formées de mousses saxicoles appartenant à toutes les catégories biologiques: xérophiles, hygro- et hydrophiles, photophiles et scia-philes, etc. etc. Etant donnée la diversité presque infinie de ces sociétés, je dois me contenter de citer les principales avec, comme exemples, quelques relevés caractéristiques choisis parmi les centaines que j'ai faits.

D'après leurs préférences ou exigences édaphiques, nous pouvons classer les sociétés des mousses saxicoles de la cremnée comme suit:

- (I) sociétés achalicicoles (calcifuges-neutrophiles ou oxyphiles),
- (II) sociétés calcicoles (calciphiles-basiphiles),
- (III) sociétés indifférentes.

Pour chacune de ces catégories, on peut distinguer les sociétés caractéristiques de la cremnée découverte, composées d'espèces photophiles ou héliophiles, et celles de la cremnée silvatique, composées d'espèces plus ou moins sciaphiles; puis celles des stations sèches ou très sèches (espèces xérophiles) et celles des stations plus ou moins humides ou mouillées (espèces hydro- et hygrophiles), etc.

Les principales associations de la cremnée sont les suivantes:

Andréaies: à *A. petrophila*, *A. nivalis*, *A. frigida*, *A. crassinervia* (I).

Gymnostomaies: à *G. rupestre* (III), *G. calcareum*, *G. curvirostre* (II).

Gyroweisiaies: à *G. tenuis* (II).

Anictangiaies: à *A. compactum* (III).

Molendoaies: à *M. Sendtneri* (II).

Dicranoweisiaies: à *D. crispula* (I), *D. compacta* (II).

Eucladiaies: à *E. verticillatum* (II).

Rhabdoweisiaies: à *R. fugax* (I).

Cynodontiaies: à *C. gracilescens*, *C. fallax*, *C. torquescens*, *C. poly-carpum* (I).

Dichodontiaies: à *D. pellucidum* (II).

Oncophoraias: à *O. virens* (I).

Dicranaias: à *D. fulvellum*, *D. Starkii* (I), *D. scoparium* (III), *D. fus-cescens*, *D. congestum* (I), *D. elongatum* (I), *D. fulvum* (I), *D. longifolium*, *D. albicans* (I).

Campylopedoniaies: à *C. flexuosus*, *C. Mildei*, *C. atrovirens*, *C. polytri-choides* (I).

Dicranodontiaies: à *D. longirostre*, *D. aristatum*, *D. circinatum* (I).

Fissidentiaies: à *F. pusillus* (II), *F. crassipes*, *F. Mildeanus*, *F. rufulus*, *F. decipiens* (II), *F. grandifrons* (III).

Séligeriaies: à *S. Doniana*, *S. pusilla*, *S. tristicha*, *S. recurvata* (II).

Blindiaies: à *B. acuta* (I), *B. caespiticia* (II).

Campylostéliaies: à *C. saxicola* (I).

Ditrichaies: à *D. flexicaule* (II).

Distichiaies: à *D. capillaceum* (III).

Didymodontiaies: à *D. rubellus* (II), *D. ruber* (II), *D. luridus*, *D. cor-datus*, *D. tophaceus* (II).

Trichostomaies: à *T. cylindricus* (I), *T. crispulum*, *T. mutabile* (II).

Hyophilaies: à *H. riparia* (II).

Timmellaies: à *T. anomala* (III).

Tortellaies: à *T. inclinata*, *T. fragilis* (III), *T. tortuosa* (II).

Barbulaias: à *B. unguiculata*, *B. reflexa*, *B. gigantea*, *B. rigidula*, *B. vinealis*, *B. revoluta*, *B. spadicea* (II).

Stréblotrichaies: à *S. convolutum* (III), *S. paludosum* (II).

- Crossidiaies*: à *C. squamiferum* (II).
- Tortulaies*: à *T. atrovirens* (II), *T. muralis* (III).
- Syntrichiaies*: à *S. alpina*, *S. aciphylla* (II), *S. montana*, *S. ruralis* (III).
- Dalytrichiaies*: à *D. Brebissonii* (III).
- Cinclidotaies*: à *C. fontinaloides*, *C. riparius*, *C. aquaticus* (II).
- Schistidiaies*: à *S. apocarpum* (III), *S. alpicola*, *S. confertum*, *S. sphæricum* (I), *S. atrofuscum*, *S. teretinerve* (I).
- Coscinodontiae*: à *C. cribrosus* (I).
- Grimmiaies*: à *G. leucophaea*, *G. commutata*, *G. unicolor*, *G. ovata*, *G. incurva*, *G. elongata*, *G. sessitana*, *G. alpestris*, *G. trichophylla*, *G. Doniana*, *G. decipiens*, *G. elatior*, *G. funalis*, *G. torquata*, *G. caespitigia* (I), *G. anodon*, *G. crinita*, *G. tergestina*, *G. orbicularis* (II).
- Hydrogrimmiaies*: à *G. mollis* (I).
- Dryptodontiae*: à *D. patens*, *D. Hartmani* (I).
- Rhacomitriaies*: à *R. aciculare*, *R. protensum*, *R. sudeticum*, *R. fasciculare*, *R. heterostichum*, *R. canescens*, *R. lanuginosum* (I).
- Hedwigiaies*: à *H. ciliata* (I).
- Brauniaies*: à *B. sciurooides* (I).
- Amphiditiaies*: à *A. lapponicum* (I), *A. Mougeoti* (III).
- Orthotrichaies*: à *O. anomalum*, *O. diaphanum*, *O. rivulare* (III), *O. culpulatum* (II), *O. pallens*, *O. alpestre*, *O. rupestre*, *O. Killiasii* (I).
- Encalyptaies*: à *E. streptocarpa* (II).
- Mielichhoferiaies*: à *M. nitida*, *M. elongata* (I).
- Anomobryaies*: à *A. filiforme* (I), *A. concinnatum* (II).
- Bryaies*: à *B. pendulum*, *B. pallens*, *B. affine*, *B. ventricosum*, *B. pallescens*, *B. caespiticium*, *B. comense*, *B. Kunzei*, *B. argenteum*, *B. murale*, *B. Mildeanum*, *B. Muehlenbeckii*, *B. elegans*, *B. capillare* (III), *B. Geheebei*, *B. gemmiparum* (II), *B. alpinum* (I).
- Rhodobryaies*: à *R. roseum* (III).
- Mniaies*: à *M. stellare* (I), *M. punctatum* (III).
- Amblyodontiae*: à *A. dealbatus* (II).
- Meesiaies*: à *M. trichodes* (III).
- Catoscopiaies*: à *C. nigritum* (III).
- Bartramiaies*: à *B. ithyphylla* (I), *B. Halleriana* (III), *B. pomiformis* (II).
- Plagiopodiaies*: à *P. Oederi* (III).
- Timmiaies*: à *T. bavarica*, *T. austriaca* (II).
- Polytrichiaies*: à *P. alpinum* (I).
- Leucodontiae*: à *L. sciurooides* (III).
- Antitrichiaies*: à *A. curtipendula* (III).

- Leptodontiaies*: à *L. Smithii* (III).
- Neckeraies*: à *N. crispa*, *N. complanata*, *N. Besseri*, *N. turgida* (III).
- Homaliaies*: à *H. trichomanoides* (III).
- Fabroniaies*: à *F. octoblepharis* (I).
- Leskéellaies*: à *L. nervosa* (II).
- Anomodontiaies*: à *A. viticulosus* (III), *A. attenuatus*, *A. longifolius* (II).
- Ptérogoniaies*: à *P. gracile* (I).
- Ptérigynandraies*: à *P. filiforme* (I).
- Pseudoleskériaies*: à *P. patens* (I), *P. filamentosa* (II), *P. radicosa* (III).
- Lesquereuxiaies*: à *L. saxicola*.
- Pseudoleskéllaies*: à *P. catenulata*, *P. tectorum* (II).
- Hétérocladiaies*: à *H. heteropterum* (I).
- Thuidiaies*: à *T. abietinum* (III).
- Orthothéciaies*: à *O. rufescens*, *O. intricatum* (II).
- Entodontiaies*: à *E. Schleicheri*, *E. orthocarpum* (II).
- Isothéciaies*: à *I. myurum*, *I. myosuroides* (I).
- Homalothéciaies*: à *H. sericeum* (III), *H. Philippeanum* (II).
- Ptychodiaies*: à *P. plicatum* (II).
- Brachythéciaies*: à *B. salebrosum*, *B. rutabulum*, *B. reflexum*, *B. populeum*, *B. velutinum*, *B. trachypodium*, *B. collinum* (III), *B. Starkei*, *B. glaciale*, *B. plumosum* (I).
- Eurynchiaies*: à *E. crassinervium*, *E. Vaucheris*, *E. cirrosum*, *E. striatulum* (II).
- Rhynchostégiaies*: à *R. tenella*, *R. curviseta*, *R. Teesdalei* (II).
- Rhynchostégiaies*: à *R. murale*, *R. rusciforme* (III).
- Thamniaies*: à *T. alopecurum* (II).
- Plagiothéciaies*: à *P. denticulatum* (I), *P. striatellum* (I).
- Isoptérygiaies*: à *I. deppressum* (III).
- Amblystégiaies*: à *A. confervoides* (II), *A. subtile*, *A. serpens* (III).
- Hygroamblystégiaies*: à *H. irriguum filixinum* (III), *H. curvicaule* (II).
- Cratoneuraies*: à *C. sulcatum* (II).
- Chrysohypnaies*: à *C. Sommerfeltii*, *C. protensum*, *C. Halleri*, *C. chrysophyllum* (II).
- Drépanocladaies*: à *D. uncinatus* (I).
- Cténidiaies*: à *C. molluscum*, *C. procerrimum* (II).
- Homomalliaies*: à *H. incurvatum* (II).
- Drépaniaies*: à *D. fastigiatum*, *D. dolomiticum*, *D. Vaucheris*, *D. Sauteri* (II), *D. hamulosum*, *D. revolutum* (I), *D. cypressiforme* (III).
- Hygrohypnaies*: à *H. palustre*, *H. ochraceum* (III), *H. arcticum*, *H. alpinum*, *H. molle*, *H. dilatatum* (I).
- Hylocomiaies*: à *H. pyrenaicum* (III).

Voici maintenant quelques relevés d'associations typiques pour différentes stations:

1° Gorges du Chauderon sur Montreux (Vaud), 700 m. tuf calcaire dans la forêt (hêtraie mixte); sur 1 m² (*Séligeriaie* avec *Streblotrichum paludosum*):

<i>Séligeria tristicha</i> 2	<i>Streblotrichum paludosum</i> 5	<i>Trichostomum viridulum</i> 1
		<i>Orthothecium intricatum</i> 1
<i>Chrysohypnum protensum</i> 3		

2° Forêt (hêtraie mixte) de Belmont, près Lausanne, 600 m., paroi de molasse recouverte de tuf calcaire; sur 1 m² (*Neckeraie*):

<i>Neckera complanata</i> 5	<i>Encalypta streptocarpa</i> 1
<i>Rhynchostegium murale</i> 2	<i>Brachythecium populeum</i> 1
<i>Eurynchium praelongum</i> 2	<i>Ctenidium molluscum</i> 1
<i>Fissidens cristatus</i> 1	

3° Hêtraie à Puidoux-Chexbres (Vaud), 600—700 m., poudingue tertiaire à ciment calcaire; sur 5 m² (*Anomodontiae*):

faces ouest et nord:	faces méridionales:
<i>Anomodon viticulosus</i> 5	<i>Anomodon viticulosus</i> 5
<i>Neckera complanata</i> 4	<i>Eurynchium Vaucheri</i> 5
— <i>crispa</i> 4	<i>Ctenidium molluscum</i> 5
<i>Anomodon abbreviatus</i> 3	<i>Homalothecium fallax</i> 4
<i>Thamnium</i> 3	<i>Neckera complanata</i> 4
<i>Mnium cuspidatum</i> 2	<i>Mnium undulatum</i> 2
<i>Brachythecium rutabulum</i> 2	<i>Eurynchium praelongum</i> 1
<i>Madotheca platyphylla</i> 2	<i>Entodon orthocarpus</i> 1
<i>Mnium undulatum</i> 1	
<i>Isopterygium depressum</i> 1	
<i>Amblystegium confervoides</i> 1	
<i>Metzgeria furcata</i> v. <i>ulvula</i> 1	

Les hépatiques que l'on observe sur ces rochers calcaires dans la hêtraie sont, d'après C. MEYLAN, principalement les suivantes:

<i>Lophozia Muelleri</i>	<i>Lejeunea calcarea</i>
<i>Haplozia atrovirens</i>	<i>Gymnomitrium rupestre</i>
— <i>riparia</i>	<i>Madotheca platyphylla</i>

Mollasse du Plateau suisse (mollasses marine et d'eau douce, plus ou moins calcaires).

1° Cery (Vaud), 550 m., mollasse marine subhumide dans la hêtraie; sur 5 m² (*Isopterygiaie*):

<i>Isopterygium depressum</i> 5	<i>Homalia trichomanoides</i> 2
<i>Anomodon viticulosus</i> 4	<i>Camptothecium lutescens</i> 2
<i>Rhynchostegium murale</i> 4	<i>Brachythecium salebrosum</i> 2
<i>Isothecium myurum</i> 3	<i>Campylium protensum</i> 2
<i>Brachythecium populeum</i> 3	<i>Syntrichia subulata</i> 1
<i>Chrysohypnum Sommerfeltii</i> 3	<i>Fissidens pusillus</i>
<i>Trichostomum cylindricum</i> 3	

Association sciophile-hygrophile avec prédominance marquée des pleurocarpes.

2° Même localité, paroi sèche; sur 1 m² (*Schistidiaie*):

<i>Schistidium apocarpum</i> 5	<i>Leucodon sciurooides</i> 1
<i>Bryum capillare</i> 4	<i>Hedwigia ciliata</i> 1
<i>Anomodon viticulosus</i> 3	<i>Tortula muralis</i> 1
<i>Eurychium crassinervium</i> 2	
	(Prédominance des acrocarpes et des microdycyées).

3° Jouxtens (Vaud), 500 m., paroi de molasse humide dans la hêtraie; sur 3 m² (*Rhynchosstégiaie-Brachythéciaie*):

<i>Brachythecium rutabulum</i> 5	<i>Plagiochila asplenoides</i> 3
<i>Rhynchosstegium murale</i> 5	<i>Stylostegium</i> var. <i>sericeum</i> 3
<i>Haplozia riparia</i> 5	<i>Isopterygium depressum</i> 2
<i>Eurychium crassinervium</i> 4	<i>Eurychium piliferum</i> 2
— <i>praelongum</i> 4	<i>Homalia trichomanoides</i> 1
<i>Anomodon viticulosus</i> 4	<i>Seligeria Doniana</i> 1
— <i>abbreviatus</i> 4	— <i>pusilla</i> 1
<i>Ctenidium molluscum</i> 4	<i>Cephaloziella</i> spec. 1
	(Société composée de nombreuses espèces hydrophiles-sciaphiles).

4° Forêt de Chenaulaz, près Lausanne, 600 m. Paroi de molasse humide dans forêt mixte; sur 5 m² (*Cténidiaie*, avec *Hygrohypnum subnerve*):

<i>Ctenidium molluscum</i> 5	<i>Lophocolea cuspidata</i> 2
<i>Hygrohypnum subnerve</i> 4	<i>Haplozia riparia</i> 2
<i>Stylostegium</i> var. <i>sericeum</i> 4	<i>Neckera crispa</i> 1
<i>Fissidens cristatus</i> v. <i>polycarpus</i> 4	<i>Encalypta streptocarpa</i> 1
<i>Chrysohypnum protensum</i> 3	<i>Gyroweisia tenuis</i> 1
<i>Tortella tortuosa</i> 3	<i>Seligeria Doniana</i> 1
<i>Streblotrichum croceum</i> 2	<i>Fissidens pusillus</i> 1
<i>Trichostomum viridulum</i> 2	

5° Forêt de Fougères, sur Lausanne, 650 m. Parois de molasse marine humide et ombragée, dans la hêtraie (lumière 5,6—9,3 % de celle hors de la forêt), sur 5 m² (*Gyroweisiaie*, avec *Pohlia cruda*):

<i>Gyroweisia tenuis</i> 5	<i>Barbula spadicea</i> 1
<i>Pohlia cruda</i> 5	<i>Bryum pallens</i> 1
<i>Mnium stellare</i> 4	<i>Haplozia atrovirens</i> 1
<i>Mniobryum albicans</i> 3	<i>Brachythecium rutabulum</i> 1
<i>Encalypta streptocarpa</i> 3	<i>Mnium undulatum</i> 1
<i>Eurychium praelonzum</i> 2	<i>Lophozia</i> sp. 1
<i>Brachythecium rutabulum</i> 2	

Au pied très humide de la paroi: (*Brachythéciaie* à *B. rivulare* avec *Fegatella*):

<i>Fegatella conica</i> 5	
<i>Brachythecium rivulare</i> 5	
<i>Dichodontium pellucidum</i> 4	

Sur l'humus du faîte: (*Drépaniaie* à *D. cupressiforme*, avec *Hylocomium*):

<i>Drepanium cupressiforme</i> 4	
<i>Hylocomium splendens</i> 4	
— <i>triquetrum</i> 2	
<i>Antitrichia</i> 2	
<i>Bartramia Halleriana</i> 2	
<i>Dicranum scoparium</i> 1	
<i>Isothecium myurum</i> 1	

6° Molasse marine dans la forêt mixte, falaise de la Sarine, près Fribourg, 550 m., avec *Bellidiastrum*, *Pinguicula alpina*, *Saxifrage aizoides*, *Trentepohlia aurea*, etc.); sur 2 m² (*Streblotrichaie* à *S. croceum*, avec *Stylostegium*):

<i>Streblotrichum croceum</i> 5	<i>Neckera crispa</i> 1
<i>Stylostegium</i> var. <i>sericeum</i> 5	<i>Pohlia</i> sp. 1
<i>Isothecium myurum</i> 5	<i>Ditrichum capillaceum</i> 1
<i>Drepanium cupressiforme</i> 5	<i>Pogonatum aloides</i> 1
<i>Ctenidium molluscum</i> 5	<i>Seligeria brevifolia</i> 1
<i>Dichodontium pellucidum</i> 4	<i>Mnium punctatum</i> 1
<i>Fissidens cristatus polysetus</i> 3	— <i>orthorrhynchum</i> 1
<i>Haplozia atrovirens</i> 3	<i>Catharinea undulata</i> 1
<i>Plagiopus Oederi</i> 2	<i>Leptotrichum flexicaule</i> 1
<i>Ditrichum tortile</i> 2	<i>Plagiochila asplenoides</i> 1
<i>Lophozia Lyoni</i> 2	<i>Aneura pinguis</i> 1
<i>Scapania curta</i> 2	<i>Scapania aequiloba</i> 1
<i>Tortella tortuosa</i> 1	<i>Reboulia hemisphaerica</i> 1
<i>Gyroweisia tenuis</i> 1	<i>Fegatella conica</i> 1
<i>Encalypta streptocarpa</i> 1	

Ces sociétés de mousses hygrophiles-sciaphiles de la molasse sous le couvert de la forêt, sont, dans la règle, riches en espèces.

