

Écologie des espèces (autoécologie)

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **1 (1922-1924)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Les formes luxuriantes ou appauvries produites par le passage d'un substrat ou d'un milieu à un autre où les conditions écologiques sont notablement plus ou notablement moins favorables au développement de la plante, pourraient de même être désignées sous les noms de *ploutomorphoses* et de *pénémorphoses*.

Les biomorphoses principales des espèces observées à Lavaux seront mentionnées à propos de chacun des facteurs écologiques efficients ; mais je veux mentionner ici quelques biomorphoses intéressantes de Mousses vivant sur les blocs et les murs du littoral, qui représentent des *actémorphoses* dues aux conditions spéciales de cette station :

Chaleur : comme pour les Mousses saxicoles en général, exposition S.

Lumière : station très ouverte, forte insolation.

Humidité : très forte par les vagues ; périodes de sécheresse prononcée.

Station très exposée à la pluie et au vent. Air sans poussière.

Substrat calcaire avec très peu d'humus. Eau du lac peu calcaire.

Fissidens crassipes, var. *lacustris* mihi.

Didymodon tophaceus, var. *linearis* de Not.

» » fo. *propagulifera*.

» *riparius* mihi.

Trichostomum littorale Mitten (actémorphose du *T. mutabile* Bruch).

Tortella tortuosa fo. *littoralis*.

Bryum turbinatum, var. *littorale* mihi.

» *capillare* fo. *littorale*.

» *caespiticium* fo. *littorale*.

Rhynchostegiella curviseta, var. *lacustris* mihi.

I. ÉCOLOGIE DES ESPÈCES (AUTOÉCOLOGIE)

A. — FACTEURS DU CLIMAT

a) CHALEUR

Conditions thermiques spéciales des stations.

Pour les Mousses, en contact immédiat avec le substrat, les données météorologiques se rapportant à la température de l'air, n'ont qu'une valeur très relative. En effet, la température du substrat peut différer très notablement de celle de l'air. La pierre calcaire, exposée au soleil, par exemple, s'échauffe et peut prendre une température relativement très élevée par rapport à celle de l'air. Les stations ombragées et humides, sur la face N. des murs, peuvent,

en hiver et au printemps surtout, présenter des températures bien inférieures à celle de l'atmosphère ambiante.

Les stations chaudes se rencontrent très fréquemment à Lavaux : la disposition du terrain en espalier exposé au sud, abrité des vents froids du N. et du N.-E., fait, de cette région, un territoire privilégié ; ce qui se traduit non seulement par la qualité de ses vins, mais aussi par la quantité des Mousses thermophiles, qui sont, en grande majorité, des espèces saxicoles peuplant la surface des murs et des rochers.

La réflexion des rayons solaires par le lac peut contribuer, dans une certaine mesure, à augmenter la quantité totale de chaleur reçue par les surfaces convenablement orientées.

En général, au soleil, la température à l'intérieur des touffes de Mousses, est de 10 à 20° plus élevée que celle de l'air ambiant.

Quelques espèces, telles que :

Fissidens Cyprius,
Pottia Starkeana,
Aloina sp.,
Leptodon,
Rhynchostegiella tenella,
 » *curviseta*,

ne se trouvent, à Lavaux, que dans les stations couvertes et très abritées qu'elles trouvent dans les anfractuosités et cavités des murs et des rochers. Dans ces serres tempérées en miniature, elles sont à l'abri du gel et des variations étendues de la température et de l'insolation.

La température à l'intérieur des touffes pouvant atteindre et dépasser + 50° C., et pouvant d'autre part s'abaisser à — 5° C., l'amplitude de variation à laquelle la Mousse doit être adaptée, à Lavaux, peut atteindre 55°.

La différence de température est toujours très considérable entre les stations à l'ombre et celles au soleil, tant que celui-ci luit.

Observations thermométriques.

Température prise à l'intérieur des touffes de Mousses.

A. — En hiver (janvier). Temp. de l'air + 0°,5 — 1°.

Station : mur, face SSW (au soleil).

Grimmia orbicularis + 13° (couleur gris et noir).

Didymodon luridus + 10° (brun foncé).

Syntrichia montana + 6°,5 (vert).

mur, face NNE (à l'ombre).

Grimmia orbicularis — 0°,5.

mur, faite horizontal.

Tortella inclinata + 1°.

mur, face SSE (au soleil).

Tortella inclinata + 9° (vert).

Orthotrichum anomalum + 12° (noirci).

Crossidium squamiferum + 13° (gris).

Grimmia anodon + 16° (gris et noir).

Rhynchostegiella tenella (dans une excavation) + 6 à 11°.

mur, face S (au soleil).

Grimmia orbicularis + 22°.

B. — En été (août), au soleil (temp. de l'air 31°).

Station : *mur, face S.*

Orthotrichum anomalum + 52°.

C. — En automne (octobre) (air 11 — 12°).

Station : *mur, faces N et NNE, à l'ombre.*

Barbula vinealis 8°

Syntrichia montana 9°

mur, faces S et SSW, au soleil :

Grimmia orbicularis 26°

Bryum argenteum 22°

Barbula revoluta 20°,5

Syntrichia montana 15°

Didymodon luridus 23°,5

Crossidium 24°

Homalothecium sericeum 11°

mur, face S, à l'ombre :

Bryum Kunzei 13°,3

La couleur des touffes exposées au soleil paraît exercer une certaine influence sur leur température : les touffes de teinte foncée, noire ou brune, s'échauffant plus que les vertes. Mais d'autres facteurs, tels que la quantité d'humidité que contiennent les touffes, leur plus ou moins de densité, etc., sont encore plus influents.

Il faut remarquer que non seulement l'orientation, mais aussi l'inclinaison des surfaces par rapport aux rayons solaires a une grande influence sur la quantité de chaleur reçue et absorbée par la Mousse; ceci principalement en hiver, tandis qu'en été, lorsque le soleil est haut sur l'horizon, ces différences s'atténuent.

Espèces thermophiles.

L'élément thermophile¹ de la florule bryologique de Lavaux, est composé des espèces suivantes :

| | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Mildea bryoides.</i> | <i>Syntrichia inermis.</i> |
| <i>Hymenostomum tortile.</i> | » <i>alpina v. inermis.</i> |
| <i>Gymnostomum calcareum.</i> | » <i>montana v. calva.</i> |
| <i>Weisia crispata.</i> | » <i>laevipila.</i> |
| <i>Eucladium.</i> | <i>Schistidium brunnescens.</i> |
| <i>Fissidens Cyprius.</i> | <i>Grimmia crinita.</i> |
| <i>Pterygoneurum.</i> | » <i>tergestinoides.</i> |
| <i>Pottia Starkeana.</i> | » <i>orbicularis.</i> |
| <i>Didymodon luridus.</i> | <i>Encalypta vulgaris.</i> |
| » <i>cordatus.</i> | <i>Bryum murale.</i> |
| <i>Trichostomum mutabile.</i> | » <i>gemmiparum.</i> |
| » <i>crispulum.</i> | » <i>torquescens.</i> |
| » <i>Bambergeri</i> ² . | <i>Leptodon.</i> |
| <i>Hyophila.</i> | <i>Cylindrothecium Schleicheri.</i> |
| <i>Tortella sinuosa.</i> | <i>Homalothecium fallax.</i> |
| <i>Barbula revoluta.</i> | » <i>Philippeanum.</i> |
| <i>Aloina aloides.</i> | <i>Eurynchium striatulum.</i> |
| <i>Crossidium sp.</i> | <i>Rhynchostegiella tenella.</i> |
| <i>Pachyneurum atrovirens.</i> | » <i>curviseta.</i> |
| <i>Dialytrichia.</i> | |

Les espèces *sténothermophiles*, *microthermophiles* et *psychrophiles* faisant défaut à Lavaux, nous pouvons considérer les autres espèces comme des *mésothermophiles*.

¹ Je ne vois pas pourquoi le terme « élément » serait réservé arbitrairement pour les catégories géographiques et historiques. A mon sens, on peut tout aussi bien distinguer des éléments d'ordre écologique (climatiques et édaphiques) que des éléments géographiques et historiques.

² Cette espèce ne se distingue guère du *Tortella tortuosa* que par un détail anatomique : la présence d'un faisceau central dans la tige.

Statistique.

| | <i>Thermophiles</i> | | <i>Mésothermophiles</i> | |
|-------------------------------|---------------------|--------|-------------------------|--------|
| Nombre des espèces | 39 | 26,2 % | 110 | 73,8 % |
| Somme des fréquences . . . | 76 | 22,5 % | 266 | 77,5 % |
| » masses | 234 | 20,8 » | 883 | 79,2 » |
| Indice moyen de fréquence. | 1,9 | — | 2,4 | — |
| Indice moyen de masse | 6,0 | — | 8,0 | — |
| Acrocarpes | 32 | 82,0 % | 62 | 56,4 % |
| Pleurocarpes | 7 | 18,0 » | 48 | 43,6 » |
| Microdictyées papilleuses . | 25 | 74,4 % | 56 | 50,9 % |
| » non papill. | 4 | | | |
| Sténodictyées | 6 | 15,4 » | 40 | 36,4 » |
| Eurydictyées | 4 | 10,2 » | 14 | 12,7 » |
| En touffes denses | 21 | 53,7 % | — | — |
| A feuilles pileuses | 7 | 18,0 » | — | — |

Conclusions.

L'élément thermophile de la florule bryologique de Lavaux représente le 26 % des espèces. La somme des indices de fréquence des espèces thermophiles représente le 22,5 % ; la somme des indices de masse, le 20,8 % des sommes totales.

L'indice moyen de fréquence des thermophiles 1,9 est notablement moins élevé que celui des autres espèces ; il en est de même pour l'indice moyen de masse.

Les proportions relatives des Acrocarpes et Pleurocarpes sont fort différentes pour les thermophiles et les mésothermophiles ; la prédominance des acrocarpes sur les pleurocarpes est beaucoup plus marquée chez les thermophiles que pour les autres espèces.

La formule histologique des thermophiles est fort différente aussi de celle des mésothermophiles ; chez les premiers, il y a prédominance très accusée des microdictyées (surtout des papilleuses) et déficit des sténodictyées.

Les espèces croissant en touffes denses représentent, chez les thermophiles, plus de la moitié des espèces ; celles à feuilles pileuses, le 18 % du nombre total des espèces.

Biologie.

C'est dans le protoplasme cellulaire qu'il faut situer le siège de l'adaptation des espèces thermophiles aux températures élevées et leur résistance à celles-ci. Le processus de cette adaptation nous

est complètement inconnu pour le moment¹. La concentration osmotique de ce protoplasme joue probablement un rôle pour la résistance au gel.

Les dispositions protectrices en relation avec la chaleur (contre l'excès ou le défaut de celle-ci), nous sont de même inconnues².

De même, nous ne connaissons pas de biomorphoses thermiques (thermomorphoses) spéciales chez les Mousses.

b) LUMIÈRE

On peut distinguer, parmi les Mousses de Lavaux, trois catégories différentes suivant leurs préférences ou exigences relatives à la lumière : les *héliophiles*, les *photophiles* et les *sciaphiles*.

Les *héliophiles* préfèrent les stations très ensoleillées : les parois et le faite découverts et exposés au midi des murs et des rochers (*Mildea*, *Weisia crispata*, *Encalypta vulgaris* et *Thuidium abietinum* sont plutôt terricoles).

Les *sciaphiles* recherchent au contraire les stations très ombragées : parois exposées au nord, niches, cavités, souterrains, etc., où elles sont à l'abri de l'insolation directe et de la lumière trop vive. Les espèces sciaphiles silvicoles, qui vivent à l'abri des forêts, ne sont représentées, à Lavaux, que par *Mnium undulatum*, *Anomodon attenuatus*, *Thuidium tamariscinum*, *Eurynchium striatum*, *E. piliferum* et *Thamnium alopecurum*³.

Les espèces *lucifuges* recherchant les stations obscures ou très peu éclairées, n'étant pas représentées à Lavaux, nous pouvons classer toutes les espèces qui ne rentrent pas dans l'une des deux catégories précédentes, dans celle des *photophiles* (ou *mésophotophiles*) habitant les stations bien ou moyennement éclairées.

¹ C'est pour cette raison que je n'emploie pas le mot de *thermophyte*, ce terme devant, selon moi, être appliqué aux plantes qui présentent les caractères morphologiques, anatomiques et autres propres aux végétaux adaptés aux températures relativement élevées. Dans l'ignorance où nous sommes de ces caractères, nous devons nous borner à appeler ces plantes des *thermophiles*, exprimant par cela que, d'après nos observations, elles habitent de préférence les stations chaudes. Il en est de même des *psychrophytes* et des *microthermophytes* auxquelles nous devons nous borner à appliquer les désignations de *psychrophiles* et *microthermophiles*.

² La teinte foncée que présentent certaines mousses exposées à une forte insolation, peut être considérée, avec beaucoup de probabilité, comme une disposition protectrice contre la lumière en excès plutôt que contre la chaleur.

³ Les espèces arboricoles (*Orthotrichum* sp.) vivant sur le tronc, à l'abri de la frondaison, pourraient aussi être considérées comme des sciaphiles. J'en fais abstraction ici, vu leur peu d'importance dans la florule de Lavaux.

On peut considérer comme *héliophiles* :

| | |
|----------------------------------|---|
| <i>Mildea.</i> | <i>Syntrichia alpina inermis.</i> |
| <i>Weisia crispata.</i> | » <i>montana calva.</i> |
| <i>Ceratodon.</i> | » <i>ruralis.</i> |
| <i>Pterygoneurum cavifolium.</i> | <i>Schistidium apocarpum.</i> |
| <i>Didymodon cordatus.</i> | » <i>brunnescens.</i> |
| <i>Tortella inclinata.</i> | <i>Grimmia anodon.</i> |
| <i>Barbula Hornschuchii.</i> | » <i>tergestinoides.</i> |
| » <i>convoluta.</i> | » <i>orbicularis.</i> |
| <i>Aloina sp.</i> | <i>Encalypta vulgaris.</i> |
| <i>Crossidium sp.</i> | <i>Bryum Kunzei.</i> |
| <i>Pachyneurum atrovirens.</i> | <i>Thuidium abietinum.</i> |
| <i>Tortula muralis.</i> | <i>Homalothecium sericeum.</i> |
| | <i>Rhynchostegiella curviseta var. lacustris.</i> |

Et comme *sciaphiles* (à Lavaux) :

| | |
|--------------------------------|---|
| <i>Fissidens taxifolius.</i> | <i>Leptodon.</i> |
| <i>Blindia trichodes.</i> | <i>Neckera Besseri.</i> |
| <i>Tortella sinuosa.</i> | <i>Thuidium tamariscinum.</i> |
| <i>Barbula spadicea.</i> | <i>Anomodon attenuatus.</i> |
| <i>Anomobryum concinnatum.</i> | <i>Rhynchostegiella curviseta typica.</i> |
| <i>Mniobryum albicans.</i> | <i>Eurynchium striatum.</i> |
| <i>Rhodobryum.</i> | » <i>piliferum.</i> |
| <i>Mnium rostratum.</i> | <i>Thamnium.</i> |
| » <i>undulatum.</i> | <i>Isopterygium depressum.</i> |

Conditions stationnelles.