7° Blocs de nagelfluh dans la hêtraie mixte du Teufelskeller près Baden (Argovie) 500 m. (humus pH = 7,2 à 7,6) (*Thamniaie silvatique* avec *Isopterygium depressum*):

<i>Thamnium</i> fr. 2 × 5	<i>Eurychium Vaucheri</i> 3
<i>Isopterygium depressum</i> 5	<i>Neckera complanata</i> 2
<i>Anomodon viticulosus</i> 3	— <i>crispa</i> fr. 2
— <i>longifolius</i> 2	<i>Brachythecium velutinum</i> 1
<i>Orthothecium intricatum</i> 3	<i>Madotheca platyphylla</i> 1
<i>Ctenidium</i> 4	<i>Plagiochila asplenoides</i> 1
<i>Brachythecium populeum</i> 2	<i>Metzgeria pubescens</i>

Roches achaliques:

7° Forêt de Rovéréaz, sur Lausanne, 600 m., Hêtraie. Petits bancs et affleurements de molasse marine au ras du sol, décalcifiée par l'humus acide; sur 3 dm² (*Isoptérygiaie* à *I. elegans*, avec *Dicranella heteromalla*):

<i>Isopterygium elegans</i> 2 × 5	<i>Diplophyllum albicans</i> 4
<i>Dicranella heteromalla</i> 5	<i>Campylosteleum saxicola</i> 3
<i>Diphyscium</i> 4	<i>Drepanium cupressiforme</i> 2
<i>Marsupella emarginata</i> 4	<i>Polytrichum formosum</i> 1
— <i>Funckii</i> 4	

Et sous la roche surplombante, station obscure: *Brachyodus trichodes*.

Dans des stations analogues, se trouvent encore sur la molasse non calcaire: *Tetraphontium*, *Haplozia pumila*, *Marsupella Sprucei*, *M. ustulata*.

8° Garide d'Evionnaz (Valais), 500 m., gneiss humide et mouillé par de l'eau alcaline, sous la fruticée; sur 3 m² (*Hygrohypnaie* à *H. palustre*, avec *Thamnium*):

<i>Hygrohypnum palustre</i> 5	<i>Drepanium cupressiforme</i> 2
<i>Thamnium alopecurum</i> 4	<i>Amphidium Mougeotii</i> 2
<i>Brachythecium rutabulum</i> 4	<i>Hygrohypnum dilatatum</i> (erratique) 1
<i>Dryptodon patens</i> 3	<i>Metzgeria furcata</i> 1
<i>Brachythecium plumosum</i> 2	

9° Paroi de gneiss dans la hêtraie, au Pas de la Crottaz, près Lavey-les-Bains, 500 m. (avec *Saxifraga Aizoon*, *S. cuneifolia*, *Asplenium Robertianum*, etc.); sur 2 m² (*Camptothéciaie* à *C. lutescens*, avec *Neckera crispa*):

<i>Camptothecium lutescens</i> 5	<i>Hylocomium triquetrum</i> 2
<i>Drepanium cupressiforme</i> 4	<i>Tortella tortuosa</i> 1
<i>Neckera crispa</i> 4	<i>Trichostomum cuspidatum</i> 1
— <i>complanata</i> 3	<i>Timmia bavarica</i> 1
<i>Pterogonium gracile</i> 3	<i>Frullania tamarisci</i> 1
<i>Syntrichia montana</i> 3	<i>Hypnum incurvatum</i> 1
<i>Madotheca platyphylla</i> 3	<i>Ditrichum flexicaule</i> 1
<i>Anomodon attenuatus</i> 2	<i>Brachythecium trachypodium</i> 1
<i>Mnium rostratum</i> 2	<i>Ctenidium molluscum</i> 1

10° Paroi de gneiss dans la forêt mixte, au Lac de Muzzano (Tessin) 336 m.; sur 5 m² (*Campylopodaie* à *C. polytrichoides* et *C. Mildei*):

<i>Campylopus polytrichoides</i>	<i>Leucobryum albidum</i>
— <i>Mildei</i>	<i>Grimmia Muehlenbeckii</i>
<i>Braunia sciurooides</i>	<i>Coscinodon</i>
<i>Hedwigia ciliata</i>	<i>Rhabdoweisia fugax</i>
<i>Anoectangium compactum</i>	<i>Brachysteleum incurvum</i>

Grimmiaies à *G. elatior* (relevés de H. GAMS).

11° Rochers de conglomérat carbonifère sous Alesse (Valais), 775 m., exposition SW.:

<i>Grimmia elatior</i> 5	<i>Pertusaria</i> sp. 2
<i>Leucodon morensis</i> 3	<i>Lepraria</i> sp. 2
<i>Frullania dilatata</i> 3	<i>Anaptychia ciliaris</i> 1
<i>Grimmia ovata</i> 2	<i>Parmelia saxatilis</i> 1
<i>Pterogonium</i> 1	

12° Paroi de gneiss sur Branson (Valais), 1250 m. expos. Est:

<i>Grimmia elatior</i> 7	<i>Drepanium cupressiforme</i> 1
<i>Frullania dilatata</i> 5	<i>Metzgeria furcata</i> 1
<i>Dryptodon Hartmani</i> 2	<i>Cladonia pyxidata</i> 2
<i>Pterogonium</i> 1—2	

Zones subalpine et alpine.

Roches calcaires:

1° Paroi de calcaire jurassique dans la conisilve (*Picea*), Alpe de Chalavornaire (Valais), 1100 m. (avec *Asplenium nigrum*); sur 2 m² (*Cténidiaie* avec *Tortella*):

<i>Ctenidium molluscum</i> 2 × 5	<i>Brachythecium trachypodium</i> 2
<i>Tortella tortuosa</i> 5	<i>Metzgeria furcata uvula</i> 2
<i>Neckera crispa</i> 5	<i>Plagiopus Oederi</i> 1
<i>Eurychium piliferum</i> 3	<i>Orthothecium intricatum</i> 1
<i>Fissidens cristatus</i> 2	<i>Isothecium robustum</i> 1
<i>Encalypta streptocarpa</i> 2	<i>Lophozia lycopodioides</i> 1
<i>Seligeria pusilla</i> 2	<i>Amblystegium Sprucei</i> 1
<i>Orthothecium rufescens</i> 2	<i>Lejeunea calcarea</i> 1

2° Parois d'un «emposieux», glacière naturelle de 15 à 20 m. de profondeur, calcaire liasique; dans la conisilve (*Picea*); sur 3 m² (*Séligeriaie* à *S. tristicha*):

<i>Séligeria tristicha</i> 5	<i>Fissidens cristatus</i> 2
<i>Brachythecium rutabulum</i> 4	<i>Plagiothecium denticulatum</i> 2
<i>Hylocomium triquetrum</i> 4	<i>Rhynchostegium murale</i> 2
<i>Orthothecium intricatum</i> 3	<i>Distichium capillaceum</i> 1
<i>Eurynchium cirrhosum</i> 3	<i>Lophocolea</i> spec. 1
<i>Brachythecium Starkei</i> 3	<i>Plagiochila asplenoides</i> 1
<i>Hylocomium Oakesii</i> 3	<i>Mnium rostratum</i> 1
<i>Mnium stellare</i> 2	<i>Eurynchium piliferum</i> 1
— <i>serratum</i> 2	

(Exemple d'utilisation maximum du terrain! Le *Séligeria tristicha*, qui couvre plusieurs mètres carrés, est envahi par des algues: nostocacées et chroococcacées gélatineuses.)

3° Blocs et rochers de calcaire jurassique (pH = 7,6—7,9) sous les érables, Arête des Dentiaux de Naye (Vaud), 1500 m.; sur 1 m² (*Ptychodiaie*):

<i>Ptychodium plicatum</i> 5	<i>Radula complanata</i> 2
<i>Pseudoleskeia radicosa</i> 3	<i>Bryum capillare</i> 1
<i>Camptothecium Geheebei</i> 2	

4° Paroi de calcaire liasique subhumide dans la conisilve (*Picea*), Wolfsstritt sur Loèche-les-Bains, 1700 m. (avec *Ranunculus alpestris*, *Soldanella alpina*, *Viola biflora*, *Saxifraga oppositifolia*, *Selaginella spinulosa*, etc.); sur 5 m² (*Cténidiaie* avec *Ptychodium*):

<i>Ctenidium molluscum</i> 5	<i>Bartramia pomiformis</i> 2
<i>Ptychodium plicatum</i> 4	<i>Chrysoshypnum Halleri</i> 2
<i>Didymodon ruber</i> fr. 3	— <i>chrysophyllum</i> 2
<i>Tortella tortuosa</i> 3	<i>Hygroamblystegium filicinum</i> 2
<i>Distichium capillaceum</i> 3	<i>Hygrohypnum palustre</i> 2
<i>Bryum ventricosum</i> 3	<i>Scapania aequiloba</i> 2
<i>Timmia bavarica</i> 3	<i>Distichium inclinatum</i> 1
<i>Cratoneuron sulcatum</i> 3	<i>Diobelon squarrosus</i> 1
<i>Orthothecium rufescens</i> 3	<i>Didymodon giganteus</i> 1
<i>Fissidens cristatus</i> 2	<i>Drepanium Sauteri</i> 1
<i>Schistidium apocarpum</i> 2	<i>Drepanocladus uncinatus</i> 1
<i>Mnium orthorrhynchum</i> 2	<i>Ctenidium procerrimum</i> 1
<i>Hymenostylium curvirostre</i> 2	<i>Encalypta ciliata</i> 1
<i>Bryum pallens</i> 2	<i>Myurella julacea</i> 1

5° Paroi de schiste calcaire, mouillé par la poussière d'eau (alcaline) des cascades dans la Triftschlucht près Zermatt (Valais), 1700 m., avec *Viola lutea*, *Saxifraga aizoides*, etc., dans la conisilve (*Larix*, *Picea*):

<i>Cratoneuron commutatum</i>	<i>Distichium inclinatum</i>
— <i>falcatum</i>	<i>Timmia austriaca</i>
<i>Hygroamblystegium filicinum</i>	— <i>bavarica</i>
<i>Philonotis fontana</i>	<i>Barbula reflexa</i> v. <i>brevifolia</i>
<i>Bryum ventricosum</i>	<i>Entodon orthocarpus</i>
— <i>appendiculatum</i>	<i>Cirriphyllum cirrhosum</i>
— <i>pallens speciosum</i>	<i>Orthothecium rufescens</i>
<i>Distichium capillaceum</i>	<i>Fegatella conica</i>

6° Paroi de grès de Taveyannaz (flysch), dans la forêt mixte (*Fagus Picea*), Pont de Nant (Vaud), 1200 m.; sur 1 m² (*Séligeriaie* avec *Streblotrichum paludosum*):

<i>Séligeria tristicha</i> 5	<i>Tortella tortuosa</i> 1
<i>Ctenidium molluscum</i> 4	<i>Lejeunea calcarea</i> 1
<i>Orthothecium rufescens</i> 3	<i>Cephalozia</i> spec. 1
<i>Streblotrichum paludosum</i> 2	

7° Grès du flysch, ferrugineux, forêt mixte dans le ravin de la Vièze sous Champéry, 1000 m.; sur 3 m² (*Thamniaie-Orthothéciaie*):

<i>Thamnium alopecurum</i> 5	<i>Homalothecium sericeum</i> 2
<i>Orthothecium rufescens</i> 5	<i>Ctenidium molluscum</i> 2
<i>Plagiochila asplenoides</i> 4	<i>Mnium serratum</i> 2
<i>Fissidens cristatus polysetus</i> 3	<i>Fissidens pusillus</i> 1
<i>Bryum pallens</i> 3	<i>Mnium punctatum</i> 1
<i>Plagiopus Oederi</i> 3	— <i>lycopodioides</i> 1
<i>Mnium undulatum</i> 3	<i>Thuidium tamariscinum</i> 1
<i>Polytrichum formosum</i> 3	<i>Eurynchium Swartzii</i> 1
<i>Hylocomium splendens</i> 3	— <i>striatum</i> 1
— <i>triquetrum</i> 3	<i>Hypnum purum</i> 1
<i>Gymnostomum rupestre</i> 2	<i>Séligeria recurvata</i> 1
<i>Tortella tortuosa</i> 2	<i>Mnium rostratum</i> 1
<i>Didymodon rubellus</i> 2	<i>Stylostegium caespiticium</i> 1
<i>Encalypta streptocarpa</i> 2	

8° Même localité, cavité sous les blocs (*Mniaie-Plagiochilaie*):

<i>Mnium serratum</i> 3	<i>Distichium capillaceum</i> 1
<i>Plagiochila asplenoides</i> 3	<i>Encalypta streptocarpa</i> 1
<i>Fegatella conica</i> 3	<i>Mnium hymenophylloides</i> 1
<i>Fissidens cristatus</i> 2	<i>Amblystegium Sprucei</i> 1
<i>Orthothecium intricatum</i> 2	<i>Ctenidium molluscum</i> 1

Caractéristiques pour les grès du flysch ombragés et subhumides, sont: *Séligeria recurvata* et, dans la zone alpine, *Dicranoweisia compacta*.

Roches achaliegues: Zone subalpine:

1° Paroi de gneiss subhumide dans la conisilve (*Picea-Larix*), Gorges Neyres au Salentin, 1200 m., avec *Saxifraga cuneifolia*, *Vaccinium Myrtillus*, *Melampyrum* spec.; sur 5 m² (*Amphidiae* avec *Blindia*):

<i>Amphidium Mougeotii</i> 5	<i>Schistidium apocarpum</i> 2
<i>Bartramia Halleriana</i> 4	<i>Drepanium cypresiforme</i> 2
<i>Blindia acuta</i> 3	<i>Bryum capillare</i> 1
<i>Cynodontium polycarpum</i> 2	<i>Polytrichum alpinum</i> 1
<i>Dicranum scoparium</i> 2	<i>Frullania tamarisci</i> 1
<i>Rhacomitrium protensum</i> 2	<i>Pohlia nutans</i> 1

2° Même localité, vers 1400 m.; 2 m² (*Isothéciaie*):

<i>Isothecium robustum</i> 2 × 5	<i>Dicranum scoparium</i> 1
<i>Dryptodon patens</i> 4	<i>Pterygynandrum</i> 1
<i>Dicranum longifolium</i> 3	<i>Dicranoweisia crispula</i> 1
<i>Hylocomium splendens</i> 2	

B. Cremnée découverte. — Zones inférieure et moyenne:

Roches calcaires:

1° Grès tertiaire sec, à Savuy, Lavaux, 450 m.; sur 5 m² (*Tortellaie* avec *Encalypta streptocarpa*):

<i>Tortella inclinata</i> 2	<i>Syntrichia subulata</i> 1
<i>Schistidium apocarpum</i> 5	<i>Tortella tortuosa</i> 1
<i>Ditrichum flexicaule</i> 5	<i>Barbula reflexa</i> 1
<i>Fissidens cristatus</i> 4	<i>Grimmia orbicularis</i> 1
<i>Encalypta streptocarpa</i> 4	<i>Bryum caespiticium</i> 1
<i>Drepanium cupressiforme</i> 4	<i>Chrysoshypnum chrysophyllum</i> 1
<i>Bryum argenteum</i> 3	<i>Ctenidium molluscum</i> 1
<i>Tortula muralis</i> 2	<i>Aloina ambigua</i> 1
<i>Syntrichia inermis</i> 2	<i>Cladonia</i> spec. 1
<i>Chrysoshypnum protensum</i> 2	

2° Rochers de poudingue tertiaire, à ciment calcaire, dans les vignes, Chexbres-Rivaz (Lavaux), 500 m. (avec *Ceterach*) (contient 1,3 % CaCO₃ décomposable par les acides organiques); sur 5 m² (*Anomodontiae* et *Syntrichiae*):

<i>Anomodon viticulosus</i> 5	<i>Bryum capillare</i> 2
<i>Schistidium apocarpum</i> 5	<i>Eurynchium crassinervium</i> 2
<i>Syntrichia montana calva</i> 5	<i>Trichostomum crispulum</i> 1
<i>Orthotrichum anomalum</i> 5	— <i>mutable</i> 1
<i>Grimmia orbicularis</i> 4	<i>Rhynchostegiella tenella</i> 1
<i>Syntrichia ruralis</i> 3	<i>Bryum gemmiparum</i> 1
<i>Gymnostomum calcareum</i> 3	— <i>Kunzei</i> fo. 1
<i>Homalothecium fallax</i> 3	<i>Weisia cripata</i> 1
<i>Syntrichia alpina inermis</i> 2	— <i>viridula</i> 1
<i>Tortella tortuosa</i> 2	<i>Hymenostomum tortile</i> 1
<i>Orthotrichum cupulatum</i> 2	<i>Aloina rigida</i> 1
<i>Dialytrichia Brebissonii</i> 2	<i>Pottia lanceolata</i> 1

3° Calcaire néocomien très sec., Entreroches (Vaud), 450—500 m. (*Bryiae* à *B. torquescens*, avec *Encalypta vulgaris*):

<i>Bryum torquescens</i> 4	<i>Funaria calcarea</i> 2
<i>Encalypta vulgaris</i> 2	<i>Grimmia orbicularis</i> 1

4° Gneiss arrosé par de l'eau alcaline, sous la cascade de Pisseechère, près Lavey-les-Bains, 500 m.; sur 1 m² (*Rhynchostegiae* *Cratoneuraiae*):

<i>Rhynchostegium rusciforme</i> 5	<i>Bryum Schleicheri</i> 2 (erratique)
<i>Hypnum commutato-virescens</i> 5	<i>Rhynchostegiella Teesdalei</i> 3
<i>Philonotis fontana</i> 4	

Roches achaliciques:

1° Porphyre, au Pas de la Crottaz, près Evionnaz (Valais), 450—500 m.; sur 2 m² (*Ptérogoniae*):

<i>Pterogonium gracile</i> 4	<i>Rhytidium</i> 2
<i>Tortella tortuosa</i> 3	<i>Frullania tamarisci</i> 2
<i>Drepanium cupressiforme</i> 3	<i>Grimmia leucophaea</i> 1

2° Gneiss moutonné, très sec, Cadolas sur Evionnaz (Valais), 600 m.; sur 2 m² (*Grimmiaie* à *G. ommutata*):

<i>Grimmia commutata</i> 5	<i>Syntrichia montana</i> 3
<i>Hedwigia</i> 3	<i>Leucodon</i> 2

3° Gneiss ferrugineux et porphyre très secs, sur Bovernier (Valais), 800 à 1000 m.; sur 2 m² (*Grimmiaie*):

<i>Grimmia commutata</i> 5	<i>Grimmia leucophaea</i> 3
<i>Drepanium cupressiforme</i> 4	<i>Orthotrichum anomalum</i> 3
<i>Leucodon</i> 4	<i>Grimmia tergestina</i> 1
<i>Pterygynandrum filiforme</i> 4	<i>Orthotrichum rupestre</i> 1
<i>Homalothecium sericeum</i> 3	<i>Pterogonium gracile</i> 1

Roches calcaires: Zones subalpine et alpine:

1° Bloc calcaire éboulé, sec, dans une clairière, Loèche-les-Bains, 1260 m.; sur 1 m² (*Anomodontiae*):

<i>Anomodon longifolius</i> 5	<i>Chrysophyllum chrysophyllum</i> 1
<i>Syntrichia ruralis</i> 4	<i>Mnium orthorrhynchum</i> 1
<i>Schistidium gracile</i> 4	<i>Seligeria recurvata</i> 1
<i>Bryum capillare</i> 3	<i>Cladonia</i> spec.
<i>Distichium capillaceum</i> 2	<i>Sticta</i> spec.
<i>Drepanocladus uncinatus</i> 2	

2° Schiste calcaire, Majingalp, sur Loèche, 1500 m. (*Homalothéciae* avec *Drepanium fastigiatum*):