Lavaux est sans doute l'une des contrées les plus lumineuses de notre pays. L'horizon très largement ouvert à l'E., au S. et au SW., la réverbération des rayons solaires sur le vaste miroir du Léman, en font une contrée privilégiée sous ce rapport. Les stations favorables aux Mousses héliophiles et photophiles y sont abondamment représentées. Celles propres aux espèces sciaphiles, par contre, sont rares et peu étendues, vu le peu d'importance des forêts.

Pour ce qui concerne les murs et les rochers, il y a lieu de relever la différence considérable que présentent les expositions S. et N. au point de vue de l'éclairement. Cette différence est surtout considérable pour les rayons solaires directs ; elle s'atténue pour la lumière diffuse et devient faible par un ciel uniformément couvert.

Un autre facteur dont dépend la quantité de lumière que reçoit

la Mousse, est l'inclinaison du substrat par rapport à l'incidence des rayons lumineux. Certaines espèces, comme *Grimmia crinita*, *Encalypta streptocarpa*, ne se trouvent guère que sur les surfaces verticales, la première de préférence au N., plus rarement à l'E. et à l'W.

La réverbération des rayons solaires par le lac vient augmenter, pour certaines stations et en certaines saisons, la quantité de lumière reçue. Il en est de même, dans une certaine mesure, pour la réverbération par la chaussée des grandes routes.

Sous le rapport de l'éclairage, nous pouvons distinguer :

1° des stations très ensoleillées avec un maximum d'éclairage en toute saison et toute la journée : faite découvert des murs et des rochers ;

2° des stations ensoleillées avec un maximum d'éclairage en hiver, au printemps et en automne ; en été, l'incidence des rayons solaires très oblique : faces plus ou moins verticales des murs et des rochers exposés au S.

3° des stations moyennement ensoleillées, à l'ombre pendant une partie de la journée : faces au levant et au couchant ;

4° des stations avec un minimum d'éclairage : stations couvertes, ombragées, faces nord des murs et des rochers.

Ces quatre genres de stations présentent des associations bryologiques sensiblement différentes.

Statistique.

| | <i>Héliophiles.</i> | | <i>Photophiles.</i> | | <i>Sciaphiles.</i> | |
|-------------------------------|---------------------|--------|---------------------|--------|--------------------|--------|
| Nombre des espèces | 28 | 19,0% | 102 | 68,8% | 18 | 12,2% |
| Somme des fréquences . . . | 74 | 21,9% | 244 | 71,9% | 21 | 6,2% |
| » masses | 268 | 24,2 » | 796 | 72,1 » | 41 | 3,7 » |
| Indice de fréquence moyen | 2,6 | — | 2,4 | — | 1,2 | — |
| Indice de masse moyen . . | 9,6 | — | 7,8 | — | 2,3 | — |
| Acrocarpes | 25 | 89,3% | 69 | 61,5% | 9 | 50,0% |
| Pleurocarpes | 3 | 10,7 » | 43 | 38,5 » | 9 | 50,0 » |
| Microdictyées papilleuses . | 19 | 89,2% | 52 | 51,0% | 7 | 39,0% |
| » non papilleuses . . . | 6 | | | | | |
| Sténodictyées | 2 | 7,2 » | 38 | 37,2 » | 6 | 33,2 » |
| Eurydictyées | 1 | 3,6 » | 12 | 11,8 » | 5 | 27,8 » |
| En touffes denses | 16 | 57,0% | — | — | — | — |
| A feuilles pileuses | 10 | 36,0 » | 10 | 10,0 | — | — |

Conclusions.

1° La proportion des espèces héliophiles dans la florule de Lavaux est de 19 %, celle des sciaphiles 12,2 %, 68,8 % sont des photophiles.

2° Pour la fréquence, les proportions sont de 21,9 % pour les héliophiles et de 6,2 % pour les sciaphiles.

3° La fréquence moyenne des sciaphiles est notablement inférieure à celle des deux autres catégories.

4° La masse moyenne des héliophiles est maximum ; celle des sciaphiles est minimum ¹.

5° Les proportions relatives des acrocarpes et des pleurocarpes sont très différentes dans les trois catégories. Les acrocarpes dominent considérablement chez les héliophiles, tandis que la proportion des pleurocarpes est très faible. Chez les sciaphiles, les deux classes sont en proportion égale.

6° La formule histologique est fort différente aussi chez les trois catégories de Mousses. Chez les héliophiles, il y a prédominance considérable des microdictyées, déficit considérable des sténodictyées et des eurydictyées.

Chez les sciaphiles, les sténodictyées sont en proportion quatre fois plus forte et les eurydictyées en proportion sept fois plus forte, par rapport à ce qu'elle est chez les héliophiles.

7° Alors que les espèces à feuilles pileuses représentent le 36 % des héliophiles et le 10 % des photophiles, il n'y en a pas chez les sciaphiles.

La comparaison des résultats statistiques obtenus pour le facteur *lumière*, à ceux relatifs au facteur *chaleur*, nous fournit encore quelques résultats intéressants.

1° La proportion des espèces thermophiles est supérieure à celle des espèces héliophiles. Par contre, la masse des héliophiles est plus forte que celle des thermophiles. Il en est de même pour la fréquence et la masse moyenne dans ces deux catégories.

2° La prédominance des acrocarpes est plus accusée encore chez les héliophiles que chez les thermophiles.

3° La formule histologique diffère notablement dans les deux catégories. La prédominance des microdictyées (et surtout des papilleuses) est notablement plus marquée chez les héliophiles. La pro-

¹ Ces mousses sciaphiles de Lavaux se trouvent en très faible quantité, dans les petites cavités des murs et des rochers surtout.

portion relative des sténodictyées est de moitié moindre chez les héliophiles ; celle des eurydictyées est du tiers environ, par rapport aux proportions chez les thermophiles.

4° La proportion des espèces formant des touffes serrées est à peu près la même chez les héliophiles et les thermophiles.

Par contre, la proportion relative des espèces à feuilles pileuses est notablement plus élevée chez les héliophiles que chez les thermophiles.

Il y a donc lieu d'admettre que les feuilles pileuses et le tissu cellulaire papilleux représentent des adaptations à la lumière très forte plutôt qu'à la chaleur.

Biologie.

Les principales dispositions morphologiques et anatomiques que l'on peut considérer comme des adaptations à la lumière, chez les Mousses, sont les suivantes.

A. — Dispositions protectrices contre le défaut de lumière.

a) Héliotropisme positif de la tige et du pédicelle, chez un certain nombre d'espèces, pleurocarpes surtout.

b) Disposition des ramifications et des feuilles en mosaïque : chez *Fissidens*, *Neckera*, *Thuidium tamariscinum*, *Isopterygium depressum*, *Eurynchium praelongum* var., etc.

c) Formation de mamilles et de papilles éclairantes à la surface des parois cellulaires, concentrant la lumière sur les chloroplastes, chez plusieurs espèces ; cellules lenticulaires du protonema de la plupart des Mousses.

B. — Dispositions protectrices contre l'excès de lumière.

a) Disposition des tiges et des feuilles dressées verticalement, c'est-à-dire parallèlement à l'incidence des rayons lumineux ; ou bien se recouvrant mutuellement par superposition ou imbrication partielle : chez un grand nombre d'espèces.