<i>Homalothecium sericeum</i> 5	<i>Distichium capillaceum</i> 2
<i>Drepanium fastigiatum</i> 4	<i>Syntrichia ruralis</i> 2
<i>Hylocomium Schreberi</i> 3	<i>Timmia bavarica</i> 2
— <i>splendens</i> 2	<i>Drepanocladus uncinatus</i> 1

3° Schiste calcaire, creux à neige, exposition N., Majingalp sur Loèche, 1800 m.; sur 2 m² (*Cratoneuriae* avec *Bryum Schleicheri*):

<i>Cratoneuron falcatum</i> 5	<i>Distichium capillaceum</i> 1
<i>Bryum Schleicheri</i> 4	<i>Tortella tortuosa</i> 1
<i>Stylostegium caespiticium</i> 3	<i>Encalypta streptocarpa</i> 1
<i>Cratoneuron subsulcatum</i> 3	<i>Mniobryum albicans</i> 1
— <i>filicinum</i> 3	<i>Bryum pallens</i> 1
<i>Sauteria alpina</i> 3	<i>Timmia norvegica</i> 1
<i>Didymodon ruber</i> 2	

4° Calcaire liasique, Baume dans la paroi N. du Sex des Pares-es-Fées (Vaud), 1750 m.; sur 2 m² (*Brachythéciae* et *Thamniae*):

<i>Brachythecium salebrosum</i> 5	<i>Timmia bavarica</i> 1
<i>Thamnium</i> var. <i>pendulum</i> 5	<i>Orthothecium intricatum</i> 1
<i>Neckera crispa</i> 5	<i>Amblystegium Sprucei</i> 1
<i>Anomodon viticulosus</i> 5	<i>Fegatella conica</i> 1
<i>Seligeria tristicha</i> 5	<i>Mnium rostratum</i> 1
<i>Eurynchium diversifolium</i> fo. 4	<i>Encalypta contorta</i> 1
<i>Hymenostylium</i> 2	<i>Ctenidium molluscum</i> 1
<i>Distichium capillaceum</i> 1	<i>Hypnum incurvatum</i> 1
<i>Mnium orthorrhynchum</i> 1	<i>Plagiochila asplenoides</i> 1
<i>Plagiopus</i> 1	<i>Lophozia</i> spec. 1

5° Bloc calcaire herbeux, sec, dans le pâturage, Torrentalp sur Loèche, 1800 m. (avec *Saxifraga Aizoon*, *S. cuneifolia*, *Botrychium Lunaria*, *Poa vivipara*, *Sempervivum arachnoideum*, *Sedum atratum*, etc.) sur 1 m² (*Hylocomiaie*):

<i>Hylocomium splendens</i>	5	<i>Pseudoleskea catanulata</i>	3
<i>Distichum capillaceum</i>	4	<i>Timmia bavarica</i>	3
<i>Pohlia cruda</i>	4	<i>Mnium serratum</i>	2
<i>Myurella julacea</i>	4	<i>Encalypta ciliata</i>	1
<i>Homalothecium sericeum</i>	3		

6° Paroi calcaire fraîche, exposition N-W., Chasseron (Jura), 1600 m.; sur 10 m²:

<i>Distichium inclinatum</i>		<i>Plagiopus</i>	
— <i>capillaceum</i>		<i>Timmia comata</i>	
<i>Ditrichum flexicaule</i>		<i>Neckera jurassica</i>	
<i>Streblotrichum convolutum</i> fo.		<i>Homalothecium sericeum</i>	
<i>Didymodon rubellus</i>		<i>Entodon orthocarpus</i>	
— <i>rigidulus</i>		<i>Myurella julacea</i>	
<i>Tortella tortuosa</i>		<i>Pseudoleskea catenulata</i>	
<i>Grimmia anodon</i>		<i>Camptothecium lutescens</i>	
<i>Orthotrichum juranum</i>		<i>Eurynchium crassinervium</i>	
<i>Encalypta rhabdocarpa</i>		— <i>striatulum alpinum</i>	
— <i>commutata</i>		<i>Ctenidium procerrimum</i>	
— <i>streptocarpa</i>		<i>Rhytidium</i>	
— <i>longicolla</i>		<i>Plagiochila aspera</i>	
<i>Plagiobryum julaceum</i>		<i>Lophocolea minor</i>	
<i>Pohlia cruda</i>		<i>Reboulia hemispherica</i>	
<i>Mniobryum albicans</i>		<i>Preissia commutata</i>	
<i>Bryum fallax</i>		<i>Hagenia ciliaris</i>	
<i>Mnium orthorrhynchum</i>			

7° Grès de Taveyannaz, paroi suintante, La Barmaz, sur Anzeindaz (Vaud), 2000 m.; sur 2 m² (*Hymenostyliaie* et *Séligeriaie*):

<i>Hymenostylium</i> var. <i>scabrum</i>	5	<i>Bryum compactum</i>	1
<i>Séligeria tristicha</i>	5	— <i>appendiculatum</i>	1
<i>Orthotrichum rufescens</i>	4	<i>Mniobryum albicans</i>	1
<i>Cratoneuron filicinum</i>	3	<i>Amblyodon</i>	1
<i>Distichium inclinatum</i>	2	<i>Molendoa Sendtneriana</i>	1
<i>Pohlia</i> spec. 1			

8° Petits bancs de schiste calcaire dans la prairie alpine, Tour d'Anzeindaz (Vaud), 2150 m., sur 2 m² (*Philonotaie* et *Ptychodiaie*):

<i>Philonotis tomentella</i>	5	<i>Entodon orthocarpus</i>	3
<i>Cratoneurum subsulcatum</i>	5	<i>Hypnum protensum</i>	3
<i>Ptychodium plicatum</i>	5	<i>Hylocomium Oakesii</i>	3
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	4	<i>Pogonatum alpinum</i>	3
<i>Dicranum elongatum</i>	3	<i>Polytrichum septentrionale</i>	2
<i>Distichium capillaceum</i>	3	<i>Timmia bavarica</i>	2
<i>Orthotrichum rufescens</i>	3	<i>Streblotrichum paludosum</i>	2
— <i>chryseum</i>	3	<i>Meesea alpina</i>	2

<i>Mnium orthorrhynchum</i> 2	<i>Orthothecium intricatum</i> 1
<i>Dichodontium pellucidum</i> 2	<i>Encalypta commutata</i> 1
<i>Pohlia cruda</i> 1	<i>Bryum ventricosum</i> 1
<i>Plagiopus</i> 1	<i>Myurella julacea</i> 1

Dans les fentes et crevasses des lappiés (calcaire à *Lithothamnium*) (1800 m.), H. MÜLLER (1921) indique: *Rhacomitrium canescens*, *Tortella tortuosa*, *Pseudoleskea filamentosa*, *Ctenidium molluscum*, *Fissidens decipiens*, *Mnium rostratum*, *Schistidium apocarpum*, *Ptychodium plicatum*, *Distichium capillaceum*, *Scapania aequiloba*, *Plagiochila asplenoides*, *Fegatella conica*.

Roches achaliques:

1° Blocs de schiste ferrugineux (avec magnétite), et porphyre entre Bovernier et Chemin (Valais), 600—1000 m.; sur 8 m² (*Grimmiaie*):

<i>Grimmia commutata</i> 5	<i>Homalothecium sericeum</i> 4
— <i>leucophaea</i> 3	<i>Leucodon sciurooides</i> 4
— <i>tergestina</i> 1	<i>Pterygynandrum filiforme</i> 4
— <i>tergestinoides</i> 1	<i>Pterogonium gracile</i> 3
<i>Orthotrichum anomalum</i> 3	<i>Drepanium cypresiforme</i> 4
— <i>rupestre</i> 1	

Ces rochers et ces blocs dans la zone inférieure ont une florule moins calcifuge que ceux situés plus haut, grâce au colmatage éolien par la poussière calcaire, dont la quantité paraît diminuer rapidement avec l'altitude. Il paraît y avoir, pour cette poussière, une sédimentation rapide dans les couches inférieures de l'atmosphère.

2° Granit et protogine souvent mouillés, à la Handeck (Berne), 1450 m.:

<i>Dryptodon patens</i>	<i>Grimmia alpestris</i>
— <i>Hartmani</i>	<i>Bryum Mühlenbeckii</i>
<i>Rhacomitrium protensum</i>	— <i>ventricosum</i>
— <i>affine</i>	— <i>neodamense</i> var.
— <i>fasciculare</i>	<i>Jungermannia polita</i>
— <i>sudeticum</i>	<i>Scapania dentata</i>
— <i>heterostichum</i>	— <i>uliginosa</i>
<i>Andreaea crassinervia</i>	— <i>undulata</i>
— <i>Rothii</i>	<i>Marsupella erythrorrhiza</i>

3° Schistes très secs près Fionnay (Valais), 1400 m. (avec *Sempervivum arachnoideum*, *Asplenium septentrionale*, *Saxifraga Aizoon*, etc.); sur 2 m² (*Homalothéciae* avec *Rhacomitrium* sp.):

<i>Homalothecium sericeum</i> 2 × 5	<i>Polytrichum piliferum</i> 3
<i>Rhacomitrium</i> spec. 5	<i>Orthotrichum rupestre</i> 2
<i>Syntrichia montana</i> 4	<i>Lesquereuxia saxicola</i> 2
<i>Pterygynandrum filiforme</i> 4	<i>Leucodon sciurooides</i> 2
<i>Schistidium apocarpum</i> 3	<i>Tortella tortuosa</i> 1
<i>Dicranoweisia crispula</i> 3	<i>Hedwigia ciliata</i> 1
<i>Pseudoleskea filamentosa</i> 3	<i>Orthotrichum anomalum</i> 1
<i>Drepanocladus uncinatus</i> 3	

4° Gneiss humecté par de l'eau à réaction alcaline, Wolfsgrube près Saas-Fee, 1950 m.; sur 5 m² (*Distichiaie* et *Catoscopiaie*):

<i>Distichum capillaceum</i>	4	<i>Orthothecium rufescens</i>	3
<i>Bryum ventricosum</i>	4	— <i>chryseum</i>	3
<i>Cinclidium stygium</i>	4	<i>Hygrohypnum palustre</i>	3
<i>Mnium affine</i>	4	<i>Cynodontium strumiferum</i>	2
<i>Catascopium nigritum</i>	4	<i>Cratoneuron sulcatum</i>	2
<i>Chrysohypnum protensum</i>	4	<i>Mnium orthorrhynchum</i>	1
<i>Ditrichum flexicaule</i>	3	<i>Mniobryum albicans</i>	1
<i>Blindia acuta</i>	3	<i>Brachythecium trachypodium</i>	1
<i>Timmia bavarica</i>	3	<i>Drepanium Bambergeri</i>	1
<i>Philonotis fontana</i>	3	<i>Encalypta ciliata</i>	1
<i>Drepanocladus uncinatus</i>	3	<i>Leptobryum</i>	1

5° Gneiss mouillé, roches moutonnées, Barberine, 1800—1900 m., avec *Pin-guicula alpina*, *Saxifraga aizoides*, *Lycopodium alpinum*, *Alnus glutinosa*, *Rhododendron*, pH = 6,6—6,2 sur 2 m² (*Rhacomitriaie* à *R. aciculare*, avec *Bryum Muehlenbeckii*):

<i>Rhacomitrium aciculare</i>	5	<i>Bryum ventricosum</i>	3
<i>Bryum Muehlenbeckii</i>	5	<i>Scapania aquatica</i>	3
<i>Cynodontium virescens</i>	4	<i>Ctenidium subplumiferum</i>	1
<i>Blindia acuta</i>	3		

6° Gneiss sec, ravin du Findelenbach, près Zermatt (Valais), 1700 m.; sur 1 m² (*Dicranoweisiaie*):

<i>Dicranoweisia crispula</i>	2 × 5	<i>Grimmia elatior</i>	2
<i>Pterygynandrum filiforme</i>		<i>Dicranum longifolium</i>	2
<i>Tortella tortuosa</i>	4	— <i>scoparium</i>	1
<i>Schistidium apocarpum</i>	3	<i>Syntrichia montana</i>	1

7° Gneiss ferrugineux, Sorniot sur Fully (Valais), 2000 m., paroi exposée au N. (avec *Vaccinium uliginosum*, *Rhododendron ferrugineum*, *Lycopodium Selago*, etc.); sur 5 m²:

<i>Andreaea petrophila</i>		<i>Dryptodon atratus</i>	
<i>Dicranoweisia crispula</i>		<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	
<i>Dicranum Starkei</i>		— <i>heterostichum</i>	
— <i>falcatum</i>		— <i>sudeticum</i>	
— <i>albicans</i>		<i>Schistidium confertum</i>	
— <i>congestum</i>		<i>Amphidium Mousseotii</i>	
<i>Cynodontium strumiferum</i>		— <i>lapponicum</i>	
<i>Gymnostomum rupestre</i>		<i>Grimmia alpestris</i>	
<i>Distichium capillaceum</i>		— <i>unicolor</i>	
— <i>inclinatum</i>		<i>Mielichhoferia elongata</i>	
<i>Blindia acuta</i>		<i>Pohlia cruda</i>	
<i>Tortella tortuosa</i>		<i>Mnium orthorrhynchum</i>	
— <i>fragilis</i>		<i>Bartramia ithyphylla</i>	
<i>Dichodontium pellucidum</i>		<i>Timmia bavarica</i>	
<i>Fissidens cristatus</i>		<i>Polytrichum alpinum</i>	
<i>Didymodon alpigenus</i>		<i>Orthothecium intricatum</i>	
<i>Dryptodon patens</i>		<i>Pterygynandrum filiforme</i>	

<i>Pseudoleskea radicosa</i>	<i>Hylocomium Oakesii</i>
<i>Brachythecium plumosum</i>	<i>Rhytidium</i>
<i>Cratoneuron sulcatum</i>	

L'association sidérophile: *Mielichhoferia*, *Dryptodon atratus*, *Grimmia unicolor*, *Amphidium lapponicum*, est caractéristique.

8° Gneiss à Fully-Sorniot (Valais), 2100 m., rocher sec, exposition Est, recouvert d'humus à réaction neutre (pH = 6,9—7,1): sur 5 m² (*Dicranaie*):

<i>Cynodontium polycarpum</i>	<i>Antitrichia</i>
<i>Dicranum Blyttii</i>	<i>Heterocladium squarrosum</i>
— <i>albicans</i>	<i>Desmatodon latifolius</i>
— <i>scoparium</i>	<i>Dryptodon patens</i>
<i>Orthotrichum Killiasii</i>	<i>Polytrichum juniperinum</i>
<i>Grimmia funalis</i>	— <i>alpinum</i>
— <i>alpestris</i>	<i>Pterygynandrum filiforme</i>
<i>Pohlia acuminata</i>	<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>
— <i>cruda</i>	<i>Isothecium robustum</i>
— <i>nutans</i>	<i>Georgia pellucida</i>
<i>Hylocomium Oakesii</i>	<i>Tortella tortuosa</i>
— <i>splendens</i>	<i>Rhytidium</i>
	<i>Lesquereuxia saxicola</i>

9° Schiste ferrugineux, Alpe de la Vardette sur Fully (Valais), 2050 m.; sur 1 m² (*Mielichhoferiaie* avec *Grimmia unicolor*):

<i>Mielichhoferia elongata</i> 4	<i>Hymenostylium</i> 1
<i>Grimmia unicolor</i> 2	<i>Isopterygium elegans</i> 1
<i>Gymnostomum rupestre</i> 1	

10° Rochers de gneiss très secs, La Forclaz sur Martigny, 1550 m., dans forêt: épicéa, mélèze, *Alnus viridis*, *Cytisus alpinus*, avec *Asplenium septentrionale*, *Polypodium Robertianum*, *Saxifraga aizoides* pH=6,6—6,0; sur 2 m² (*Ptérygynandraie*):

<i>Pterygynandrum filiforme</i> 5	<i>Tortella tortuosa</i>
<i>Homalothecium sericeum</i> 5	<i>Bartramia ithyphylla</i>
<i>Drepanium cupressiforme</i> 3	<i>Thuidium abietinum</i>
<i>Syntrichia ruralis</i> 3	<i>Schistidium apocarpum</i>
<i>Orthotrichum rupestre</i> 3	<i>Encalypta streptocarpa</i>
<i>Drepanium cupressiforme</i> v. <i>filiforme</i>	<i>Hedwigia albicans</i>
<i>Pohlia cruda</i>	<i>Isothecium myurum</i>
	<i>Grimmia elongata</i>

Cremnée pariéto-culminale

La florule des mousses des sommets, des calcaires surtout, comprend de nombreuses espèces hygrophiles et parfois même sciaphiles, un certain nombre de silvicoles qui retrouvent, dans cette station très abritée, des conditions favorables, leur permettant d'atteindre de hautes altitudes.

Sur les roches achaliques, gneiss, granit et autres, ces sociétés sont beaucoup plus pauvres en espèces et la végétation est moins dé-

veloppée, vu le défaut d'humidité et surtout d'humus: les pleurocarpes y sont rares ou y font défaut.

Voici quelques relevés de ces sociétés pariéto-culminales, qui forment, sur la couche ordinairement épaisse d'humus, une végétation de chasmophytes souvent très développée.

1° Rigi-Kulm, 1800 m., paroi N., poudingue tertiaire calcaire; sur 3 m²:

<i>Barbula ruſa</i> var. <i>pseudogigantea</i>	<i>Hygroamblystegium filicinum</i>
— <i>gigantea</i>	— <i>curvicaule</i>
— <i>reflexa</i>	<i>Campylium Halleri</i>
<i>Schistidium atrofuscum</i>	<i>Drepanium Bambergeri</i>
<i>Bryum helveticum</i>	<i>Ctenidium procerrimum</i>
— <i>Schleicheri</i>	

2° Rochers de Naye (Vaud), 2045 m., paroi N.-W., calcaire jurassique; sur 5 m²:

<i>Fissidens cristatus</i>	<i>Ptychodium plicatum</i>
<i>Distichium capillaceum</i>	<i>Eurynchium cirrhosum</i>
<i>Ditrichum flexicaule</i>	<i>Isopterygium pulchellum</i>
<i>Barbula gigantea</i>	<i>Amblystegium Sprucei</i>
<i>Tortella tortuosa</i>	<i>Hygroamblystegium filicinum</i>
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	<i>Campylium Halleri</i>
<i>Bryum helveticum</i>	<i>Drepanium fastigiatum</i>
— <i>capillare</i>	— <i>callichroum</i>
<i>Catascopium</i>	— <i>cupressiforme</i>
<i>Bartramia Halleriana</i>	— <i>Vaucheri</i>
<i>Plagiopus</i>	— <i>Bambergeri</i>
<i>Timmia bavarica</i>	<i>Ctenidium molluscum</i>
<i>Thuidium recognitum</i>	— <i>procerrimum</i>
<i>Homalothecium sericeum</i>	<i>Ptilium</i>
— <i>Philippeanum</i>	<i>Drepanocladus uncinatus</i>
<i>Antitrichia</i>	<i>Hypnum cuspidatum</i>
<i>Entodon orthocarpus</i>	<i>Hylocomium splendens</i>
<i>Orthothecium rufescens</i>	— <i>triquetrum</i>
— <i>intricatum</i>	— <i>Oakesii</i>
	<i>Rhytidium</i>

3° Dent de Valère (Valais), 2250 m., grès du flysch (*Ptychodiaie* et *Distichiaie*):

<i>Distichium capillaceum</i>	<i>Eurynchium cirrhosum</i>
<i>Encalypta commutata</i>	<i>Drepanocladus uncinatus</i>
<i>Plagiopus</i>	<i>Drepanium cupressiforme</i>
<i>Meesia uliginosa</i>	<i>Ctenidium procerrimum</i>
<i>Philonotis tomentella</i>	<i>Drepanium Bambergeri</i>
<i>Orthothecium chryseum</i>	<i>Rhytidium</i>
<i>Ptychodium plicatum</i>	

4° Croix de Fer (Valais), 2340 m., calcaire liasique; sur 3 m² (*Distichiaie*):

<i>Distichium capillaceum</i> 5	<i>Drepanium hamulosum</i> 4
<i>Chrysosypnum chrysophyllum</i> 4	<i>Thuidium abietinum</i> 3

<i>Entodon orthocarpus</i> 3	<i>Thuidium recognitum</i> 2
<i>Hylocomium triquetrum</i> 3	<i>Myurella julacea</i> 1
<i>Rhytidium</i> 3	

5° Gneiss et quartzites recouverts d'humus, Gd. St-Bernard, 2500 m., exposition N.; sur 1 m² (*Dicranaie*):

<i>Dicranum congestum</i> 5	<i>Heterocladium squarrosum</i> 1
— <i>neglectum</i> 5	<i>Lophozia barbata</i> 1
— <i>Starkii</i> 5	<i>Pohlia</i> spec. 1
<i>Polytrichum juniperinum</i> 3	<i>Bartramia ithyphylla</i> 1
<i>Drepanocladus uncinatus</i> 2	

Plaque de gneiss humide, même localité, à 2600 m.; sur 1 m² (*Dryptodontae-Andréaie*):

<i>Dryptodon patens</i> 5	<i>Grimmia caespiticia</i> 2
<i>Andreaea nivalis</i> 4	— <i>unicolor</i> 2
— <i>falcata</i> 4	— <i>torquata</i> 1
<i>Bryum Mühlenbeckii</i> 3	

6° Chenalette du Grand St-Bernard, 2889 m., gneiss; sur 3 m² (*Dicranoweisiae-Grimmiaie*):

<i>Dicranoweisia crispula</i>	<i>Grimmia funalis</i>
<i>Dicranum albicans</i>	— <i>contorta</i>
<i>Syntrichia montana</i>	— <i>alpestris</i>
<i>Schistidium conferendum</i>	— <i>caespiticia</i>
<i>Rhacomitrium lanuginosum</i>	— <i>incurva</i>
— <i>sudeticum</i>	<i>Orthotrichum Killiasii</i>

Cremnée littorale et ripariale

Les blocs et rochers des lacs et des grands cours d'eau de notre pays présentent des sociétés de mousses particulières, dont voici quelques exemples. Ces peuplements comprennent un certain nombre de biomorphoses (ordinairement stériles) dues aux conditions spéciales de cette catégorie de stations, et que j'ai désignées sous le nom, d'*actémorphoses* (AMANN 1922).

Les espèces composantes de ces sociétés sont en majorité des xérophiles; les hygrophiles y sont en minorité, et les hydrophiles très peu représentées: malgré l'humidité apparente et le voisinage immédiat de l'eau, ces stations sont exposées, en effet, à des périodes de sécheresse prolongées.

(Les actémorphoses sont désignées par *)

1° Léman, banc de poudingue et de grès, près Rivaz, 375 m., dans les fentes et anfractuosités; sur 2 m² (*Hyophilaie-Bryae* à *B. gemmiparum*):

<i>Hyophila riparia</i> 5	<i>Anomodon attenuatus</i> 2
<i>Bryum gemmiparum</i> 4	<i>Eurynchium crassinervium</i> 2
<i>Schistidium apocarpum</i> 2	<i>Dialytrichia Brebissoni</i> 1
<i>Trichostomum crispulum</i> 2	<i>Syntrichia montana</i> 1

<i>Bryum caespiticium</i> * 1	<i>Pseudoleskeella catenulata</i> 1
— <i>capillare</i> * 1	<i>Homalothecium sericeum</i> 1
— <i>argenteum</i> 1	

2° Même localité, gros blocs de poudingue dans le lac, 0 à 3 m. au-dessus du niveau moyen de l'eau; sur 2 m²:

a) Face nord (*Tortellaie-Cténidiae*):

<i>Tortella tortuosa</i> * 5	<i>Bryum capillare</i> * 2
<i>Ctenidium molluscum</i> 5	— <i>gemmae</i> 2
<i>Schistidium apocarpum</i> 4	<i>Leptodon Smithii</i> 2
<i>Drepanium cypresiforme</i> 4	<i>Fissidens</i> spec. 1
<i>Mnium rostratum</i> 3	<i>Bryum caespiticium</i> * 1
<i>Trichostomum crispulum</i> 2	<i>Camptothecium lutescens</i> 1
<i>Syntrichia montana</i> 2	<i>Eurynchium praelongum</i> 1
<i>Hyophila riparia</i> 2	<i>Hygrohypnum palustre</i> 1
	<i>Scapania</i> spec. 1

b) Face sud (*Grimmiaie*):

<i>Grimmia tergestinoides</i> 5	<i>Schistidium apocarpum</i> 4
<i>Syntrichia montana</i> 4	

c) Surface horizontale (*Dialytrichiae*):

<i>Dialytrichia</i> 4	<i>Neckera Besseri</i> 1
<i>Schistidium apocarpum</i> 2	<i>Eurynchium crassinervium</i> 1
<i>Anomodon viticulosus</i> 2	<i>Rhynchostegium murale</i> 1
<i>Drepanium cupressiforme</i> 2	

A ces espèces, il faut ajouter les suivantes, observées dans d'autres localités voisines:

<i>Cinclidotus riparius</i> var. <i>Lorentzii</i> *
<i>Trichostomum littorale</i> *
<i>Hymenostylium</i> var. <i>cataractarum</i>
<i>Didymodon tophaceus</i> var. <i>riparius</i> *
<i>Rhynchostegiella curviseta</i> var. <i>littoralis</i> *
<i>Fissidens crassipes</i> var. <i>lacustris</i> *
<i>Thamnium alopecurum</i>
<i>Hygroamblystegium fluviatile</i>

3° Roches aux mouettes dans le lac, émergeant de 0 à 1 m. environ; sur 1 m² (*Bryaie* à *B. gemmiparum*, avec *Hyophila*):

<i>Bryum gemmiparum</i> 5	<i>Hyophila</i> 2
<i>Schistidium apocarpum</i> 5	<i>Didymodon rubellus</i> * 2
<i>Hygrohypnum palustre</i> 5	<i>Bryum argenteum</i> * 2
<i>Orthotrichum anomalum</i> 4	<i>Cinclidotus fontinaloides</i> 1
<i>Syntrichia ruralis</i> * 3	<i>Orthotrichum nudum</i> 1
<i>Hygroamblystegium irriguum</i> 3	<i>Bryum ventricosum</i> * 1

(Comme je l'ai déjà remarqué, la présence du *Bryum gemmiparum* paraît dépendre du guano déposé par les mouettes).

Le relevé suivant est un exemple des sociétés très complexes et très développées habitant les rochers et les blocs au bord des torrents, dans la zone subalpine.

Saas-Fee, 1795 m., Rochers de schistes mouillés au bord de la Viège (eau à réaction alcaline); sur 3 m² (*Plagiopodaie-Brachythéciaie*):

<i>Plagiopus</i> 5	<i>Diobelon squarrosum</i> 1
<i>Brachythecium trachypodium</i> 4	<i>Distichium capillaceum</i> 1
<i>Bryum ventricosum</i> 3	<i>Orthotrichum rupestre</i> 1
— <i>capillare</i> 3	<i>Mniobryum albicans</i> 1
<i>Hygrohypnum palustre</i> 3	<i>Encalypta ciliata</i> 1
<i>Didymodon alpinus</i> 2	<i>Pseudoleskeia</i> spec. 1
<i>Gymnostomum rupestre</i> 2	<i>Myurella julacea</i> 1
<i>Orthotrichum alpestre</i> 2	<i>Cratoneurus commutatum</i> 1
<i>Mnium orthorrhynchum</i> 2	— <i>sulcatum</i> 1
<i>Climacium</i> 2	<i>Grimmia torquata</i> 1
<i>Eurynchium piliferum</i> 2	<i>Philonotis fontana</i> 1
— <i>cirrhosum</i> 2	<i>Orthothecium intricatum</i> 1
<i>Brachythecium salebrosum</i> 2	<i>Plagiothecium denticulatum</i> 1
<i>Rhynchostegium rusciforme</i> 2	<i>Pellia Fabroniana</i> 1
<i>Hygroamblystegium filicinum</i> 2	

Cremnée erratique des zones inférieures

Les blocs erratiques présentent, eux aussi, des sociétés de mousses particulières et fort intéressantes. Il y a lieu, à ce sujet de distinguer:

1° les erratiques achaliques sur les terrains et formations achaliques. Les sociétés muscinales de ces blocs ne diffèrent pas de celles des roches en place.

2° Il en est de même pour les blocs calcaires sur les terrains calcaires.

3° La végétation des blocs erratiques achaliques (siliceux) sur les terrains et formations calcaires, par contre, diffère notablement de celle des roches calcaires: les sociétés propres à ces erratiques sont *primo visu* tout à fait différentes.

4° Il en est de même pour les blocs erratiques calcaires sur les terrains plus ou moins achaliques.

C'est surtout pour les lithophytes que ces différences sont accusées, tandis qu'elles le sont moins pour les chasmophytes: l'humus recouvrant le roc pouvant être un substrat achalique à réaction neutre ou même parfois acide aussi bien sur le roc calcaire que sur l'achalique.

Pour les blocs achaliques sujets, par leur situation et leurs dimensions, à recevoir des apports calcaires par l'eau ruisselante ou autrement, il est naturel que les sociétés qui les habitent se composent d'espèces calcicoles ou indifférentes.

Exemples:

a) Orsières, 890 m., bloc erratique de protogine, partiellement immergé dans la Dranse (eau à réaction alcaline). Sur 1 m² (*Hygrohypnaie-Cinclidotaie*):

<i>Hygrohypnum palustre sphaericarpon</i>	5	<i>Orthotrichum nudum</i>	2
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	5	<i>Distichium inclinatum</i>	1
<i>Barbula spadicea</i>	3	<i>Ditrichum flexicaule</i>	1
<i>Didymodon rubellus</i>	2	<i>Syntrichia montana</i>	1
<i>Barbula reflexa brevifolia</i>	2	<i>Rhynchostegium murale</i>	1
<i>Schistidium rivulare</i>	2		

b) Même localité, bloc de protogine éloigné de la Dranse; sur 1 m² (*Syntrichiae-Hedwigiae*):

<i>Syntrichia ruralis</i>	5	<i>Drepanium cupressiforme</i>	3
<i>Rhacomitrium sudeticum</i>	5	<i>Brachythecium populeum</i>	2
<i>Hedwigia ciliata</i>	5	<i>Syntrichia papillosa</i>	4
<i>Leucodon</i>	4		

Les deux relevés suivants illustrent bien, eux aussi, les différences que présentent les sociétés de mousses suivant la nature du roc.

1° Forêt de Chenaulaz sur Lausanne (Jorat), 600 m. (molasse marine et forêt mixte):

a) Bloc erratique de quartzite, sur 2 m² (*Isothéciae*):

<i>Isothecium myurum</i>	5	<i>Mnium cuspidatum</i>	1
<i>Ctenidium molluscum</i>	4	<i>Homalia trichomanoides</i>	1
<i>Schistidium apocarpum</i>	3	<i>Thuidium tamariscinum</i>	1
<i>Drepanium cupressiforme</i>	2	<i>Frullania dilatata</i>	1
<i>Eurynchium striatum</i>	2	<i>Dicranum longifolium</i>	1
<i>Plagiochila asplenoides</i>	2	— <i>fulvum</i>	1

b) Bloc erratique, calcaire liasique, sur 2 m² (*Homomalliae*):

<i>Hypnum incurvatum</i>	4	<i>Drepanium cupressiforme</i>	2
<i>Schistidium apocarpum</i>	3	<i>Thuidium tamariscinum</i>	1
<i>Mnium cuspidatum</i>	2	<i>Brachythecium populeum</i>	1
<i>Neckera complanata</i>	2	<i>Pseudoleskeella catenulata</i>	1
<i>Anomodon attenuatus</i>	2	<i>Radula complanata</i>	1
— <i>viticulosus</i>	2		

Voici encore les relevés pour deux blocs erratiques, à peu près de même dimension (1 m³ environ hors du sol), placés à 5 m. de distance l'un de l'autre, dans des conditions stationnelles paraissant identiques:

Vallon du Talent (Jorat), 700 m., dans la forêt mixte; sur 1 m²:

a) Poudingue tertiaire à ciment calcaire (*Tortellaie-Cténidiae*):

<i>Tortella tortuosa</i>	4
<i>Schistidium apocarpum</i>	4
<i>Ctenidium molluscum</i>	4
<i>Dicranum scoparium</i>	2
<i>Hylocomium splendens</i>	2
<i>Trichostomum viridulum</i>	1
<i>Encalypta streptocarpa</i>	1
<i>Drepanium cupressiforme</i>	2

b) Quartzite (*Dryptodontiae-Drépaniae*):

<i>Dryptodon patens</i>	5
<i>Drepanium cupressiforme</i>	5
<i>Dicranum scoparium</i>	4
<i>Antitrichia curtipendula</i>	2
<i>Plagiochila asplenoides</i>	1
<i>Mnium undulatum</i>	1
<i>Sticta</i> spec.	1

Les quelques exemplaires restant actuellement de la belle moraine glaciaire de Colombey près Monthey, m'ont fourni les relevés suivants (1922):

Pierre à Muguet (protogine), dans la forêt de châtaigners, face ouest ombragée; sur 3 m² (*Isotheciaie-Drépaniaie*):

<i>Isothecium myurum</i> 5	<i>Brachythecium populeum</i> 1
<i>Drepanium cupressiforme</i> 5	<i>Plagiochila interrupta</i> 1
<i>Frullania tamarisci</i> 5	<i>Frullania dilatata</i> 1
<i>Dicranum fulvellum</i> 4	<i>Dicranum scoparium</i> 1
<i>Homalothecium sericeum</i> 3	<i>Tortella tortuosa</i> 1
<i>Schistidium apocarpum</i> 2	<i>Dryptodon patens</i> 1
<i>Bryum capillare</i> 2	et sur le faîte très sec (<i>Hedwigiaie</i>):
<i>Radula complanata</i> 2	<i>Hedwigia</i> 4
<i>Sticta</i> spec. 2	<i>Leucodon</i> 1
<i>Pterygynandrum filiforme</i> 2	

Pierre à Dzo (protogine), même localité, station ouverte et plus sèche; sur 3 m²:

a) paroi verticale du bloc supérieur (<i>Drépaniaie</i> avec <i>Dryptodon</i>):	
<i>Drepanium cupressiforme</i> 5	<i>Radula complanata</i> 3
<i>Schistidium apocarpum</i> 4	<i>Grimmia elongata</i> 1
<i>Dryptodon patens</i> 3	

b) sur le bloc de base, près du sol (eaux ruisselantes à réaction alcaline) (*Drépaniaie* avec *Anomodon*):

<i>Drepanium cupressiforme</i> 5	<i>Bryum capillare</i> 1
<i>Anomodon attenuatus</i> 3	<i>Mnium cuspidatum</i> 1
— <i>viticulosus</i> 3	<i>Sticta</i> spec. 1
<i>Homalothecium sericeum</i> 2	<i>Brachythecium populeum</i> 1
<i>Dicranum scoparium</i> 1	<i>Ctenidium molluscum</i> 1
<i>Totella tortuosa</i> 1	

Bloc de gneiss à proximité, face sud ombragée; sur 1 m² (*Dryptodontiaie-Dicranaie*):

<i>Dicranum fulvum</i> 4	<i>Hedwigia ciliata</i> 2
<i>Dryptodon patens</i> 4	<i>Drepanium cupressiforme</i> 2
<i>Radula complanata</i> 3	<i>Grimmia Muehlenbeckii</i> 1
<i>Homalothecium sericeum</i> 3	<i>Cladonia</i> et <i>Sticta</i> spec.

Un relevé qualitatif fait vingt ans plus tôt, alors que ces erratiques étaient encore nombreux, comprenait, en outre, les espèces suivantes, qui, aujourd'hui, semblent avoir disparu: *Dicranum longifolium*, *Dryptodon Hartmani*, *Grimmia obtusa*, *G. decipiens*, *Ulota americana*, *Orthotrichum rupestre*, *Neckera complanata*, *Antitrichia*, *Isothecium myurum*, etc.

Les blocs erratiques calcaires sont, chez nous, beaucoup plus rares que les siliceux. Voici deux relevés faits sur ces blocs:

1° Calcaire urgonien erratique, Parc de l'Hôtel des Bains, Lavey, 400 m., forêt de pins; sur 1 m² (*Homalothéciaie-Leskeellaie*):

<i>Homalothecium sericeum</i> 5	<i>Schistidium apocarpum</i> 1
<i>Leskeella catenulata</i> 5	<i>Leucodon</i> 1
<i>Tortella tortuosa</i> 4	<i>Drepanium cupressiforme</i> 1
<i>Anomodon viticulosus</i> 2	<i>Neckera complanata</i> 1
<i>Hypnum incurvatum</i> 2	<i>Ctenidium molluscum</i> 1

2° Calcaire jurassique ombragé, sur Grandvaux (Vaud), 500 m., dans le tail-lis; sur 5 m² (*Tortellaie-Cténidiaie*):

<i>Tortella tortuosa</i> 5	<i>Fissidens cristatus</i> 1
<i>Ctenidium molluscum</i> 5	<i>Syntrichia ruralis</i> 1
<i>Eurynchium Vaucheri</i> 4	<i>Bryum capillare</i> 1
<i>Drepanium cypresiforme</i> 4	<i>Mnium cuspidatum</i> 1
<i>Homalothecium fallax</i> 3	<i>Anomodon attenuatus</i> 1
<i>Anomodon viticulosus</i> 3	<i>Thuidium abietinum</i> 1 (faîte)
<i>Hylocomium splendens</i> 3 (faîte)	<i>Entodon orthocarpus</i> 1
<i>Schistidium apocarpum</i> 2	<i>Eurynchium striatum</i> 1
<i>Encalypta streptocarpa</i> 2	<i>Hylocomium triquetrum</i> 1 (faîte)
<i>Neckera complanata</i> 2	<i>Seligeria pusilla</i> 1
— <i>crispa</i> 2	<i>Pseudoleskeella catenulata</i> 1
<i>Camptothecium lutescens</i> 2	<i>Brachythecium rutabulum</i> 1
<i>Plagiochila asplenoides</i> 2	<i>Metzgeria pubescens</i> 1
<i>Madotheca platyphylla</i> 2	

La florule bryologique des blocs erratiques du Jura a été fort bien étudiée par C. MEYLAN (1912). Cet auteur indique comme ne se trouvant que sur les erratiques, dans le Jura, les espèces suivantes:

<i>Dicranoweisia crispula</i>	<i>Rhacomitrium heterostichum</i>
<i>Dicranum fulvum</i>	— <i>affine</i>
— <i>viride</i> v. <i>robustum</i>	<i>Hedwigia</i>
<i>Blindia</i>	<i>Ulota americana</i>
<i>Schistidium confertum</i>	<i>Orthotrichum urnigerum</i>
<i>Grimmia alpestris</i>	— <i>rupestre</i>
— <i>trichophylla</i>	<i>Platygryrium</i>
<i>Grimmia Muehlenbeckii</i>	<i>Pterogonium gracile</i>
— <i>leucophaea</i>	<i>Eurynchium velutinoides</i>
— <i>decipiens</i>	<i>Jamesoniella autumnalis</i>
— <i>ovata</i>	var. <i>subapicalis</i>
— <i>elatior</i>	<i>Pleuroschisma implexum</i>
<i>Dryptodon patens</i>	<i>Frullania Jackii</i>
— <i>Hartmani</i>	

Nous verrons, à propos des origines de la flore bryologique, ce qui concerne la présence, sur ces erratiques, d'éléments alpins, tels que *Dicranoweisia crispula*, *Blindia acuta*, *Grimmia alpestris*, etc.