Suivant la disposition des feuilles par rapport à l'incidence de la lumière, on peut distinguer deux types différents chez les Mousses. Chez les unes à tige dressée, les feuilles présentent une disposition *holosymétrique* tout autour de la tige. Chez les autres, à tige ordinairement couchée, les feuilles sont plus ou moins aplanies et disposées *disymétriquement* dans un plan normal à l'incidence des rayons lumineux. Exemple : *Neckera complanata*, *Hypnum cupressiforme*, etc.

b) Héliotropisme négatif de la tige et du pédicelle. Exemple : *Grimmia crinita*, *G. orbicularis*, etc.

c) Poil hyalin des feuilles réfléchissant la lumière : *Pterygoneurum*, *Crossidium*, *Grimmia sp.*

d) Epaissement des parois cellulaires, striation de la cuticule, etc. Exemple : *Mniobryum albicans*.

e) Organes protecteurs spéciaux pour le système assimilateur : *Crossidium*, *Pterygoneurum*.

f) Plissement des feuilles, formation de sillons et de bourrelets épais chez un certain nombre d'espèces.

g) Tissu cellulaire serré agissant comme un réseau de diffraction : Mousses sténodictyées.

h) Formations épidermiques spéciales réfléchissantes : papilles, plaques, etc. ; chez un grand nombre d'espèces.

i) Position pariétale des chloroplastes. Exemple : *Funaria*, *Mnium sp.*, etc.

j) Formation de pigments protecteurs, noirs, bruns, rouges, etc. S'observe chez les héliophiles surtout : *Fissidens crassipes* var. *lacustris* (rouge), *Syntrichia alpina inermis*, *S. montana calva*, *Schistidium brunnescens*, *Didymodon tophaceus*, *Hyophila* (bruns), *Barbula vinealis forma aestivalis*, *Bryum turbinatum forma verna* (rouges), etc.

Beaucoup de ces dispositions sont utiles aussi contre la dessiccation en réduisant la transpiration.

Biomorphoses.

Les biomorphoses dues à l'action de la lumière, sont d'une part des *héliomorphoses* (ou *actinomorphoses*) et d'autre part, des *sciamorphoses*. Comme exemple des premières, je citerai : *Fissidens crassipes* var. *lacustris* Am. (feuilles rouges, à marge épaissie en bourrelets, parois cellulaires épaissies, etc.)

Rhynchostegiella curviseta var. *lacustris* Am. (couleur vert-jaune, éclat soyeux, tissu cellulaire plus ferme, à parois épaissies, etc.)

Les *sciamorphoses* ne sont pas fréquentes à Lavaux ; elles sont caractérisées principalement par l'allongement des axes, le port plus grêle, la réduction du limbe foliaire, le développement de l'appareil chlorophyllien, l'élargissement du tissu cellulaire, etc.

c) SÉCHERESSE

Les stations sèches et très sèches abondent à Lavaux. Ce sont, en première ligne, les parois verticales ou très inclinées des murs et des rochers exposés au midi ou au couchant, les surfaces horizontales du faite des murs, puis le sol des vignes à déclivité généralement forte.

L'eau de pluie s'écoule rapidement sur les parois verticales ou très inclinées des murs et rochers. Le calcaire des murs, les grès et poudingues des rochers sont poreux et absorbent rapidement l'humidité.

Les stations qui sont très sèches en été par défaut de pluie et température élevée (murs et rochers), sont, pour la plupart, très sèches aussi durant une partie de l'hiver par défaut d'humectation par l'eau à l'état liquide. La neige, lors même qu'elle tombe parfois en quantité appréciable, est peu utile pour les Mousses de ces stations, parce qu'elle n'adhère pas aux parois verticales ou très inclinées.

Les Mousses de Lavaux ont ainsi à subir deux périodes annuelles de sécheresse produites, en été par la chaleur, en hiver par le froid. Cependant cette période hivernale est moins accusée à Lavaux que dans la région limitrophe du Jorat où le gel est plus fréquent et dure plus longtemps.

Les Mousses passent les périodes de sécheresse prolongées dans un état de vie latente où toutes les fonctions vitales sont considérablement ralenties, en apparence même arrêtées. On sait (par les travaux d'Irmischer surtout) que la déshydratation par dessiccation peut aller très loin chez ces végétaux, sans les tuer.

D'après mes propres expériences, des touffes de *Barbula revoluta*, *Tortula muralis*, *Orthotrichum anomalum* cueillies sur un mur, au mois d'août, après qu'elles avaient été exposées, pendant dix jours sans pluie, à une température qui atteignait et dépassait même + 52° aux heures chaudes de la journée, renfermaient encore 10,3 % de leur poids d'eau dans leurs tissus. Cette ultime réserve d'humidité ne put leur être enlevée que par une dessiccation d'une heure à l'étuve à 110° C.

La rapidité avec laquelle les Mousses xérophiles desséchées revivent lorsqu'elles sont humectées, est fort remarquable. Dans beaucoup de cas, cette reviviscence du gamétophyte est pour ainsi dire instantanée.

Les différentes espèces de Mousses sont du reste très inégalement

hygroscopiques ; il est intéressant de constater que ce sont les microdictyées chez lesquelles le tissu foliaire reprend le plus rapidement et le plus facilement sa turgescence après la dessiccation ; tandis que les eurydictyées ont besoin d'un temps notablement plus long pour cela ; les sténodictyées occupent une situation intermédiaire sous ce rapport.

Il est probable que c'est dans les propriétés physico-chimiques du protoplasme (concentration osmotique, etc.), qu'il faut chercher la raison de ces différences. Il se peut aussi que le plus ou moins de perméabilité des parois cellulaires joue un rôle. La question mériterait un examen approfondi.

Biologie.

Les dispositions protectrices principales que présentent les Mousses xérophiles contre la dessiccation et la perte de l'eau par la transpiration exagérée, sont les suivantes ¹ :

A. — *Disposition contre la dessiccation par excès d'évaporation et de transpiration.*

I. — Gamétophyte.

a) Croissance en touffes serrées. Exemples :

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| <i>Hymenostomum tortile.</i> | <i>Crossidium.</i> |
| <i>Gymnostomum calcareum.</i> | <i>Grimmia sp.</i> |
| <i>Trichostomum Bambergeri.</i> | <i>Bryum Kunzei.</i> |
| <i>Barbula revoluta.</i> | » <i>murale, etc.</i> |

b) Imbrication des feuilles sur toute la tige ou à l'extrémité des axes pour protéger le point de végétation. Exemples :

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Pterigoneurum.</i> | <i>Leucodon.</i> |
| <i>Didymodon cordatus.</i> | <i>Cylindrothecium concinnum.</i> |
| <i>Orthotrichum obtusifolium.</i> | <i>Thuidium abietinum.</i> |
| <i>Anomobryum concinnum.</i> | <i>Rhynchostegium murale.</i> |
| <i>Bryum argenteum.</i> | <i>Acrocladium.</i> |

c) Réduction des surfaces exposées, par la crispation des feuilles, l'enroulement des bords, la disposition du sommet en capuchon, etc. Exemples :

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <i>Hymenostomum tortile.</i> | <i>Tortella tortuosa.</i> |
| <i>Weisia crispata.</i> | » <i>sinuosa.</i> |
| <i>Trichostomum mutabile.</i> | <i>Barbula vinealis, etc.</i> |
| » <i>crispulum.</i> | |
| » <i>Bambergeri.</i> | |

¹ Il faut remarquer que presque toutes les dispositions notées peuvent être considérées en même temps comme protectrices contre la température élevée, les deux facteurs chaleur et sécheresse se superposant dans la règle.

d) Par le plissement longitudinal ou transversal des feuilles.

Exemples :

| | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| <i>Mnium undulatum.</i> | <i>Camptothecium.</i> |
| <i>Philonotis calcarea.</i> | <i>Brachythecium sp.</i> |
| <i>Leucodon.</i> | <i>Cratoneurum commutatum.</i> |
| <i>Neckera crispa.</i> | <i>Hylocomium sp., etc.</i> |
| <i>Homalothecium sp.</i> | |

e) Par enroulement en crosse des tiges et des ramifications.

Exemple : *Leptodon.*

f) Par le développement des stéréomes (nervure de la feuille, couche corticale substéréide de la tige, etc.), et par celui des appareils mécaniques destinés à réduire la surface de transpiration.