Murs

Les *murs* peuvent être assimilés, pour ce qui concerne leurs peuplements de mousses, à la *crennée*; dans les zones inférieures, où elle fait souvent défaut, ce sont eux qui représentent cette formation. Ils ont ainsi, pour la végétation muscinale, beaucoup plus d'importance que pour les phanérogames. Il suffit au bryologue d'un coup d'œil jeté sur les murs, pour se rendre compte, immédiatement, si le climat d'une contrée est favorable ou non au développement des mousses.

Les sociétés murales sont du reste souvent différentes de celles des rochers, malgré la similitude apparente des conditions écologiques générales.

La composition et le caractère des sociétés muscinales muricoles sont fort différents pour les différentes catégories de murs. A ce point de vue, il faut distinguer, en premier lieu, comme pour les rochers, les murs couverts par la forêt, les arbres, etc. et ceux découverts. L'exposition joue aussi un rôle considérable pour la composition de ces peuplements, qui sont en général fort différents sur les faces au nord et au midi, au levant et au couchant.

Les matériaux dont le mur est construit, pierre calcaire ou non calcaire, pierres sèches ou jointoyées au mortier ou au ciment, ont, naturellement, une importance très notable pour ces sociétés. Les murs de soutènement, dont une face seule est dégagée, tandis que l'autre est partiellement ou entièrement sous terre, ont, de même, des peuplements différents de ceux des murs de clôture, notamment plus secs, dont les deux faces sont exposées à l'air libre.

Un mur comprend du reste, plusieurs stations bien distinctes, où les facteurs écologiques principaux, humidité et lumière, ont des valeurs fort différentes. Ses faces, son faîte en général très sec, son pied dans le voisinage du sol, souvent plus humide, présentent des sociétés, de caractère en général xérophile et héliophile sur le faîte et la face méridionale, mésophotophile ou même sciophile sur la face septentrionale, hydrophile au pied, etc.

Je dois renoncer à passer ici en revue tous les facteurs relatifs à cette formation, et me contenter de citer, à titre d'exemple, quelques relevés de sociétés muscinales caractéristiques.

1° Mur de soutènement en pierre sèche (poudingue calcaire), couvert par la hêtraie; Puidoux (Vaud), 550 m; sur 3 m² (*Anomodontaie-Eurychiaie*):

<i>Anomodon abbreviatus</i> 5	<i>Neckera complanata</i> 2
<i>Eurychium Vaucheri</i> 5	<i>Anomodon longifolius</i> 2
<i>Drepanium cupressiforme</i> 5	<i>Plagiochila asplenoides</i> 2
<i>Eurychium crassinervium</i> 4	<i>Trichostomum mutabile</i> 1
<i>Ctenidium molluscum</i> 4	<i>Schistidium apocarpum</i> 1
<i>Mnium stellare</i> 3	<i>Madoteca platyphylla</i> 1
<i>Encalypta streptocarpa</i> 2	

Cette société est identique à celle de la crennée dans la hêtraie: végétation très abondante, défaut des acrocarpes.

2° Mur de soutènement en pierre sèche (calcaire), découvert, dans les vignes; Chexbres (Vaud), 500 m.; exposition S-W.; sur 3 m² (*Schistidiae* avec *Neckera complanata*):

<i>Schistidium apocarpum</i> 5	<i>Homalothecium Philippeanum</i> 3
<i>Neckera complanata</i> 3	<i>Camptothecium lutescens</i> 3
<i>Anomodon viticulosus</i> 3	<i>Eurychium crassinervium</i> 2

<i>Campylium protensum</i> 2	<i>Orthotrichum anomalum</i> 1
<i>Tortula muralis</i> 1	<i>Eurychium praelongum</i> 1
<i>Tortella tortuosa</i> 1	
Peuplement xérophile et photophile.	

3° Mur de soutènement en pierre sèche (calcaire); vignoble du Mont-d'Or, près Sion, 450 m.; exposition S.; sur 5 m² (*Syntrichiaie*):

<i>Ceratodon conicus</i>	<i>Aloina aloides</i>
<i>Pterygoneurum cavifolium</i>	— <i>ambigua</i>
<i>Tortula atrovirens</i>	<i>Grimmia anodon</i>
<i>Crossidium squamiferum</i>	— <i>orbicularis</i>
<i>Syntrichia montana</i>	<i>Schistidium brunnescens</i>
— <i>spuria</i>	<i>Bryum argenteum</i>
<i>Didymodon luridus</i>	— <i>Kunzei</i>
Peuplement hyperxérophile et héliophile!	

4° Mur de vigne en calcaire gypseux, sur Ollon (Vaud), 450 m.; sur 1 m² (*Encalyptaie* à *E. streptocarpa*):

<i>Tortula muralis</i>	<i>Encalypta streptocarpa</i>
<i>Barbula revoluta</i>	<i>Tortella inclinata</i>
<i>Gymnostomum calcareum</i>	<i>Didymodon luridus</i>

Ces mousses sont représentées par des formes gypsophiles, en coussinets serrés, compacts, incrustés de gypse; les feuilles avec des concrétions de gypse cristallisées à leur sommet. Facies xérophytique prononcé!

On trouvera, dans mon travail sur les mousses du vignoble de Lavaux, un certain nombre de relevés de sociétés de mousses des murs de vignes.

Les murs de clôture en pierre sèche des pâturages, et des forêts du Jura, présentent une végétation de mousses très abondante, dont voici un relevé.

Mur de clôture en calcaire néocomien, Le Sentier (Vaud), 1050 m., dans la forêt mixte: épicéa et hêtre, face exposée au N-E.; sur 2² m (*Ctenidiae-Tortellaie*):

<i>Ctenidium molluscum</i> 2 × 5	<i>Drepanium fastigiatum</i> 2
<i>Tortella tortuosa</i> 2 × 5	<i>Plagiochila asplenoides</i> 2
<i>Schistidium apocarpum</i> 5	<i>Syntrichia montana</i> 1
<i>Ditrichum flexicaule</i> 4	<i>Bryum elegans</i> 1
<i>Camptothecium lutescens</i> 3	<i>Pseudoleskeella catenulata</i> 1
<i>Encalypta streptocarpa</i> 2	<i>Scapania spec.</i> 1
<i>Ptychodium plicatum</i> 2	

Même peuplement que sur la crémnée couverte, dans les mêmes conditions.¹

Les murs en bordure des routes et chemins, dans la zone subalpine, présentent, sur leur faîte, des associations xérophiles parfois très développées, dont les éléments principaux sont:

¹ M. J. COURVOISIER me signale le fait que, dans certaines parties du Jura vaudois, l'opinion est répandue que les murs de clôture élevés par des ouvriers venus du voisinage français, sont beaucoup plus moussus que ceux construits par des journaliers suisses. Ce fait curieux tiendrait-il à une meilleure construction des premiers, qui leur permettrait d'atteindre un âge plus avancé, alors que les seconds s'écrouleraient plus tôt?

<i>Bryum caespiticium</i>	<i>Ditrichum glaucescens</i>
— <i>comense</i>	
— <i>Kunzei</i>	<i>Ceratodon</i>
— <i>inclinatum</i>	<i>Polytrichum piliferum</i> , etc.
— <i>pendulum</i>	
— <i>pallescens</i> , etc.	

Au voisinage des habitations humaines, les murs des jardins, cultures, etc. sont habités par certaines mousses nitrophiles, telles que *Leskeella tectorum*, *Funaria hygrometrica*, p. ex. Ceux des agglomérations un peu importantes, villes, bourgs et villages, ne sont colonisés que par des mousses cosmopolites et ubiquistes qui accompagnent les habitations humaines jusqu'aux hautes altitudes (*Tortula muralis* sur les murs des cabanes du Club alpin).

Les murs qui bordent immédiatement les lacs et les rivières, sont occupés par des sociétés ripariales dont voici un exemple:

Mur de la jetée des bains, à Rolle (Léman); du niveau moyen de l'eau à 30 à 40 cm. au-dessus; sur la face orientale seulement (la face au couchant, exposée à l'action directe du vent dominant et des vagues, est presque dépourvue de mousses); sur 2 m² (*Hygroamblystégia* avec *Didymodon tophaceus*):

<i>Hygroamblystegium ambiguum</i>	<i>Barbula reflexa</i> 2
et var. <i>spinifolium</i> 2 × 5	<i>Brachythecium rutabulum</i> 1
— <i>fluvatile</i> 5	<i>Hygrohypnum palustre</i> 1
<i>Didymodon tophaceus</i> 4	<i>Schistidium apocarpum</i> 1
<i>Bryum capillare</i> 4	<i>Orthotrichum anomalum</i> 1
<i>Rhynchostegium murale</i> 3	<i>Bryum argenteum</i> 1
<i>Didymodon rubellus</i> 2	

Quelques-unes de ces espèces se rencontrent ici sous des formes particulières, actémorphoses et rhéomorphoses, adaptées aux conditions spéciales: action mécanique de la vague déferlante et du sable entraîné; ces formes présentent le caractère commun d'être fixées sur leur support au moyen de radicelles et d'y adhérer d'une façon remarquablement solide (*Hyophila* p. ex.). Les touffes, en général assez lâches, jouent un rôle actif d'accumulateurs du limon et du sable fin qui contribuent à les consolider et à augmenter leur résistance mécanique.

Succession des mousses muricoles

Dans mon étude des mousses de Lavaux, j'ai indiqué le fait que les sociétés de mousses muricoles se succèdent d'une façon constante à mesure que le mur vieillit.

Les murs récents, ou récemment réparés et récrépis, sont colonisés par les pionniers ubiquistes cosmopolites: *Tortula muralis*, *Schistidium apocarpum*, *Bryum argenteum*, *Orthotrichum diaphanum*, etc., qui sont les premiers collecteurs d'humus.

A ces mousses du premier âge du mur, qui sont des lithophytes, succèdent d'autres sociétés qui ont besoin d'une couche d'humus plus

considérable (exochomophytes), telles que: *Didymodon* spec., *Barbula* spec., *Crossidium*, *Syntrichia montana*, *Tortella inclinata*, *Aloina* spec., *Grimmia orbicularis*, *G. crinita* (seulement sur le mortier calcaire), *G. anodon*, etc. *Bryum* spec. (avec *Linaria Cymbalaria*, *Asplenium Ruta muraria*, *A. Trichomanes*, etc.) caractéristiques pour le 2^{me} âge du mur.

A mesure que le mur se dégrade et qu'augmente la diversité des stations qu'il offre, d'autres mousses viennent s'y fixer sur la couche d'humus et de terre: *Tortella tortuosa*, pleurocarpes diverses: *Rhynchostegium murale*, *Brachythecium rutabulum* var., *Homalothecium sericeum*, *H. Philippeanum*, *Leskeella tectorum*, etc., chasmodphytes sur lesquels les phanérogames muricoles (*Sedum* spec., *Hieracium murorum*, etc., peuvent germer et s'établir. Les associations, d'abord ouvertes, ont une tendance à devenir fermées. En suite de l'envahissement par le lierre, les mousses abandonnent les murs qui présentent un état de vétusté avancé.

Association muricole du 1^{er} âge (*Tortulaie* avec *Orthotrichum diaphanum*):

1° Mur de soutènement à Lausanne, 450 m., face sud; sur 2 m ² :	
<i>Tortula muralis</i> 5	<i>Barbula vinealis</i> fo. <i>juvenilis</i> 1
<i>Orthotrichum diaphanum</i> 4	<i>Amblystegium serpens</i> 1
<i>Schistidium apocarpum</i> 3	<i>Funaria hygrometrica</i> 1
<i>Grimmia orbicularis</i> fo. <i>juvenilis</i> 1	

Association du 2^{me} âge (*Grimmiaie*):

2° Mur de soutènement, face au levant, même localité; sur 2 m ² :	
--	--

<i>Grimmia orbicularis</i> 5	<i>Orthotrichum anomalum</i> 1
<i>Barbula revoluta</i> 4	<i>Amblystegium serpens</i> 1
<i>Syntrichia montana</i> 4	<i>Homalothecium sericeum</i> 1
<i>Tortula muralis</i> 3	<i>Funaria hygrometrica</i> 1
<i>Barbula vinealis</i> 3	<i>Gymnostomum calcarum</i> 1
<i>Schistidium apocarpum</i> 2	<i>Didymodon rigidulus</i> 1
<i>Bryum Kunzei</i> 2	— <i>luridus</i> 1
— <i>capillare</i> 1	<i>Encalypta streptocarpa</i> 1
— <i>pendulum</i> 1	

Association du 3^{me} âge:

3° Mur de soutènement sous Grandvaux (Vaud), 450 m.; face NW.; sur 2 m² (*Homalothéciaie-Tortellaie*):

<i>Homalothecium sericeum</i> 2 × 5	<i>Anomodon viticulosus</i> 4
<i>Tortella tortuosa</i> 2 × 5	<i>Orthotrichum anomalum</i> 3
<i>Schistidium apocarpum</i> 5	<i>Leucodon</i> 3
<i>Homalothecium Philippeanum</i> 5	<i>Grimmia orbicularis</i> 2
<i>Eurychium crassinervium</i> 5	<i>Neckera complanata</i> 2
<i>Ctenidium molluscum</i> 5	<i>Pottia lanceolata</i> 1
<i>Mnium rostratum</i> 4	

Les conditions écologiques particulières dans lesquelles vivent les mousses des murs très secs, le long des routes principalement, où elles sont exposées à l'action combinée de températures élevées, d'insolation considérable, et de la poussière, déterminent, pour un certain nombre d'espèces, la formation de biomorphoses spéciales chez qui les caractères xérophytiques surtout sont fortement accusés. Une partie de ces «*teichomorphoses*», comme on pourrait les appeler (du grec «*teichos*», la muraille) sont habituellement ou constamment stériles et se reproduisent ordinairement par des propagules (*Didymodon cordatus*, *Barbula vinealis* fo., *B. revoluta* fo., etc.¹

Comme annexe aux sociétés des murs, il faut mentionner ici brièvement celles des toits de nos habitations.

1° Toit de tuiles, Grandvaux (Vaud), 500 m.; sur 2 m² (*Schistidiaie* avec *Grimmia pulvinata*):

<i>Schistidium apocarpum</i> 5	<i>Brachythecium populeum</i> 1
<i>Grimmia pulvinata</i> 3	<i>Chrysosplenium chrysophyllum</i> 1
<i>Bryum capillare</i> 2	<i>Drepanium cypriiforme</i> 1
<i>Syntrichia ruralis</i> 1	

2° Toit de tuiles, à la Naz, sur Romanel (Vaud), 600 m.; sur 3 m² (*Brachytheciaie*):

<i>Brachythecium populeum</i> 5	<i>Syntrichia montana</i> 1
<i>Homalothecium sericeum</i> 2	<i>Bryum capillare</i> 1
<i>Schistidium apocarpum</i> 1	

Sociétés xérophiles et héliophiles. Cette végétation des toits est, chez nous, relativement peu développée. Celle des toits de chaume, qui se recouvrent, avec le temps, d'une épaisse couche d'humus, est parfois exubérante:

3° Toit de chaume entre Winznau et Ober-Gösgen (Argovie), 400 m.; sur 3 m² (*Syntrichiaie-Drépaniaie*):

<i>Syntrichia montana</i> 5	<i>Brum capillare</i> 2
<i>Drepanium cypriiforme</i> 5	<i>Cladonia</i> spec.
<i>Dicranum scoparium</i> fo. 4	<i>Evernia</i> spec.
<i>Ceratodon purpureus</i> 3	

Société humicole xérophile: sur les faces N. et E., *Dicraniaie* et *Drépaniaie*, sur les faces S. et W. *Dicranaires* et *Syntrichiaies*.

Dans les contrées à climat très humide de la zone subalpine, les toits de bois des chalets sont de même riches en mousses:

4° Toit de chalet en tavillons (lames de bois), Sengliz, Alpes de Bex, 1500 m. forêt mixte, sur 2 m² (*Ptiliaie-Hylocomiaie*):

<i>Hylocomium splendens</i> 5	<i>Hylocomium triquetrum</i> 5
<i>Ptilium</i> 5	<i>Pterygynandrum</i> 2
<i>Dicranum scoparium</i> 4	<i>Amblystegium Kochii</i> 2
<i>Drepanium cypriiforme</i> 4	
Association humicole hygrophile.	

¹ Le *Bryum comense* peut être considéré comme une forme murale spéciale du *B. Kunzeana*, *Eucladium verbanum*, probablement, comme une forme du *Didymodon rigidulus*, *Schistidium brunnescens* comme une forme de *S. apocarpum*, etc.

5° Toit de chalet en tavillons, recouvert d'humus, à Zinal (Valais), 1678 m.; sur 5 m² (*Syntrichiaie* avec *Dicranum strictum*):

<i>Ceratodon purpureus</i> et var. 5	<i>Drepanium cupressiforme</i> 1
<i>Dicranum strictum</i> 5	<i>Ceratodon mollis</i> 1
<i>Syntrichia montana</i> 5	<i>Tortella inclinata</i> 1
<i>Pohlia nutans</i> 5	<i>Schistidium apocarpum</i> 1
<i>Dicranum scoparium</i> 4	<i>Leptodontium styriacum</i> 1
<i>Pterygynandrum</i> 3	<i>Bryum caespiticium</i> 1
<i>Dicranum montanum</i> 1	— <i>capillare</i> 1
<i>Cynodontium strumiferum</i> 1	— <i>pallescens</i> 1
<i>Tortella fragilis</i> 1	<i>Polytrichum piliferum</i> 1
<i>Rhacomitrium canescens</i> 1	<i>Drepanocladus uncinatus</i> 1
<i>Bryum argenteum</i> 1	<i>Cladonia</i> spec.

Société humicole-xérophile.

Certaines espèces présentent des variétés ou formes spéciales à ce genre de station; p. ex.: *Ceratodon purpureus* var. *crassinervis*, *C. mollis*, *Dicranum scoparium* var. *tectorum*, etc.

Marécages, marais, tourbières

Dans les marais, nous trouvons un nombre assez considérable d'espèces de mousses caractéristiques, qui forment des sociétés de composition constante dans certaines stations particulières où les phanérogames sont exceptionnelles ou nulles. Dans d'autres stations, la part des mousses dans la végétation est considérable ou même souvent prépondérante.

Les mousses des formations de ce groupe sont surtout des hydrophiles amphibiies bien adaptées aux variations saisonnières ou accidentelles, souvent considérables, des conditions d'humidité dans les stations où elles habitent.

Les formations principales dont nous avons à étudier les sociétés de mousses, comprennent:

1° les sociétés fonticoles des sources, rochers mouillés, etc.,

2° celles des marais plans accompagnant la telmatée, la phragmitaie; les trichophoraias, cariçaias, ériophoraias, etc.