Exemples :

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| <i>Pachyneurum.</i> | <i>Philonotis calcarea.</i> |
| <i>Didymodon cordatus.</i> | <i>Cratoneurum sp., etc.</i> |

B. — *Disposition en pointes fines pour la condensation rapide de l'eau atmosphérique à l'état de dispersion colloïdale.*

Exemples :

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| <i>Ditrichum flexicaule.</i> | <i>Grimmia sp.</i> |
| <i>Pterigoneurum.</i> | <i>Orthotrichum diaphanum.</i> |
| <i>Crossidium.</i> | <i>Bryum caespiticium.</i> |
| <i>Tortula muralis.</i> | <i>Homalothecium.</i> |
| <i>Syntrichia montana.</i> | <i>Camptothecium.</i> |
| » <i>ruralis.</i> | <i>Brachythecium sp., etc.</i> |

C. — *Organes et tissus aquifères spéciaux.*

a) Oreillettes, poches, hyalocytes, etc. Exemple :

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| <i>Eucladium.</i> | <i>Syntrichia sp.</i> |
| <i>Fissidens.</i> | <i>Crossidium.</i> |
| <i>Trichostomum sp.</i> | <i>Encalypta sp., etc.</i> |
| <i>Tortella sp.</i> | |

b) Feutre capillaire, paraphylles, paraphyses, poils mucilagineux. Exemples: nombreuses espèces. Les inflorescences de presque toutes les Mousses sont munies de paraphyses.

D. — *Disposition protectrices spéciales pour l'appareil assimilateur (celui-ci représenté par certains organes : lamelles ou filaments), enroulement du limbe foliaire, etc.* Exemples :

| | |
|-----------------------|---------------------|
| <i>Pterigoneurum.</i> | <i>Crossidium.</i> |
| <i>Aloina.</i> | <i>Pachyneurum.</i> |

E. — *Symbiose avec des algues ou des lichens mucilagineux* (*Nostoc*, *Collema*, etc.). Exemples :

Crossidium.

Leucodon, etc.

II. — Sporophyte.

a) Capsule insérée, sessile ou subsessile.

Phascum.

Grimmia sp.

Mildea.

Orthotrichum sp.

Schistidium.

b) Paroi capsulaire (exothecium) épaissie, fortement cuticularisée. Exemple : La plupart des espèces.

c) Exothecium avec des stries épaissies et fortement cuticularisées alternant avec des interstices à parois plus minces, sur lesquelles se trouvent ordinairement les stomates ; ceux-ci sont protégés contre la dessiccation par le renforcement par contraction des zones non épaissies. L'orifice des stomates est souvent obstrué par un bouchon de cire. Exemples :

Grimmia orbicularis.

Funaria.

Orthotrichum sp.

Encalypta, etc.

d) Stomates profonds, enfoncés, encorbeillés (périphrastes), recouverts partiellement par les cellules bordières épaissies et cuticularisées de l'exothecium. Exemple : *Orthotrichum leiocarpum*, etc.

e) Développement et persistance de la coiffe. Exemple : *Encalypta vulgaris*.

Chez nombre d'espèces, le jeune sporophyte est protégé jusqu'à sa maturité par la coiffe très développée.

Xéromorphoses

Les xéromorphoses ont lieu par le développement des dispositions protectrices qui caractérisent les Mousses xérophiles, chez les espèces hygrophiles ou même hydrophiles, lorsque celles-ci, exceptionnellement, doivent s'adapter à une station sèche.

Ces modifications affectent surtout le gamétophyte. Elles agissent souvent sur l'appareil reproducteur, en rendant stériles les Mousses exposées à des conditions de sécheresse extraordinaires. Ces mousses présentent parfois alors des propagules qui font défaut au type de l'espèce.

Ces xéromorphoses s'observent très fréquemment à Lavaux ; surtout pour les Mousses des murs, le long des grandes routes,

qui sont exposées à la réverbération de la chaleur, de la lumière, et à l'action de la poussière. Les principales sont :

- Pottia lanceolata* var. *mucronata* Am.
- Gymnostomum calcareum* var. *brevifolium*.
- Fissidens cristatus* forme xérophile.
- Didymodon tophaceus* forma *propagulifera*.
- » *riparius* Am.
- Barbula vinealis* forma *propagulifera*.
- » *revoluta* forma *propagulifera*.
- Syntrichia alpina* var. *inermis*.
- » *montana* var. *calva*.
- » *inermis*.
- Crossidium squamiferum* var. *longipilum*.
- » *griseum*.
- Anomobryum concinnatum*.
- Mnium rostratum* forme xérophile.
- Hygroamblystegium filicinum* forme xérophile.
- Drepanium cupressiforme* var.
- » *Vaucheri*.

La xéromorphose stérile du *Fissidens cristatus*, qui se rencontre sur les murs et les rochers très secs et ensoleillés, est xérophile et héliophile, tandis que le type de l'espèce, très répandu dans les forêts du Jorat, est nettement hygrophile et sciaphile. Cette forme est caractérisée par une taille réduite, des touffes en coussinets denses et serrés, un tissu cellulaire plus serré, etc.

La forme xérophile des murs, du *Mnium rostratum*, est représentée par les stolons seulement, dont les feuilles ne présentent, en général, pas trace des dents marginales unicellulaires qui sont un caractère du type de l'espèce.

Les variétés *incana* du *Tortula muralis*, *inermis* du *Syntrichia alpina*, *calva* du *S. montana*, *longipila* du *Crossidium squamiferum*, ainsi que le *C. griseum* lui-même, représentent en quelque sorte des *hyperxéromorphoses* d'espèces xérophiles.

d) HUMIDITÉ

Le climat de Lavaux, comparé à celui des districts adjacents, est médiocrement humide. La disposition topographique du terrain en talus à pente rapide, exposé au midi, comporte un écoulement et un assèchement rapides après la pluie. L'atmosphère est relati-

vement sèche en été ; au printemps, en automne et en hiver, le brouillard du lac, assez fréquent, représente, pour les Mousses, une source importante d'humidité. On sait que, pour ces végétaux, l'humidité atmosphérique a plus d'importance que celle du sol.

La quantité de précipitations que les murs et les rochers reçoivent, diffère quelque peu suivant leur exposition : ceux tournés au S-W et W reçoivent plus de pluie chassée par les vents humides dominants du S-W, que les faces exposées au nord et au levant.

D'autre part, il faut noter que les murs de soutènement, dont une des faces est enterrée sur une notable partie de sa hauteur, sont plus humides que les murs de clôture dont les deux faces sont libres et exposées à l'air.

Les stations ordinairement humides sans être mouillées, habitées par les Mousses hygrophiles, sont peu fréquentes et peu étendues : elles se trouvent par exemple au pied des murs, sur les faces N et E.

Les stations mouillées : ruisselets, rigoles, barbacanes des murs, etc., sont souvent à sec durant une bonne partie de l'année. Les Mousses particulières à ces stations, sont des espèces hydrophiles trophiles adaptées à ces alternances d'humidité et de sécheresse.

Les espèces hydrophiles principales des murs et des rochers mouillés, sont :

| | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| <i>Hymenostylium.</i> | <i>Bryum turbinatum.</i> |
| <i>Eucladium.</i> | » <i>ventricosum.</i> |
| <i>Didymodon tophaceus.</i> | <i>Amblystegium trichopodium.</i> |

Certaines de ces espèces présentent des formes saisonnières parfois assez différentes : c'est le cas, par exemple, du *Bryum turbinatum* des murs et rochers mouillés, qui, au printemps, alors que l'humidité et l'insolation sont fortes, apparaît sous une forme rougie analogue à celles de certaines plantes de la zone alpine à l'époque de la fonte des neiges.