3° les sociétés des sagnes, marais bombés, avec leurs dépendances forêts des sagnes, etc.

Ici aussi, la nature chimique du terrain et de l'eau a une importance capitale pour la composition des sociétés de bryophytes: celles-ci sont fort différentes suivant que l'eau a une réaction alcaline (eau fortement minéralisée, riche en sels calcaires), neutre (eau faiblement minéralisée), ou acide. Ce sont surtout les peuplements des stations mouillées qui sont sous la dépendance immédiate du facteur chimique. Ils sont différents, d'autre part, suivant que la station est couverte, dans la forêt, ou non.

Sociétés fonticoles

Elles sont particulièrement répandues et développées dans les zones subalpine et alpine, où elles forment, auprès des sources, de beaux tapis verts et de grosses touffes, émaillés des fleurs de certaines phanérogames: *Saxifraga aizoides*, *Myosotis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris*, *Caltha palustris*, etc.

A. Sociétés fonticoles couvertes:

a) Eau à réaction nettement alcaline: pH = 7,6.

1° Source et ruisseau tuffeux, forêt de Chenaulaz, près Lausanne, 500 m.; sur 1 m² (*Hygroamblystégiaie*):

<i>Hygroamblystegium filicinum</i> 5	<i>Cratoneuron commutatum</i> 4
<i>Brachythecium rivulare</i> 5	<i>Eucladium verticillatum</i>

2° Ruisseau tuffeux, Gorge du Gotteron, près Fribourg, 600 m. (avec *Pinguicula alpina*, *Saxifraga aizoides*, etc.) (*Eucladiaie*):

<i>Eucladium verticillatum</i> 5	<i>Didymodon tophaceus</i> 2
<i>Bryum ventricosum</i> 5	<i>Fissidens decipiens</i> 1
<i>Cratoneuron commutatum</i> 3	<i>Aneura pinguis</i>

b) Eau à réaction faiblement alcaline:

3° Alpes de Châtel-St. Denis (Fribourg), 1300 m.; prairie mouillée (grès du flysch avec *Caltha*, *Geum urbanum*, etc.); sur 2 m² (*Mniaie*):

<i>Mnium affine</i> 5, <i>Brachythecium Mildeanum</i> 2

Les petits marécages près des sources, dans les forêts, où l'eau a une réaction neutre, présentent de même des sociétés caractéristiques comprenant des sphaignes *S. squarrosum*, *Girgensohnii*, *quinquefarium*, etc.), associés à *Plagiothecium undulatum*, *Brachythecium rivulare*, *Mnium punctatum*, etc.

B. Sociétés découvertes:

a) eau franchement alcaline:

4° Vernayaz (Valais), sol rocallieux arrosé par la poussière d'eau de la cascade de Pissevache, 500 m.; sur 3 m² (*Hyménostyliaie*):

<i>Hymenostylium curvirostre</i> 2 × 5	<i>Didymodon giganteus</i> 2
<i>Cratoneuron commutatum</i> 5	<i>Orthothecium rufescens</i> 2
— <i>falcatum</i> 5	<i>Ctenidium molluscum</i> 1

5° Source dans l'éboulis, Gemmi (Valais), 2300 m.; sur 5 m² (*Hydrobryaie*):

<i>Bryum Schleicheri</i>	<i>Cynodontium strumiferum</i>
— <i>Harrimani</i>	<i>Pseudoleskeia radicosa</i>
— <i>turbinatum</i>	
— <i>ventricosum</i>	

6° Source sous Isenau (Vaud), 1800 m.; sur 2 m² (*Hydrobryaie* avec *Diobelon*):

<i>Bryum Schleicheri</i> v. <i>latifolium</i>	<i>Brachythecium rivulare</i>
<i>Diobelon squarrosum</i>	<i>Hygroamblystegium filicinum</i>
— <i>Bryum ventricosum</i>	

7° Alpe de Fully, 2100 m., ruisseau à eau nettement alcaline; sur 2 m² (*Hydrobryaie à Drépanoclades*):

<i>Bryum Schleicheri latifolium</i> 2 × 5	<i>Drepanocladus aduncus</i> 2
<i>Cratoneuron falcatum</i> 5	<i>Cratoneuron commutatum</i> 2
<i>Drepanocladus vernicosus</i> 5	<i>Climacium</i> 1
<i>Bryum ventricosum</i> 4	<i>Bryum stygium</i>
<i>Drepanocladus fluitans</i> 3	<i>Brachythecium turgidum</i>

Les hépatiques qui entrent dans ces associations des eaux plus ou moins calcaires, sont principalement: *Aneura pinguis*, *Pellia Fabbroniiana* var. *potamo-phila*, *Lophozia Hornschuchiana*.¹

b) eau à réaction neutre ou très faiblement alcaline, sur terrains cristallins:

8° Source au Col du Jorat (Valais), 2000 m.; sur 1 m² (*Philonotaie-Drépanocladaie*):

<i>Philonotis fontana</i> 5	<i>Hypnum stramineum</i> 1
<i>Drepanocladus purpurascens</i> 5	<i>Sphagnum rigidum</i> 1

9° Même localité, plus bas, dans le lit du ruisseau formé par cette source; sur 1 m² (*Mniobryaie* avec *Hydrobryum Schleicheri*):

<i>Mniobryum albicans</i>	<i>Philonotis fontana</i> 5
var. <i>glacialis</i> 2 × 5	<i>Hygrohypnum dilatatum</i> 2
<i>Bryum Schleicheri latifolium</i> 5	

10° Alpe de Fully (Valais), 2100 m., source; sur 2 m²; eau neutre (*Hydrobryaie* avec *Philonotis*):

<i>Bryum Schleicheri latifolium</i> 2 × 5	<i>Mnium punctatum elatum</i> 1
<i>Philonotis fontana</i> 5	— <i>subglobosum</i> v. <i>subelatum</i> 1
<i>Cratoneuron commutatum</i> 3	<i>Diobelon squarrosum</i>
<i>Drepanocladus vernicosus</i> 3	<i>Mniobryum albicans</i>
<i>Hygroamblystegium filicinum</i> 2	<i>Bryum Duvalii</i>
<i>Bryum ventricosum</i> 1	

11° Les Grands, vallée du Trient, 2000 m., source, pH = 6,3—6,0, sur 1 m² (*Mniobryaie*):

<i>Mniobryum albicans</i> v. <i>glaciale</i> 4	<i>Hygrohypnum dilatatum</i> 3
<i>Philonotis seriata</i> 3	<i>Oncophorus virens</i> 1

12° Les Giètes, sur La Forclaz, Martigny (gneiss), 1700 m., source découverte, pH = 6,6, exposition N., sur 1 m² (*Scapaniaie*):

<i>Scapania uliginosa</i> 5	<i>Rhacomitrium aciculare</i>
— <i>paludosa</i>	<i>Mnium punctatum elatum</i> 1
<i>Philonotis seriata</i> 5	<i>Blindia acuta</i>
<i>Sphagnum fimbriatum</i> 3	
— <i>fuscescens</i> 2	

Les hépatiques vivant dans les mêmes conditions (eau non calcaire), sont (selon C. MEYLAN):

¹ Selon R. STÄGER (1926, p. 208), la composition des associations fonticoles de mousses dépend de la température de l'eau: *Bryum Schleicheri* v. *latifolium* exigerait une température de 1—3° C.; à 4° et plus c'est en général *Cratoneuron falcatum* qui domine; *Philonotis seriata* recherche des températures de 7—8°.

a) zone inférieure:

<i>Marchantia polymorpha</i>	<i>Chiloscyphus polyanthus</i>
<i>Pellia epiphylla</i>	et var. <i>rivularis</i>
— <i>Neesiana</i> v. <i>undulata</i>	— <i>pallescens</i> v. <i>fragilis</i>
<i>Scapania irrigua</i>	

b) zones subalpine et alpine:

<i>Marsupella aquatica</i>	<i>Gymnocolea inflata</i>
— <i>sphacelata</i> v. <i>inundata</i>	<i>Odontoschisma elongatum</i>
— <i>Sullivantii</i>	<i>Scapania subalpina</i> v. <i>undulifolia</i>
<i>Alicularia compressa</i>	— <i>paludosa</i>
<i>Eucalyx obovatus</i>	— <i>obscura</i>
<i>Cephalozia ambigua</i>	

et sur les rochers siliceux mouillés:

Jungermannia polita, *Scapania dentata*, *S. uliginosa*, *S. undulata*.

En outre des espèces mentionnées dans les relevés ci-dessus, il faut encore signaler comme fréquents dans ces sociétés:

<i>Oncophorus Wahlenbergii</i>	<i>Amblyodon</i>
<i>Dichodontium pellucidum</i>	<i>Philonotis calcarea</i>
— <i>flavescens</i>	— <i>seriata</i>
<i>Cynodontium strumiferum</i>	— <i>adpressa</i>
<i>Leucobryum</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>
<i>Grimmia mollis</i>	<i>Amblystegium irriguum</i>
<i>Rhacomitrium affine</i>	<i>Cratoneuron decipiens</i>
— <i>protensum</i>	<i>Drepanocladus Kneiffii</i>
<i>Dissodon splachnoides</i>	— <i>uncinatus</i>
<i>Pohlia nutans uliginosa</i>	— <i>Rotae</i>
<i>Mnium Seligeri</i>	<i>Acrocladium cuspidatum</i>
— <i>affine</i>	<i>Sphagnum</i> spec., etc.
<i>Cinclidium stygium</i>	

Dans la zone alpine surtout, et sur les terrains plus ou moins calcaires, la réaction de l'eau, et, avec elle, la composition des sociétés de mousses fonticoles, peut changer à mesure que l'on s'éloigne du point d'émergence. L'observation suivante, faite à l'Alp Murtèr, 2400 m., est intéressante à cet égard.

L'eau qui séjourne un certain temps dans les creux à neige, sur l'humus, présente une réaction nettement acide: la première mousse fonticole qui se trouve dans l'eau, est le *Bryum Schleicheri*, espèce indifférente. Plus bas, à 50 ou 60 m., l'eau coulant sur un terrain calcaire, a pris une réaction franchement alcaline, et apparaît *Cratoneuron irrigatum*.

De même, sur les terrains non calcaires, la composition des sociétés change au fur et à mesure que l'eau se réchauffe à partir de la source:

Langefluh sur Saas-Fee, 2690 m.:

- sous le névé, température de l'eau 0,5°:
- Pohlia cucullata* et *Brachythecium glaciale forma*,
- plus bas, température 1,5°:
- Conostomum*, *Dicranum falcatum*, *Gymnomitrium*,
- plus bas, température 3,5°:
- Brachythecium glaciale* et *Philonotis alpestris*,
- plus bas, température 5,6°:

Pohlia cucullata et *P. gracilis* envahissent le lit du ruisselet et tendent à l'obstruer par collection du limon.

Les associations qui se rencontrent dans les marais niviaux des hautes régions, sont principalement: les *Pohliaies* à *P. gracilis*, *P. cucullata*, *P. commutata*, les *Dicranaires* à *D. falcatum*, *D. Starkii* (souvent avec *Moerckia Blyttii*), la *Polytrichaire* à *P. alpinum* ou *P. sexanguare*, la *Gymnomitriaie* à *G. varians*, etc.

Marais tourbeux

Le marais tourbeux (Moor) est, suivant la définition de FRÜH et SCHRÖTER (1904) toute partie de la surface terrestre où l'on constate la présence d'une association de plantes bien définie, avec le concours de laquelle il se forme de la tourbe. Les mousses forment, en général, le constituant principal de cette association.

On peut distinguer, d'autre part, les marais formés par inondation temporaires (marécages) et ceux dus à l'humidité atmosphérique seulement (sagnes): les associations végétales de ces deux catégories sont différentes.

Marais plans et marais bombés. Suivant la définition de FRÜH (1904) le marais plan est un marais infra-aquatique, qui ne s'élève pas au-dessus du niveau moyen de l'eau.

Celle-ci peut être minéralisée ou non (à réaction alcaline ou neutre). Les mousses y sont associées aux laiches et aux graminées.

Le marais bombé, ou sagne, est un marais supra-aquatique, qui se forme avec le concours des sphaignes. Pour ce marais, l'eau pauvre en substances minérales dissoutes (à réaction neutre ou parfois acide) est nécessaire.

Ces deux types de marais passent graduellement de l'un à l'autre, par des intermédiaires variés, suivant les conditions topographiques et la nature chimique du sol et de l'eau.

Dans cette formation des marais, nous trouvons, suivant la nature chimique de l'eau, des associations composées, presque exclusivement ou en très grande majorité, de mousses, que nous pouvons distinguer en:

a) *Sphagnaies.*

b) *Hypnaies:*

α) à *Cratoneuron* (eau alcaline) (*C. commutatum*, *falcatum*, *Hygroamblystegium filicinum*).

β) à *Drepanocladus* (*D. vernicosus*, *intermedius*, *revolvens*, *aduncus*, etc.) (eau plus ou moins alcaline).

γ) à *Calliergon* (*C. cordifolius*, *giganteum*, *stramineum*, *trifarium*, *Drepanocladus scorpioides*, etc. (eau plus ou moins alcaline).

c) *Climaciaies*: *Climacium* associé à *Drepanocladus* sp., *Acrocladium*, *Meesea* sp., *Philonotis caespitosa*, *Dicranum* sp.

d) *Philonotaies*: *Philonotis calcarea* (eau alcaline), *P. fontana*, *seriata* (eau très peu alcaline ou neutre).

e) *Aulacomniaies*: *Aulacomnium* (assez indifférent à la nature chimique de l'eau, mais particulièrement bien adapté à des périodes de dessication.

Les types d'associations des marais, auxquelles les mousses prennent en général une part considérable ou prépondérante, sont nombreux et variés: je dois me borner, ici, à citer quelques exemples tirés des travaux des botanistes qui ont étudié les marais de notre pays du point de vue synécologique: ¹

Voici, tout d'abord, quelques types d'associations de marais plans notées par G. JOSEPHY (1920):

1° Associations aquatiques dans l'eau à surface libre (avec *Nymphaea*, *Typha*, *Utricularia*, etc.); formes fluitantes des *Sphagnum cuspidatum* et *S. contortum*.

2° Associations de la zone d'atterrissement formée par la croissance des mousses sur les bords: *Aulacomnium*, *Calliergon* sp. *Drepanocladus* sp., *Bryum ventricosum*.

Et dans les marais à eau faiblement minéralisée: *Sphagnum cymbifolium*, *S. platyphyllum*, *S. contortum*, *S. teres*, etc.

Dans la phragmitaie et le marais à *Trichophorum alpinum*: *Fissidens osmundioides*, *F. adiantoides*, *Campylium stellatum*, *Acrocladium cuspidatum*.

Dans le *Trichophoretum alpini* et le *Rhynchosporetum*: *Sphagnum cymbifolium*, *S. acutifolium*, *S. subsecundum*, *Drepanocladus intermedius*, *D. revolvens*, *Scorpidium*, *Calliergon trifarium*, etc.

Marais près Rifferswil, dans le *Trichophoretum*:

<i>Sphagnum cymbifolium</i> (6) ²	<i>Leucobryum</i> (2)
— <i>acutifolium</i> (4)	<i>Hylocomium splendens</i> (2)
<i>Dicranum undulatum</i> (3)	<i>Fissidens adiantoides</i> (1)
<i>Polytrichum strictum</i> (3)	

Dans la prairie marécageuse: *Cephalozia pleniceps*, *Sphagnum cymbifolium*, *Climacium*, *Hylocomium Schreberi*.

Sphagnum subsecundum, *S. cymbifolium*, *Campylium polygamum*, *Drepanocladus fluitans*.

Hudelmoos. Marais intermédiaire avec *Carex inflata* et *Equisetum limosum*:

<i>Sphagnum cymbifolium</i> (6)	<i>Climacium</i> (2)
— <i>subsecundum</i> (6)	<i>Hylocomium Schreberi</i> (2)
— <i>acutifolium</i> (6)	<i>Campylium stellatum</i> (1)
<i>Aulacomnium</i> (5)	— <i>polygamum</i> (1)
<i>Acrocladium</i> (5)	<i>Drepanocladus intermedius</i> (1)
<i>Philonotis fontana</i> (3)	<i>Scorpidium</i> (1)
<i>Polytrichum strictum</i> (3)	<i>Pellia epiphylla</i> (1)
<i>Fissidens adiantoides</i> (2)	<i>Marchantia</i> (1)

¹ FRÜH und SCHRÖTER (1904), DÜGGELI (1903), NEUWEILER (1901), HÖHN (1917), BOLLETER (1921), JOSEPHY (1921), et mes propres observations.

² Ces chiffres entre parenthèses représentent le degré de répansion.

Hudelmoos, *Trichophoretum alpini* et *Molinietum coeruleae*:

<i>Sphagnum cymbifolium</i> (3)	<i>Acrocladium</i> (2)
<i>Leucobryum</i> (3)	<i>Aulacomnium</i> (1)
<i>Fissidens adiantoides</i> (2)	<i>Campylium stellatum</i> (1)

Eriophoretum vaginati dans les tourbières du Grand-Cachot et des Ponts:

<i>Sphagnum rubellum</i>	<i>Cladonia coccifera</i>
— <i>medium</i>	— <i>alpestris</i>
— <i>fuscum</i>	— <i>silvatica</i>
— <i>acutifolium rubescens</i>	
— <i>papillosum</i>	

Eriophoretum vaginati de Rifferswil, Altmatt, Pfäffikon:

<i>Sphagnum acutifolium</i> (8—10)	<i>Dicranum undulatum</i> (1)
<i>Aulacomnium</i> (0—5)	<i>Leucobryum</i> (0—2)
<i>Polytrichum strictum</i> (0—6)	

Toundra à *Polytrichum*, sur la tourbe nue: tapis de *Polytrichum strictum*, *P. gracile*, *Pohlia gracilis*, *P. nutans*, *Dicranella cerviculata*, *Cladonia* sp.

Dans le *Callunetum* sec: *Scleropodium purum*, *Hylocomium Schreberi*.

Dans le *Callunetum* humide: *Climacium*, *Acrocladium*, *Campylium polygamum*, *Sphagnum subsecundum*.