En fait d'hydrophiles fonticoles, je citerai :

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Philonotis calcarea.</i> | <i>Hygroamblystegium filicinum.</i> |
| <i>Brachythecium rivulare.</i> | <i>Cratoneurum commutatum.</i> |

Les Mousses des rochers et des blocs du rivage, périodiquement inondés ou aspergés par la vague, sont :

| |
|--|
| <i>Hymenostylium curvirostre</i> var. <i>riparium.</i> |
| <i>Fissidens crassipes</i> var. <i>lacustris.</i> |
| <i>Trichostomum cuspidatum littorale.</i> |

Hyophila riparia.
Dialytrichia Brebissoni.
Cinclidotus fontinaloides var. *Lorentzii.*
Bryum gemmiparum.
Hygroamblystegium irriguum et var. *spinifolium.*
Hygrohypnum palustre.

Ce sont des hydrophiles tropophiles, dont le gamétophyte présente une structure nettement xérophytique.

Les Mousses *hélophiles* manquent complètement à Lavaux, vu le défaut de marais.

En fait de dispositions protectrices contre l'excès d'humidité, je dois mentionner la présence, chez *Philonotis calcarea* (et peut-être aussi chez d'autres espèces : *Eucladium*, *Didymodon tophaeus*, etc.), d'une couche cireuse à la surface des jeunes feuilles, qui fait qu'elles ne sont pas mouillées par l'eau saturée de calcaire et empêche, par cela, l'incrustation des parties vertes par dépôt de tuf.

Mousses hygrophiles.

On peut placer dans cette catégorie (comprenant aussi les *mésohygrophiles* et *hémixérophiles* de Warnstorf), les espèces suivantes :

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Fissidens bryoides.</i> | <i>Anomodon attenuatus.</i> |
| » <i>Cyprius.</i> | <i>Thuidium tamariscinum.</i> |
| <i>Blindia trichodes.</i> | <i>Pylaisia polyantha.</i> |
| <i>Didymodon rubellus.</i> | <i>Cylindrothecium orthocarpum.</i> |
| <i>Trichostomum mutabile.</i> | <i>Brachythecium velutinum.</i> |
| <i>Tortella sinuosa.</i> | » <i>populeum.</i> |
| <i>Barbula unguiculata.</i> | » <i>rutabulum.</i> |
| » <i>spadicea.</i> | <i>Eurynchium crassinervium.</i> |
| » <i>rigidula.</i> | » <i>praelongum.</i> |
| <i>Orthotrichum cupulatum.</i> | » <i>piliferum.</i> |
| » <i>diaphanum.</i> | » <i>striatum.</i> |
| » <i>pumilum.</i> | <i>Thamnum.</i> |
| » <i>obtusifolium.</i> | <i>Rhynchostegiella tenella.</i> |
| » <i>fastigiatum.</i> | » <i>curviseta.</i> |
| » <i>affine.</i> | <i>Rhynchostegium murale.</i> |
| » <i>leiocarpum.</i> | <i>Isopterygium depressum.</i> |
| <i>Encalypta streptocarpa.</i> | <i>Amblystegium serpens.</i> |
| <i>Funaria hygrometrica.</i> | » <i>varium.</i> |
| <i>Anomobryum concinnatum.</i> | <i>Chrysohypnum chrysophyllum.</i> |

| | |
|----------------------------|---------------------------------|
| <i>Mniobryum albicans.</i> | <i>Chrysohypnum protensum.</i> |
| <i>Bryum pendulum.</i> | » <i>stellatum.</i> |
| » <i>affine.</i> | <i>Ctenidium molluscum.</i> |
| » <i>capillare.</i> | <i>Drepanium cupressiforme.</i> |
| <i>Rhodobryum.</i> | » <i>Vaucheri.</i> |
| <i>Mnium rostratum.</i> | <i>Acrocladium cuspidatum.</i> |
| » <i>undulatum.</i> | <i>Hylocomium triquetrum.</i> |
| <i>Neckera complanata.</i> | |
| » <i>Besseri.</i> | |
| » <i>crispa.</i> | |

Biomorphoses.

On peut comprendre sous le nom d'*hygromorphoses* l'ensemble des modifications produites sur les espèces xérophiles par le passage et l'adaptation à une station humide. Et aussi par le passage et l'adaptation à une station simplement humide, des espèces aquatiques ou hydrophiles.

Les hygromorphoses de types xérophiles caractérisées par l'allongement de la tige et des ramifications, l'élargissement du limbe foliaire, l'atténuation ou la disparition de la pointe allongée ou du poil foliaire, le relâchement du tissu cellulaire, le développement de l'appareil chlorophyllien, etc., sont exceptionnelles à Lavaux.

Mousses aquatiques.

Il y a lieu de distinguer les *Mousses aquatiques* proprement dites (qui sont des *hydatophytes*) vivant constamment immergées ou submergées dans le milieu aquatique (sauf des périodes d'émer-sion accidentelles et temporaires), des *Mousses aériennes* qui peuvent être aussi des amphibies.

En fait de Mousses aquatiques *sensu proprio*, je n'ai noté à Lavaux, qu'une seule, appartenant à la catégorie des néréides, le *Fontinalis gracilis* immergé dans le lac et fixé, à une certaine profondeur, sur les blocs et les rochers du rivage.

Les Mousses des catégories des hydrocharites et des limnées font complètement défaut à la région.

On peut rapporter au même groupe des néréides, les races aquatiques du *Fissidens crassipes*, que l'on observe parfois sur des pierres et des rochers, pouvant rester submergées pendant des périodes très longues (plusieurs années suivant le cas).

Il en est de même de la forme aquatique stérile du *F. Mildeanus*,

qui habite les bassins de fontaine et n'est émergée qu'exceptionnellement et pour un temps très court.

D'autres espèces, telles que :

Cinclidotus fontinaloides. *Hygroamblystegium irriguum.*
Rhynchostegium rusciforme. *Hygrohypnum palustre,*

peuvent être appelées des *aquatiques facultatives* (amphibies-aquatiques) : immergées ou submergées qu'elles sont dans la règle, mais exposées à des périodes d'émersion parfois prolongées.

Vu le peu d'importance qu'ont les espèces aquatiques dans la florule de Lavaux, ce n'est pas ici l'occasion de traiter en détail l'autoécologie de ces Mousses ; je me contenterai de faire quelques remarques à ce sujet.

Le *Fontinalis gracilis* représente, au point de vue biologique, une *rhéomorphose* du *F. antipyretica*, c'est-à-dire une forme d'adaptation aux conditions particulières de la zone littorale où les vagues déferlent. Les dispositions que cette Mousse présente, propres à la protéger contre les dommages mécaniques : arrachement, rupture, lacération, etc., causés par l'agitation de l'eau et les courants très forts, sont les suivantes :

1° allongement des axes et réduction du limbe foliaire en largeur, conduplication des feuilles en carène, d'où résultent un renforcement mécanique et une réduction des surfaces exposées.

2° renforcement des tissus mécaniques aux dépens des tissus assimilateurs.

3° développement de l'appareil chlorophyllien pour suppléer à la réduction des surfaces assimilatrices, ainsi qu'au défaut d'oxygène pendant les périodes de calme où la température de l'eau peut s'élever à 20 — 25°.

Hygroamblystegium irriguum qui vit dans des conditions analogues à celles du *Fontinalis*, mais fixé près de la surface de l'eau, représente, dans la variété *spiniforme*, un type encore plus parfait de rhéomorphose, où le développement du système mécanique et la réduction du limbe foliaire sont très prononcés ; le limbe n'existant plus que sous la forme de quelques rangées cellulaires dans les feuilles supérieures, tandis que les inférieures ne sont plus représentées que par la nervure.

Un autre exemple de rhéomorphose est fourni par la forme ripariale stérile de l'*Hymenostylium*¹ fixé sur les blocs d'enrochement,

¹ Que j'ai décrite (Bull. Soc. vaud. sc. nat. vol. 53, p. 83) sous le nom de *Gymnostomum rupeste* var. *riparium*.

qui présente les mêmes modifications morphologiques et anatomiques caractéristiques.