Hudelmoos, *Callunetum*:

<i>Polytrichum strictum</i> (5)	<i>Aulacomnium</i> (2)
— <i>gracile</i> (5)	<i>Hylocomium splendens</i> (1)
<i>Leucobryum</i> (3)	<i>Drepanium cypresiforme</i> (1)
<i>Hylocomium Schreberi</i> (3)	<i>Cladonia pyxidata</i> (2)
<i>Sphagnum cymbifolium</i> (2)	

J'indiquerai encore les relevés suivants, rentrant dans les mêmes catégories:

A. Telmatée ripariale: Delta de la Maggia, près Locarno (*magnocaricetum*) (d'après JÄGLI):

<i>Acrocladium cuspidatum</i>	<i>Amblystegium irriguum</i>
<i>Climacium</i>	<i>Campylium stellatum</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>	<i>Hypnum Lindbergii</i>
<i>Bryum ventricosum</i>	

1° Lac des Joncs (Fribourg), 1235 m. (flysch), rivage marécageux et îles flottantes (avec *Menyanthes*, *Viola palustris*, *Comarum*, *Nuphar*, etc.); sur 5 m² (*Sphagnaie-Aulacomniaie*):

<i>Sphagnum cuspidatum</i> 5	<i>Acrocladium cuspidatum</i> 3
— <i>subsecundum</i> 5	<i>Meesea tristicha</i> 3
<i>Aulacomnium</i> 5	<i>Mnium affine</i> 2
<i>Calliergon stramineum</i> 4	<i>Bryum ventricosum</i> 2
<i>Drepanocladus vernicosus</i> 4	— <i>duvalioides</i> 2
<i>Philonotis fontana</i> 4	<i>Mnium punctatum elatum</i> 1
<i>Campylium stellatum</i> 3	<i>Bryum Duvalii</i>

2° Lagot à Chanrion (Valais), 2480 m., bord marécageux; sur 5 m² (eau à réaction alcaline) (*Aulacomniaie*):

<i>Aulacomnium</i> 2 × 5	<i>Cratoneuron falcatum</i> 5
<i>Bryum ventricosum</i> 5	<i>Calliergon stramineum</i> 5

<i>Cynodontium strumiferum</i> 3	<i>Drepanocladus uncinatus</i> 2
<i>Drepanocladus intermedius</i> 3	<i>Dicranum Bonjeani</i>
<i>Dichodontium pellucidum</i> 2	<i>Fissidens osmundoides</i>
<i>Philonotis tomentella</i> 2	<i>Scapania spec.</i>
<i>Brachythecium glaciale</i> 2	

Dans la zone alpine, c'est principalement *Drepanocladus exannulatus* avec ses sous-espèces *D. Rotae* et *D. purpurascens*, qui forment une végétation parfois très développée, composée de formes aquatiques immergées, et amphibiées émergées, sur les bords des flaques d'eau, étangs et lacs.

B. *Phragmitaie*:

1° Marais du Rhône à Ecône (Valais), 450 m.; sur 5 m²:

<i>Drepanocladus aduncus</i>	<i>Hygroamblystegium filicinum</i>
— <i>intermedius</i>	— <i>fallax spinifolium</i>
— <i>vernicosus</i>	<i>Philonitis fontana</i>
<i>Campylium polygamum</i>	<i>Mnium Seligeri</i>
<i>Acrocladium cuspidatum</i>	<i>Byrum ventricosum</i>
<i>Camptothecium nitens</i>	

C. *Cariçaie* et *Eriophoraie*:

1° Prairie marécageuse découverte; la Borbuintze, Alpes de Châtel-St. Denis (Fribourg), 1300 m. (sur le flysch) (avec *Equisetum silvaticum*, *Genista sagittata*, *Pinguicula vulgaris*, *P. alpina*, *Polygonum Bistorta*, etc.); sur 2 m² (*Sphagnaie-Hylocomiaie*):

<i>Sphagnum acutifolium</i> 4	<i>Campylium stellatum</i> 2
<i>Hylocomium Oakesii</i> 4	<i>Dicranella heteromalla</i> 1
— <i>splendens</i> 3	<i>Pohlia nutans</i>
<i>Sphagnum Girsghensohnii</i> 3	

2° Marais lacustre, prairie marécageuse et graveleuse au lac de Remoray (Jura), près l'Abergement, 1000 m. (*Hypnaie*):

<i>Drepanocladus Cossoni</i>	<i>Campylium stellatum</i>
— <i>intermedius</i>	— <i>elodes</i>
— <i>aduncus</i>	<i>Climacium</i>
<i>Calliergon lycopodioides</i>	<i>Bryum neodamense</i>
— <i>turgescens</i>	— <i>ventricosum</i>
— <i>scorpioides</i>	<i>Meesea tristicha</i>
	<i>Fissidens adiantoides</i>

3° Marécage à Saas-Fee, 1800 m.; eau à réaction neutre pH = 7,0—6,7; sur 5 m² (*Climaciaie-Philonotaie*):

<i>Climacium</i> 5	<i>Calliergon giganteum</i> 3
<i>Philonotis seriata</i> 5	<i>Hypnum pratense</i> 3
<i>Aulacomnium</i> 5	<i>Sphagnum acutifolium</i> 3
<i>Diobelon v. frigidus</i> 4	<i>Cratoneuron decipiens</i> 3
<i>Bryum ventricosum</i> 4	<i>Mnium rugicum</i> 2
<i>Acrocladium cuspidatum</i> 4	<i>Campylium polygamum</i> 1
<i>Mnium subglobosum subelatum</i> 4	— <i>elodes</i> 1
— <i>Seligeri</i> 3	

4° Prairie marécageuse, près l'Hôtel du Trift, Vallée de St-Nicolas (Valais), 2200 m.; eau fortement alcaline:

Cratoneuron falcatum, *Meesea trichodes*, *Philonotis calcarea*. (Sur l'humus des «bosses» formées par *Sphagnum*, groupe *acutifolium*, dans ce marais, et jusqu'à 15 cm. de profondeur, l'eau exprimée a une réaction tout à fait neutre (pH = 6,9—7,0.)

5° Prairie marécageuse, Alpe de Fully (Valais), 2100 m., eau très faiblement alcaline; sur 5 m² (*Hydrobryaie-Philonotaie-Hypnaie*):

<i>Bryum ventricosum</i> 2 × 5	<i>Aulacomnium</i> 2
<i>Philonotis fontana</i> 2 × 5	<i>Camptothecium nitens</i> 2
<i>Calliergon stramineum</i> 2 × 5	<i>Bryum inelinatum</i>
<i>Drepanocladus exannulatus</i> 2 × 5	<i>Campylium elodes</i>
— <i>aduncus</i>	<i>Drepanocladus intermedius</i>
<i>Oncophorus virens</i> 3	— <i>revolvens</i>
<i>Calliergon giganteum</i> 3	<i>Calliergon sarmentosum</i>
<i>Cynodontium strumiferum</i> 2	<i>Sphagnum fuscum</i>

6° Marécage rocheux, Gd. St-Bernard, pentes du Mont Mort, 2500 m.; gneiss et schistes cristallins, eau faiblement alcaline (avec *Ranunculus glacialis*, *Primula viscosa*, *Chrysanthemum alpinum*, etc.); sur 10 m² (*Dissodontaie à D. splachnoides*, avec *Calliergon stramineum*):

<i>Dissodon splachnoides</i> 5	<i>Bryum turbinatum</i>
<i>Calliergon stramineum</i> 4	— <i>Schleicheri</i>
<i>Bryum ventricosum</i> 3	<i>Brachythecium glaciale</i>
<i>Drepanocladus uncinatus</i> 3	— <i>turgidum</i>
<i>Bryum bimum</i>	<i>Pseudoleskeia patens</i>
<i>Grimmia mollis</i>	— <i>radicosa Holzingeri</i>
— <i>caespiticia</i>	<i>Andreaea frigida</i>

7° Marécage près d'une source (eau alcaline), Pas de Lona (Valais), 2260 m. (*Aulacomniaie* avec *Brachythecium turgidum*):

<i>Oncophorus Wahlenbergii</i>	<i>Brachythecium turgidum</i>
<i>Licranum Bergeri</i>	<i>Drepanocladus uncinatus</i>
<i>Aulacomnium</i>	

En outre des espèces relevées, il faut encore mentionner:

<i>Meesea longiseta</i>	<i>Thuidium recognitum</i>
<i>Catoscopium</i>	— <i>Philiberti</i>
<i>Amblyodon</i>	<i>Calliergon cordifolium</i>
<i>Pohlia Ludwigii</i>	— <i>Richardsoni</i>
— <i>cucullata</i>	— <i>trifarum</i>
— <i>commutata</i>	<i>Drepanocladus hamatus</i>
<i>Brachythecium Mildeanum</i>	<i>Sphagnum rigidum</i> , etc.
— <i>latifolium</i>	

Voici encore deux relevés de sociétés de mousses de marais plans à eau à peu près neutre (pH = 7,0 à 7,1), sur 5 m²:

1° Lac de Lussy (Fribourg), 827 m. (*Sphagnaie-Hypnaie*):

<i>Sphagnum acutifolium</i> 2 × 5	<i>Aulacomnium</i> 5
— <i>subsecundum</i> 2 × 5	<i>Hypnum cuspidatum</i> 5
<i>Hypnum stramineum</i> 2 × 5	— <i>scorpioides</i> 5
<i>Climacium</i> 2 × 5	— <i>intermedium</i> 4
<i>Sphagnum cymbifolium</i> 5	<i>Bryum ventricosum</i> 3

<i>Polytrichum strictum</i> 3	<i>Mnium punctatum elatum</i> 1
<i>Hypnum stellatum</i> 3	<i>Bryum ventricosum gracilescens</i> 1
— <i>revolvens</i> 2	<i>Hypnum Kneiffii</i> 1
— <i>giganteum</i> 2	— <i>trifarum</i> 1
<i>Mnium affine</i> 2	— <i>elodes</i>
<i>Fissidens adiantoides</i> 1	<i>Philonotis caespitosa</i>
2° Marais à Champex, à l'occident du lac, 1470 m., sur 5 m ² (<i>Sphagnao-Aulacomniaie</i>):	
<i>Sphagnum acutifolium</i> 5	<i>Diobelon squarrosus frigidus</i> 3
— <i>medium</i> 5	<i>Hypnum revolvens</i> 3
— <i>recurvum</i> 5	<i>Mnium subglobosum subelatum</i> 2
— <i>rigidum</i> 5	— <i>punctatum elatum</i> 2
<i>Aulacomnium</i> 5	<i>Cratoneurum decipiens</i> 2
<i>Philonotis fontana</i> 5	<i>Hypnum giganteum</i> 1
<i>Camptothecium nitens</i> 5	— <i>intermedium</i>
<i>Climacium</i> 5	— <i>pratense</i>
<i>Hypnum stramineum</i> 5	

Sagnes, marais bombés

Cette formation est composée surtout de mousses, parmi lesquelles les sphaignes jouent un rôle prépondérant.

Les conditions écologiques du climat et du sol présentent, dans les sagnes, des particularités très spéciales. Sous le rapport thermique, tout d'abord, nous constatons un abaissement notable de la température. Selon W. HOEHN (1917), les phénomènes printaniers subissent, dans les sagnes, un retard correspondant à une surélévation de 500 m. en altitude.

Ce retard est bien visible dans les grandes tourbières d'Einsiedeln et du Jura p. ex., où, au printemps (avril-mai), tout est encore gelé à la surface, alors que les prairies environnantes sont en pleine floraison.¹ Les phénomènes phénologiques subissent, de ce fait, chez les mousses aussi, un retard considérable: la sporose et la fécondation ont lieu en été.

Les conditions d'humidité sont relativement constantes dans les sagnes, qui sont couvertes, très fréquemment, par une brume saturée d'humidité à l'état de suspension, qui, pour les mousses paludéennes, est plus importante que l'eau liquide imprégnant le sol.

La puissance d'évaporation des touffes de sphaignes est 3 à 5 fois plus grande, à surface égale, que celle de l'eau libre (HOEHN l. c.).

Sous le rapport de l'édaphisme chimique, les sagnes présentent des conditions très spéciales aussi. L'acidité de l'humus résultant

¹ En automne, la sagne est gelée de bonne heure. En été, les touffes de sphaignes à coloration foncée s'échauffent notablement au soleil.

du déficit de la température nécessaire pour la destruction complète de la matière organique, est accompagnée d'une pauvreté marquée en substances minérales dissoutes. Le substrat sur lequel croissent les mousses des sagnes, et l'eau dont elles sont imprégnées, ont une réaction acide ou neutre; les sociétés qu'elles forment sont composées d'espèces gélicoles et pergélicoles, dont la plupart sont, comme les sphaignes, des calcifuges oxyphiles ou neutrophiles.¹

La réaction chimique peut d'ailleurs être différente dans les différentes parties du marais. Pour les tourbières de l'Allemagne, RAMANN (1895) a démontré la présence de zones concentriques d'associations végétales à caractère progressivement plus calcifuge, phénomène dû à la déminéralisation graduelle des eaux par la substance organique morte. D'après BERTSCH (WARMING l. c., p. 499) la proportion des matières nutritives peut s'abaisser au centre des sagnes, à $\frac{1}{11}$ ème de celle dans la telmatée. Le sol des sagnes et la sphagnaie sont très pauvres en oxygène (HESSELMANN d'après WARMING l. c.).

A ces conditions spéciales correspond la fréquence des espèces à mycorhizes sur les sols tourbeux.

Les mêmes faits s'observent dans les tourbières de notre pays: j'en ai donné un exemple à propos de l'édaphisme chimique (p. 110). La succession de sociétés de mousses calcicoles basiphiles, passant graduellement aux calcifuges neutrophiles ou oxyphiles à la limite entre le marais plan à eau plus ou moins calcaire, et le marais bombé à eau neutre ou acide, est un phénomène général. On peut distinguer, sous ce rapport, deux types de sagne, suivant qu'elle passe, à sa périphérie, à la réaction alcaline du marais plan, ou bien que son centre est représenté par une mare, un étang, ou un lac à eau calcaire alcaline, passant graduellement à la réaction neutre, puis acide, à mesure que l'on s'éloigne de ce centre. La succession locale des associations est inverse dans ces deux cas.

Dans la règle, les sphaignes se trouvent dans la partie centrale du marais, où l'élément calcaire, provenant de la périphérie, a à peu près complètement disparu. Suivant leur tolérance pour cet élément, les différentes espèces de sphaignes se répartissent entre le centre et la périphérie.²

¹ Selon OLSEN (1921), le marais bombé (avec *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus*, *Calluna*, *Andromeda*), correspond à un pH de 4,2 et moins. P. ALLORGE (1927) a mesuré les pH suivants: *Sphagnum tenellum* (avec les algues sphagnophiles) 4,0 à 4,3, *S. compactum* 4,5 à 4,6, *S. recurvum* 4,8. MAGDEBURG (1926) indique pour l'eau exprimée des touffes: *S. medium* pH = 5,4 à 5,5, *S. cuspidatum* 6,2, *S. acutifolium* 6,6.

² Dans les tourbières du Finistère, DENIS (1922) a noté une zonation très

En ce qui concerne la concurrence vitale, les sphaignes sont caractérisés par leur faculté d'accroissement actif, soit en périphérie, soit en hauteur. Les parties intérieures et inférieures des touffes mortes persistent longtemps, alors que les extérieures et supérieures restent vivaces sur une profondeur de 5 à 15 cm. Selon HOEHN (l. c.), les coussinets du *Sphagnum medium* s'élèvent chaque année d'environ 25 mm. Seules les autres plantes capables d'une croissance aussi ou plus rapide, peuvent subsister dans les sphaignes.

Dans la sagne, la concurrence des phanérogames est considérablement atténuée pour les mousses, qui, pour la plupart, croissent en touffes serrées. Dans les stations sèches, elles ont cependant à lutter contre l'invasion des lichens; les sphaignes aquatiques sont parfois détruits par les algues chlorophycées et cyanophycées. Ils ont à lutter d'autre part contre l'invasion de certaines hépatiques: *Pellia*, *Marchantia*, *Cephalozia bicuspidata*, *Lepidozia reptans*, etc.

Les mousses jouent, avec certaines phanérogames, un rôle capital pour la formation de la tourbe. Les mousses turfignes les plus importantes, qui se retrouvent à l'état de décomposition incomplète dans la tourbe, sont les suivantes:¹

<i>Sphagnum</i> spec.	<i>Polytrichum commune</i>
<i>Camptothecium nitens</i>	— <i>strictum</i>
<i>Hypnum cuspidatum</i>	— <i>formosum</i>
— <i>trifarum</i>	<i>Philonotis fontana</i>
— <i>stramineum</i>	<i>Aulacomnium palustre</i>
— <i>cordifolium</i>	<i>Cinclidium stygium</i>
— <i>giganteum</i>	<i>Meesea tristicha</i>
— <i>lycopodioides</i>	— <i>ventricosum</i>
— <i>aduncum</i>	— <i>bimum</i>
— <i>fluitans</i>	<i>Dicranum Schraderi</i>
— <i>revolvens</i>	<i>Leucobryum glaucum</i>
— <i>intermedium</i>	
<i>Climacium</i>	

Nous pouvons distinguer, dans la sagne, plusieurs stations caractéristiques exclusives à cette formation:

nette des sphaignes, du centre à la périphérie du marais: *Sphagnum subsecundum* var. *intermedium*-*S. cuspidatum*-*S. recurvum*-*S. cymbifolium*-*S. acutifolium*. Ce fait s'observe nettement aussi dans les tourbières de notre pays.

¹ On trouvera dans l'ouvrage de FRÜH et SCHRÖTER (1904) des renseignements nombreux et intéressants sur ce sujet.

M. J. KOTILAINEN (1928, p. 108) distingue les 5 groupes de tourbes: 1° à *Sphagnum*, 2° à *Cypéracées-Sphagnum*, 3° à *Sphagnum-Cypéracées*, 4° à *Cypéracées*, 5° à *Amblystegium* (*Hypnum*)-*Cypéracées*.

Calliergon trifarium et *C. giganteum* sont les composants principaux, souvent même exclusifs, des couches inférieures et des tourbes subfossiles de l'époque du Renne (Schussenried), comme c'est le cas, d'autres fois, pour *Scheuchzeria*.

a) les *goilles* (Kolke), lacs, étangs en miniature, mares ou fosses de forme arrondie ou elliptique, dont l'eau est colorée généralement en brun. Leur profondeur, très variable, peut atteindre plusieurs mètres. Elles sont entourées de tourbe à sphaignes portant une callunaie ou une pinaie.

Immergées dans ces goilles se trouvent (avec *Utricularia*, etc.), des formes flottantes des *Sphagnum cuspidatum*, *S. fallax*, *S. riparium*, *S. laricinum*, *S. subsecundum* var. *intermedium*, *S. inundatum*, et, dans les goilles peu profondes: *S. subsecundum*, *Philonotis caespitosa*, *Mnium Seligeri*, *Drepanocladus exannulatus*, *D. fluitans*, *Calliergon giganteum*, *C. cordifolium*, etc. avec les hépatiques: *Aneura latifrons*, *A. incurvata*, *Gymnocolea inflata*, *Leptoscyphus anomalus*, *Cephalozia fluitans*, *C. connivens*, *Cephaloziella elaschista*, *C. striatula*, *C. Curnowii*, *Lepidozia setacea*, *Cladopus fluitans*.

Sur les bords des goilles, au contact de l'eau, se trouvent: *Sphagnum magellanicum*, *S. papillosum*, *S. cymbifolium*, *S. cuspidatum*, *S. recurvum*, *S. contortum*, *S. molluscum*, *S. subsecundum*, *S. Warnstorffii*, *S. acutifolium laxum*, *Drepanocladus* sp., *Campylium stellatum*, *Acrocladium cuspidatum*, *Philonotis caespitosa*, *Calliergon trifarium*, *Scorpidium*, *Cephalozia bicuspidata*, *Calypogeia Neesiana*, etc. L'atterrissement est dû principalement au développement de *Drepanocladus intermedius* et *Calliergon trifarium*.

b) les *replats* (Schlenken), petits plateaux ou dépressions concaves, émergés, mais très humides ou mouillés, souvent inondés (dans quel cas, ils sont remplis de sphaignes flottants ou de détritus). Avec *Andromeda*, *Oxycoccus*, *Trichophora caespitosa*, *Rhynchospora*, *Carex limosa*, *C. echinata*, etc., se trouvent les *Sphagnum papillosum*, *S. magellanicum*, *S. squarrosum*, *S. parvifolium*, *S. Girgensohnii*, *S. rubellum*, var. *versicolor*, *S. Warnstorffii* var. *viride*, *S. quinquefarium*, *S. acutifolium* var. *flavescens*, *S. laricinum*, *S. cymbifolium* var. *glaucescens*, *S. teres*, *S. subsecundum*, *S. cuspidatum*, *S. recurvum*, *S. contortum*, *S. fuscum*, *S. Russowii*, *S. molluscum*, etc. *Paludella*, *Scorpidium*, *Calliergon trifarium*, *C. stramineum*, *Drepanocladus lycopodioides*, *D. exannulatus*, *Acrocladium*, *Climacium*, *Aulacomnium*, *Philonotis caespitosa*, *P. marchica*, *Mnium Seligeri*, etc. etc.

Les agents principaux d'atterrissement sont, ici aussi, *Drepanocladus vernicosus*, *D. fluitans*, *Scorpidium*, *Calliergon trifarium*.

c) les *bosses* (Bülten), petites éminences arrondies, à contour circulaire, formées par des mousses croissant en coussinets. Leur hauteur varie entre 30 et 60 cm. (DÜGGE 1903). Elles prennent naissance par le développement des sphaignes autour d'un centre résistant, qui peut être, par exemple, une touffe de *Calluna*, un arbuste, etc. Dans

certains cas, le *Leucobryum* peut former des bosses, les parties inférieures âgées se transformant en tourbe, comme pour les sphaignes.¹

Chez les bosses qui ont atteint tout leur développement, on peut distinguer trois zones (JOSEPHY l. c.): une inférieure avec des sphaignes (*S. magellanicum*, *S. cymbifolium*, etc.), *Drosera* sp., *Oxycoccus*; une zone moyenne dans laquelle les sphaignes luttent contre l'invasion des *Aulacomnium* et *Polytrichum strictum*, qui tendent à les remplacer peu à peu, et une zone supérieure, où les sphaignes (*acutifolia*) mélangés au *Polytrichum strictum*, tendent à disparaître, grâce à l'ombre portée par les arbustes couronnant la bosse.

L'élément principal formant la bosse est souvent le *S. fuscum*, d'autres fois, *S. rubellum* ou *S. acutifolium* varr. *viride*, *versicolor* et *rubrum*, ou encore *S. magellanicum* varr. *purpurascens* et *versicolor*, *S. Rüssowii* et *S. Warnstoffii*, *S. Girgensohnii* avec *Vaccinium Vitis idaea*, *Aulacomnium*, *Polytrichum strictum* (*P. juniperinum* dans le Jura surtout), *Pohlia nutans* et var., *Dicranum Bergeri*, etc.

S. papillosum et *S. acutifolium* se rencontrent surtout à la base des bosses.

A la périphérie du marais, les bosses présentent, en général, une composition un peu différente, p. ex.:

<i>Hylocomium Schreberi</i> (8)	<i>Polytrichum strictum</i> (4)
<i>Sphagnum acutifolium</i> (4)	<i>Aulacomnium</i> (2)

Et, dans la forêt: *Dicranum undulatum*, *Hylocomium splendens*, *H. Schreberi*, etc.

Les bosses sèches, avec *Calluna*, *Vaccinium Myrtillus*, *Cladonia* sp. etc., ont *Hylocomium Schreberi*, *Polytrichum strictum*, *P. juniperinum*, *Climacium*, etc. (G. JOSEPHY l. c.).

Les hépatiques associées aux Sphaignes sont (d'après C. MEYLAN):

<i>Scapanis irrigua</i> et <i>paludicola</i>	<i>Odontoschisma sphagni</i> et <i>denudatum</i>
<i>Lophozia marchica</i> et <i>jurensis</i>	<i>Calypogeia sphagnicola</i>

¹ W. HÖHN (1917) a noté une élévation annuelle d'environ 25 mm. pour les bosses formées par *Sphagnum magellanicum*.

Selon P. AILLORGE (1927), les touffes très compactes et très profondes des *S. acutifolium*, *S. fuscum*, qui se trouvent dans les parties les plus sèches des tourbières, ainsi que celles du *S. magellanicum*, représentent un milieu biologique spécial très acide (pH 3,8—4,5), auquel sont spécialement adaptés les chamaephytes ligneux (*Ericacées* et *Vacciniées*, *Oxycoccus palustris*), les *Drosera*, les hépatiques: *Odontoschisma sphagni*, *Calypogeia sphagnicola*, *Coleochila anomala*, qui peuvent, ainsi que les lichens fruticuleux, détruire les sphaignes en s'étalant à la surface. Les algues spécialisées à ces sphaignes sont principalement des *Desmidées* et *Diatomées*: *Mesotaenium macrococcum* (Kutz.), *Tetmemorus minutus* De Bary, *Cosmarium obliquum* Nordst., *C. nasutum* N., *C. microsphinctum* N., *Staurastrum Capitulum* De Breb., *S. lanceolatum* Ach., ainsi que des *Rhizopodes* des genres *Amphitrema*, *Hyalosphaenia*, *Assulina*, *Heleopera*.

Dans les touffes d'*Aulacomnium* et de *Leucobryum*: *Lophozia Kunzeana* et *Cephalozia Loitlesbergeri*.

Dans la sphagnaie, comme l'a remarqué BRAUN-BLANQUET, les Sphaignes ont des valeurs différentes comme éléments édificateurs, consolidateurs, puis destructeurs des associations; *Polytrichum strictum* est surtout consolidateur, puis destructeur; *Aulacomnium* est un élément plus ou moins neutre.

Les parties herbeuses de la tourbière (*Moliniaie*) présentent *Sphagnum compactum*, *Leucobryum*, *Hylocomium Schreberi*, *Dicranum Bonjeani*, *Pohlia nutans*, et, lorsqu'elles sont très humides, *Sphagnum teres*, *S. recurvum*, *S. Warnstorffii*.

Dans la toundra à *Polytrichs* (*P. strictum*, *P. juniperinum*), ceux-ci sont associés à *Hylocomium splendens*, *H. Schreberi* et à des lichens: *Cladonia pyxidata*, *C. digitata*, *Baeomyces* sp., *Icmadophila ericetorum*, etc.

Voici quelques associations, notées par G. JOSEPHY, sur les parois dénudées de la tourbe:

Dicranella cerviculata, *Polytrichum strictum*, *Cladonia digitata*, *Icmadophila ericetorum*, *Baeomyces* sp.

Dicranodontium longirostre, *Georgia pellucida*, *Calypogeia Nesiiana*, *Cephalozia connivens*, *Lepidozia reptans* (dans les petites anfractuosités).

Preissia commutata, *Marchantia polymorpha*, *Pellia epiphylla*, *Dicranella cerviculata*.

Par l'exploitation de la tourbe, la végétation muscinale est profondément modifiée: l'asséchement qu'elle entraîne, fait disparaître les sphaignes; *Aulacomnium*, associé à *Climacium*, *Dicranum Bonjeani*, *Polytrichum strictum*, *P. commune*, résistent plus longtemps. Plus tard apparaissent, dans la Callunaie, avec *Thymus Serpyllum*, *Epilobium palustre*, *Galium uliginosum*, *G. palustre*, etc., les xérophiles ubiquistes *Dicranum scoparium*, *Hylocomium Schreberi*, *Drepanium ericetorum*, *Rhacomitrium lanuginosum*, *R. canescens*, *Pohlia nutans*, etc.

Lorsque le marais passe à la forêt, ce qui est souvent le cas, les sociétés de mousses des parties voisines de celle-ci comprennent différents éléments silvicoles tels que:

<i>Hyclocomium splendens</i>	<i>Drepanocladus arcuatus</i>
— <i>Schreberi</i>	<i>Eurynchium striatum</i>
<i>Thuidium tamariscinum</i>	<i>Plagiothecium undulatum</i>
— <i>Philiberti</i>	<i>Leucobryum</i>
<i>Acrocladium</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Scleropodium</i>	<i>Jamesoniella autumnalis</i> fo.
<i>Campylium stellatum</i>	<i>undulifolia</i> , etc.

Les sphaignes associés sont, dans ce cas; *S. squarrosum*, *S. quinquefarium*, *S. acutifolium*, *S. Girgensohnii*.

Succession des associations dans le marais

L'évolution normale du marais et la succession directe des associations végétales de cette formation est la suivante:

- 1° associations aquatiques,
- 2° atterrissage par les *Phragmites*, *Scirpus*, etc.,

3° telmatée, se transformant graduellement, suivant les conditions: ou bien en sagne, puis en callunaie; ou bien en marais plans, puis en fruticée,

- 4° le terme normal de cette évolution est la forêt.

Dans cette succession directe, la part que prennent les mousses dans la végétation va en décroissant. Dans certains cas, et dans certaines localités, on observe une succession inverse, à partir de la forêt, avec un développement graduellement plus considérable de la végétation muscinale.

Dans le marais lui-même, les sphaignes tendent à être remplacés par d'autres mousses: *Aulacomnium* et *Polytrichum*, à mesure que le desséchement s'accentue par suite de causes régulières ou accidentelles.

Sur la tourbe nue, G. JOSEPHY (l. c.) a noté la succession suivante: *Dicranella cerviculata* + *Pellia epiphylla*, ou bien *Campylopus turfaceus* + *Ceratodon*, sont remplacés peu à peu par *Polytrichum strictum*.

Sociétés aquatiques

Les sociétés des mousses aquatiques proprement dites, c.-à-d. vivant constamment dans ou sous l'eau, appartiennent, soit au limnobenthos, végétation immergée, fixée sur les pierres (mousses lithophiles), sur la terre ou le limon (m. pélophiles), soit au pléuston, flottant librement dans l'eau.

Comme pour celles des mousses aériennes, la composition de ces sociétés est sous la dépendance immédiate des conditions écologiques: température, lumière, composition et réaction chimique, etc.

Dans le milieu aquatique, les plantes sont préservées des températures extrêmes, chaudes ou froides: ceci est important pour les mousses de la zone haut-alpine, dont la période de végétation peut commencer assez tôt au printemps: lorsque la surface de l'eau, dans les mares, est encore gelée, la température, sur les bords, peut s'élever, au soleil, à + 15° et au-dessus.

Le milieu aquatique présente des conditions fort différentes sous le rapport de la limpidité, c.-à-d. la transparence à la lumière: eaux limpides, troubles, limoneuses, vaseuses, etc. Les eaux habituellement troubles, contenant beaucoup de matière en suspension, sont, dans la règle, dépourvues de mousses, ou en sont très pauvres.¹

D'autre part, la végétation muscinale aquatique est d'autant plus développée que l'eau est plus aérée, c.-à-d., riche en oxygène dissout: elle est plus développée dans les eaux fraîches que dans celles susceptibles de s'échauffer; elle est plus développée aussi dans les eaux agitées que dans les eaux calmes. La composition des sociétés muscinales est différente dans les eaux immobiles, stagnantes, et dans les eaux courantes à mouvement plus ou moins rapide. C'est dans les parties les plus rapides du courant, les chutes et les cascades, que les mousses se fixent de préférence.

Les facteurs biotiques ont, pour les mousses, moins d'importance dans le milieu aquatique que dans celui aérien, la concurrence vitale étant, dans la règle, moins active.

Le facteur le plus important qui détermine la composition des sociétés des mousses aquatiques, paraît être la composition chimique de l'eau, avec laquelle ces végétaux sont en contact immédiat et continu par toute leur surface. Les sociétés des eaux relativement riches en sels minéraux dissous: eaux calcaires à réaction alcaline, sont différentes des celles des eaux achaliques peu minéralisées, à réaction neutre ou même acide.

Nous pouvons classer les sociétés des mousses aquatiques de la façon suivante:

- A. sociétés des eaux stagnantes ou à courant très faible,
- B. des eaux à courant rapide.

Pour chacune de ces catégories, il faut distinguer:

- a) les eaux relativement riches en sels dissous, à réaction alcaline,
- b) les eaux faiblement minéralisées, à réaction neutre ou acide.

Ces distinctions valent non seulement pour les mousses immergées, mais aussi pour les sociétés vivant dans le voisinage immédiat de l'eau dans des stations temporairement émergées mais sujettes à des submersions fréquentes et parfois prolongées.

¹ Le Rhône, en amont du Léman, le Rhin en amont du Bodan, sont des exemples typiques de cette règle.

La quantité de matières solides en suspension charriée par le Rhône varie de 0,001 gr. par litre en février (soit 1133 tonnes par jour) à 2 gr. par litre en août (1,121,605 tonnes p. j.) à la Porte du Scex. Pour la Dranse à Martigny-Bourg, de 0,004 gr. p. l. (1000 t. p. j.) à 33 gr. env. p. l. (1,913,651 t. p. j.) (en juillet 1909).

Dans la catégorie des mousses des eaux stagnantes ou à courant très faible rentrent, par exemple, les sociétés des mares, goilles, étangs, bassins de fontaines, puis celles des lacs. Relativement à ces dernières, il faut remarquer cependant que les mousses vivant sur les rives des lacs exposées au mouvement très violent des vagues, sont bien différentes de celles des eaux stagnantes.

Nous avons vu, à propos des marais, quelles sont les espèces associées dans les mares et les goilles de la telmatée et de la sagne. Aux espèces déjà mentionnées, il faut encore ajouter les suivantes:

Aulacomnium palustre var. *submersum*, *Climacium* var. *fluitans*, *Drepanocladus Wilsoni* var. *giganteus*, *D. hamifolius*, *D. Schulzei*.

Et, dans la zone alpine: *D. purpurascens* et *D. Rotae*. Puis les hépatiques du pléuston: *Riccia fluitans* et *Ricciocarpus natans*.

Dans les bassins de fontaine, nous trouvons associés: *Rhynchosstegium rusciforme*, *Fontinalis antipyretica*, *Fissidens crassipes*, *F. Mildeanus*, *Octodiceras* (Tessin).

Les sociétés constamment submergées des lacs comprennent¹ surtout les espèces suivantes:

<i>Eucladium</i> var. <i>lacustre</i> (Léman)	<i>Thamnium Lemani</i> (Léman)
<i>Fissidens crassipes</i> var. <i>lacustris</i> (Léman)	<i>Brachythecium rivulare</i> v. <i>lacustre</i> (Léman)
— <i>adiantoides</i> var. <i>lacustris</i> (Bodan).	<i>Hygroamblystegium irriguum</i> — <i>fluviale</i>
<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>Hygrohypnum palustre</i>
— <i>gracilis</i>	v. <i>subsphaericarpon</i> , etc.
— <i>arvernica</i> (Ceresio)	
— <i>Kindbergii</i> (Ceresio)	

Parmi les sociétés aquatiques des cours d'eau de la zone inférieure, à courant relativement rapide, ou fort, nous pouvons distinguer:

1° celles des grands courants: fleuves et rivières, tels que le Rhin et ses affluents principaux. La minéralisation et l'alcalinité de leur eau exclut de ces sociétés les éléments calcifuges neutrophiles.

Les associations principales de ces cours d'eau sont les suivantes: *Hymenostyliaies* à *H. curvirostre* v. *cataractarum*. *Fissidentiaies*: à *F. crassipes*, *F. Mildeanus*, *F. rufulus*, *F. grandifrons*. *Schistidiaies* à *S. rivulare*.

¹ L'eau des grands lacs du plateau suisse est, dans la règle, assez faiblement minéralisée (Léman 0,160 à 0,200 gr. résidu sec p. litre).

Les lacs alpins ont peu ou pas de mousses aquatiques proprement dites, du fait, probablement, qu'ils gèlent jusqu'au fond dans la zone où ces végétaux pourraient s'établir.

Je ne trouve dans mes notes qu'une mention du *Bryum neodamense forma*, vivant sur le fond du Lac Lioson (1851 m.) à 1 m. env. de profondeur.

Cinclidotaies: à *C. aquaticus*, *C. riparius*, *C. danubicus*, *C. fontinaloides* (celle-ci est la moins calcophile).

Hydrobryaies: à *B. ventricosum* v. *squarrosum*.

Fontinalaies: à *F. antipyretica*, *F. gracilis*.

Rhynchostégiaies: à *R. rusciforme*.

Hygroamblystégiaies: à *H. irriguum*, *H. fluviatile*, *H. fallax*.

Cratoneuraies: à *C. irrigatum*.

Hygrohypnaies: à *H. palustre*.

Orthotrichum Rudolphianum, *Dialytrichia*, *Trichostomum Baurianum*, etc. font aussi partie de ces sociétés.

Puis les sociétés, souvent très développées, des ruisseaux et rivières, à eau alcaline, descendus des chaînes calcaires du Jura et des Préalpes:

Fissidentaies à *F. crassipes*, *F. Mildeanus*.

Cinclidotaies.

Hydrobryaies à *B. ventricosum*, *B. neodamense* v. *immersum*.

Fontinalaies.

Rhynchostégiaies à *R. rusciforme*.

Brachythéciaies à *B. rivulare* v. *fluitans*.

Hygroamblystégiaies à *H. irriguum*.

Hygrohypnaies à *H. palustre* v. *subsphaericarpum*, etc.

comprenant aussi les hépatiques: *Aplozia riparia* var. *hydropnila* et *potamophila*, *Chiloscyphus polyanthus* et var. *rivularis*, etc.

Exemples de relevés:

1° Ruisseau sur Aran, Lavaux, 600 m., sur les pierres tuffeuses submergées, (1 m²) (*Brachythéciaie* à *B. rivulare* avec *Rhynchostegium rusciforme*):

<i>Brachythecium rivulare</i> 5	<i>Fissidens crassipes</i> 2
<i>Rhynchostegium rusciforme</i> 3	<i>Hygroamblystegium filicinum</i> 2
<i>Hygrohypnum palustre</i>	
<i>subsphaericarpon</i> 3	

2° Torrent à Saubraz, pied du Jura (Vaud) (690 m.), sur 5 m² (*Cinclidotaie*):

<i>Cinclidotus fontinaloides</i> 5	<i>Cinclidotus aquaticus</i> 1
<i>Fontinalis antipyretica</i> 5	<i>Hygrohypnum palustre</i>
<i>Brachythecium rivulare</i>	<i>subsphaericarpon</i> 1
var. <i>cataractarum</i> 5	— <i>pseudo-ochraceum</i>
<i>Rhynchostegium rusciforme</i> 3	

Dans les zones supérieures, à ces espèces, viennent s'ajouter:

dans les eaux alcalines: *Hygrohypnum ochraceum*, *Cratoneuron irrigatum*, *C. virescens*, *Bryum Schleicheri* fo. *fluitans*, etc.,

dans les eaux faiblement minéralisées à réaction neutre ou à peu près: *Drepanocladus exannulatus*, *D. purpurascens*, *D. Rotae*, *Hygrohypnum dilatatum*, *H. molle*, *H. alpinum*, *H. cochlearifolium*, *Diobelon* var. *frigidus*, *Grimmia mollis* fo. *immersa*, *Rhacomitrium aciculare*, *Pohlia gracilis* var., *P. Ludwigii* var., *Fonti-*

nalis squamosa, *Alicularia compressa*, *Seapania undulata*, et var. *aquatiformis*, *S. uliginosa*, *S. obliqua*, *Aplozia cordifolia*, *Chiloscyphus*, *Marsupella aquatica*, *Aneura sinuata*, *Eucalyx obovatus* et var. *rivularis*, etc.

Les sociétés ripariales de mousses vivant au voisinage immédiat de l'eau, sur les rives des lacs, des étangs ou celle des rivières et ruisseaux, sont composées d'espèces aériennes hydrophiles-amphibies et ne peuvent rentrer dans la catégorie des sociétés aquatiques proprement dites.

Je dois me borner à cet exposé sommaire et très incomplet des grandes lignes de la synécologie bryologique de notre pays. Comme je l'ai dit, l'étude sociologique des bryophytes en est encore à ses commencements.