Certaines formes du *Rhynchostegium rusciforme* (var. *cataclatarum*, par exemple), bien développées dans les ruisseaux et torrents à pente très forte du vignoble, présentent des dispositions analogues.

Les formes d'adaptation en sens contraire : *hydrostatomorphoses* produites pour les Mousses aquatiques par la station dans les eaux stagnantes, toujours calmes et à température relativement élevée, caractérisées par l'étalement des axes, l'élargissement et l'agrandissement du limbe foliaire, la réduction du système mécanique, le développement du système assimilateur, etc., telles qu'elles s'observent parfois chez *Fontinalis* (var. *gigantea* Sull., *latifolia* Milde), par exemple, n'ont pas été observées sur notre territoire où les étangs et pièces d'eau font défaut. Certaines formes du *Rhynchostegium rusciforme* et du *Brachythecium rivulare* habitant les bassins de fontaine, peuvent cependant se rattacher à cette catégorie de biomorphoses.

Si nous comprenons sous le nom d'*hydromorphoses* l'ensemble des modifications produites sur les espèces xérophiles ou simplement hygrophiles, par le passage et l'adaptation à une station mouillée (inondée, submergée, etc.), nous en trouvons des exemples sur les récifs, blocs et rochers partiellement émergés de la zone littorale. Ainsi, une forme stérile grêle et allongée du *Didymodon rubellus*, une forme allongée du *Syntrichia ruralis*, dont les feuilles sont complètement dépourvues de poil (*forma calva*) dans les touffes fixées près du niveau de l'eau et ont un poil rudimentaire ou très court dans celles situées plus haut.

En ce qui concerne le *Fissidens crassipes* submergé sous 50 cm. à 1 m. d'eau, dans la même station littorale, il y a lieu de noter, d'une part, la solidité de sa fixation au roc, d'autre part, le fait qu'il est protégé d'une manière efficace contre l'action mécanique de l'eau et des matières en suspension, par la couche mucilagineuse qui le recouvre, formée d'algues cyanophycées et chlorophycées qui dégagent, à la lumière, de nombreuses bulles gazeuses (symbiose protectrice).

Cette même ténacité de la fixation au substrat, par des racines spéciales, se remarque chez le *Hyophila* fixé sur les surfaces verticales des murs et des rochers exposés aux vagues ; elle se retrouve encore, quoique à un degré moins marqué, chez le *Dialytrichia* qui vit dans des stations analogues mais de préférence sur des surfaces inclinées ou horizontales.

Les *hydromorphoses* si nombreuses et si accusées des *Drepanoclares* (*Harpidium*) et des *Sphaignes*, ne sont pas représentées à Lavaux.

Statistique.

Si nous soustrayons du nombre total des espèces de la florule de Lavaux, les 22 espèces aquatiques et hydrophiles et les 55 hygrophiles énumérées plus haut, il reste 71 espèces xérophiles.

| | <i>Aquatiques et hydrophiles.</i> | <i>Hygrophiles.</i> | <i>Xérophiles.</i> |
|------------------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|
| Nombre des espèces | 22 14,8 % | 55 37,2 % | 71 48,0 % |
| Somme des fréquences .. | 52 15,5 % | 115 33,8 % | 173 50,7 % |
| » masses | 196 17,7 » | 333 30,0 » | 480 52,3 » |
| Fréquence moyenne | 2,4 — | 2,1 — | 2,4 — |
| Masse » | 8,9 — | 6,0 — | 6,7 — |
| Acrocarpes | 12 54,5 % | 26 47,2 % | 55 77,5 % |
| Pleurocarpes | 10 45,5 » | 29 52,8 » | 16 22,5 » |
| Microdictyées | 8 36,4 % | 21 38,2 % | 55 77,5 % |
| Sténodictyées | 11 50,0 » | 25 45,5 % | 10 14,0 % |
| Eurydictyées | 3 13,6 » | 9 16,3 » | 6 8,5 » |

Conclusions.

1° Les espèces xérophiles représentent près de la moitié des Mousses de la florule de Lavaux, les hygrophiles 37 %, les aquatiques et hydrophiles 15 % environ.

2° Les fréquences et les masses de ces trois catégories, sont à peu près dans les mêmes relations. Les hygrophiles présentent la fréquence moyenne la plus faible. La masse moyenne des aquatiques et hydrophiles est maximum ; la masse des xérophiles est plus forte que celle des hygrophiles.

La proportion des acrocarpes va en augmentant des hygrophiles aux aquatiques et hydrophiles puis aux xérophiles. La proportion des pleurocarpes diminue parallèlement.

4° La formule histologique diffère notablement pour les trois catégories. Chez les aquatiques et hygrophiles, les sténodictyées représentent la moitié des espèces et le 14 % seulement chez les xérophiles.

Chez les hygrophiles, les sténodictyées sont en majorité. Chez les xérophiles, les microdictyées sont en très grande majorité (77,5 %);

les sténodictyées et les eurydictyées en proportions notablement réduites.

La proportion maximum des eurydictyées s'observe chez les hygrophiles.

e) PLUIE

Eu égard à ce facteur, on peut distinguer une certaine catégorie de Mousses que, suivant Wiesner, on peut qualifier d'*ombrophobes*, c'est-à-dire craignant l'action directe de la pluie et recherchant les stations où elles en sont préservées.

La plupart de ces Mousses vivent de préférence sous le couvert de la forêt ou des taillis. Celles notées à Lavaux, sont les espèces sciaphiles silvicoles mentionnées précédemment.

On peut noter, en outre, comme ombrophobes, les espèces suivantes vivant dans les stations très abritées formées par les cavités des rochers et des murs.

Fissidens Cyprius.

Rhynchostegiella tenella.

Leptodon.

»

curviseta.

Isopterygium depressum.

Les Mousses arboricoles habitant sur le tronc des arbres à feuilles: *Syntrichia sp.* et *Orthotrichum sp.* peuvent, elles aussi, être considérées comme des ombrophobes.

Il faut remarquer du reste que, comme pour la lumière, les conditions relatives à la pluie sont différentes suivant l'inclinaison, la disposition et l'orientation des surfaces habitées par les Mousses.

Je ne connais pas, chez ces végétaux, de biomorphoses attribuables à l'action directe de la pluie.

f) VENT

Le vent est un facteur écologique de moindre importance pour la région étudiée. Par l'exposition et la disposition de celle-ci, elle est abritée contre le vent desséchant du nord (bise). Le vent dominant, humide, et qui souffle souvent avec une certaine violence, est le S-W (vent). Le foehn (vaudaire) se fait peu sentir à Lavaux.

Relativement à l'influence du vent, on peut répartir les Mousses de Lavaux en deux catégories : les unes qui paraissent indifférentes à son action, au moins dans une large mesure, et qu'on peut appeler des *més oanémophiles* puisque le vent est nécessaire pour la dispersion de leurs spores (Mousses anémochores) : ce sont de beaucoup

les plus nombreuses. Les autres, que j'ai appelées des *apénémo-philes*, moins nombreuses, recherchent les stations abritées, au pied et sur les faces N et E des murs et des rochers, et tout particulièrement dans les cavités de ces derniers ; d'autres ont besoin de la protection des forêts, des taillis, etc.

D'une manière générale, on peut dire que les espèces sciaphiles sont en même temps des apénémo-philes.

On peut considérer comme apénémo-philes à Lavaux, les espèces suivantes :

| | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Fissidens bryoides.</i> | <i>Cylindrothecium Schleicheri.</i> |
| » <i>Cyprius.</i> | <i>Eurynchium praelongum.</i> |
| » <i>taxifolius.</i> | » <i>piliferum.</i> |
| <i>Aloina ambigua.</i> | » <i>striatum.</i> |
| » <i>aloides.</i> | <i>Thamnum.</i> |
| <i>Mniobryum albicans.</i> | <i>Rhynchostegiella tenella.</i> |
| <i>Rhodobryum.</i> | » <i>curviseta typica.</i> |
| <i>Mnium rostratum.</i> | <i>Rhynchostegium rusciforme.</i> |
| » <i>undulatum.</i> | <i>Isopterygium depressum.</i> |
| <i>Neckera complanata.</i> | <i>Chrysohypnum stellatum.</i> |
| » <i>Besseri.</i> | <i>Ctenidium molluscum.</i> |
| » <i>crispa.</i> | <i>Hygrohypnum palustre.</i> |
| <i>Leptodon.</i> | <i>Acrocladium cuspidatum.</i> |
| <i>Anomodon attenuatus.</i> | <i>Hylocomium triquetrum.</i> |
| <i>Thuidium tamariscinum.</i> | |

A ces espèces, on peut joindre encore : *Barbula vinealis* et *Grimmia crinita* qui, à Lavaux, sans rechercher précisément les stations abritées, montrent une préférence marquée pour les faces N et E des murs, qui ne sont pas exposées aux vents parfois violents du sud-ouest et de l'ouest.

Biologie.

La disposition protectrice principale contre l'action du vent est la croissance en touffes serrées et souvent feuillées. Je n'ai pas observé, chez les Mousses de Lavaux, de dispositions spéciales contre l'érosion, ni contre l'enlèvement éoliens, tels qu'elles se rencontrent chez quelques espèces de la zone alpine (Mousses aquilinaires), et chez les espèces qui habitent les contrées désertiques (telles certaines parties du Valais, par exemple).

En ce qui concerne le sporophyte, je remarquerai que la torsion du pédicelle, chez un grand nombre d'espèces (*Funaria*, par exemple),

peut être considérée comme une disposition propre à augmenter la flexibilité de cet organe et, par conséquent, à diminuer les risques de bris par l'action du vent.

B. — FACTEURS DU TERRAIN (ÉDAPHIQUES)

a) NATURE PHYSIQUE DU TERRAIN (EDAPHISME PHYSIQUE)

Les substrats principaux à considérer pour les Mousses de Lavaux, sont les suivants :

1° Le sol terreux, argileux, marneux, etc.

La partie habitable par les Mousses est très réduite sur ce sol, grâce au remaniement répété plusieurs fois dans l'année pour la culture de la vigne. Les petites espèces annuelles (Cleistocarpes, *Pottia* sp.) des champs en jachère, ne peuvent s'y développer dans ces conditions d'instabilité et ne sont représentées que par *Phascum cuspidatum* et *Pottia Starkeana*.

2° Les sables et graviers sont rares et peu étendus. Ceux de la grève du lac n'ont pas de Mousses.

3° La pierre est, pour les Mousses, le substrat de beaucoup le plus important à Lavaux. Les murs et les rochers représentent, comme nous l'avons vu, une surface considérable, sur laquelle les Mousses sont à peu près soustraites à la concurrence vitale d'autres végétaux.

4° L'humus, en couche un peu épaisse, le bois pourrissant, etc., sont à peu près nuls.

5° Les arbres et arbustes sont surtout représentés par les ceps de vigne, qui, nettoyés et sulfatés, sont privés maintenant des Mousses qui, autrefois, les recouvraient, et dont les principales étaient :

| | |
|-------------------------------|------------------------------|
| <i>Orthotrichum anomalum.</i> | <i>Leucodon sciuroides.</i> |
| » <i>diaphanum.</i> | <i>Leskea polycarpa.</i> |
| <i>Pylaisia polyantha.</i> | <i>Anomodon viticulosus.</i> |

Les espèces corticicoles et lignicoles sont les suivantes :

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <i>Syntrichia papillosa.</i> | <i>Bryum capillare</i> var. |
| » <i>pulvinata.</i> | <i>Pylaisia polyantha.</i> |
| » <i>laevipila.</i> | <i>Leucodon.</i> |
| <i>Orthotrichum diaphanum.</i> | <i>Anomodon viticulosus.</i> |
| » <i>obtusifolium.</i> | <i>Homalothecium sericeum.</i> |
| » <i>pumilum.</i> | <i>Amblystegium serpens.</i> |
| » <i>affine.</i> | <i>Drepanium cupressiforme.</i> |
| » <i>leiocarpum.</i> | |

La plupart de ces espèces sont des arboricoles facultatives qui se retrouvent sur d'autres substrats : pierre, terre, humus, etc.

Il ne paraît pas utile de donner ici la liste des espèces terricoles, du reste assez nombreuses.

Les seules espèces arénicoles notées sont : *Ditrichum flexicaule*, *Tortella inclinata*, *Bryum argenteum*.

Les espèces saxicoles, trop nombreuses pour pouvoir être énumérées ici, peuvent être réparties comme suit dans les catégories instituées par C. Schröter :

a) *lithophytes* fixées à la surface nue de la pierre : *Blindia trichodes*, *Hyophila*, *Grimmia crinita*.

b) *exochomophytes* vivant à la surface de la pierre plus ou moins recouverte d'humus, de terre ou de détritits : la grande majorité des espèces saxicoles.

c) *chasmothytes* vivant dans les fentes de la pierre, sur le détritits ou l'humus. **Exemple :**

Hymenostomum tortile.

Tortella sinuosa.

Gymnostomum calcareum.

Cinclidotus fontinaloides.

Trichostomum mutabile.

(Ces espèces peuvent être aussi placées dans la catégorie précédente.)

Il faut encore remarquer, à propos des Mousses saxicoles, que les rochers présentent, à Lavaux, une florule en général différente de celle des murs. Cette différence est surtout marquée pour les associations.

Statistique.

| | | |
|---|----|--------|
| Espèces terricoles, arénicoles et humicoles | 61 | 41,2 % |
| » corticoles et arboricoles | 17 | 11,5 » |
| » saxicoles | 70 | 47,3 » |

La florule bryologique de Lavaux est composée en majorité d'espèces saxicoles : celles-ci représentent **près de** la moitié du nombre total des espèces ; les Mousses terricoles **forment le** 40 %, les arboricoles le 11,5 %.

La grande majorité des espèces **thermophiles** de Lavaux sont des saxicoles (31 espèces, soit le 81,5 %). **Près de la** moitié des saxicoles sont des thermophiles.

Les espèces saxicoles de Lavaux sont en **majorité** des xéro-
philes.

b) NATURE CHIMIQUE DU TERRAIN (EDAPHISME CHIMIQUE)

Relativement à la nature chimique du substrat qu'elles préfèrent ou qu'elles exigent, nous pouvons distinguer, parmi les Mousses de Lavaux, des espèces :

indifférentes,
calciphiles (ou calcicoles),
calcifuges,
humicoles,
saprophiles.

Les espèces indifférentes sont en nombre relativement considérable.

Les calciphiles forment la grande majorité des espèces de la flore de Lavaux. Alors que les substrats calcaires y sont très abondants, les substrats achaliciques y sont rares et exceptionnels : vu, d'une part, l'absence presque totale de roches non calcaires, et d'autre part, le colmatage général, soit par les eaux chargées de sels calcaires, soit par la poussière calcaire elle aussi.

Les eaux des sources sont en général séléniteuses, celles des ruisseaux fortement calcaires ; l'eau du lac, nettement alcaline, présente, d'après les analyses mentionnées par Forel (Léman), une teneur moyenne en bicarbonate calcique de 60 mg. par litre.

L'erratique siliceux n'est, il est vrai, pas rare à Lavaux ; mais les moellons des murs, grâce aux facteurs ci-dessus et au jointoyage par le mortier, ne peuvent servir de substrat aux Mousses calcifuges.

L'humus est très répandu ; mais seulement en couche mince ou très mince, qui suffirait cependant à isoler de l'élément calcaire les Mousses calcifuges, s'il n'était imprégné de poussière calcaire ou exposé à être arrosé et colmaté par l'eau ruisselante chargée, elle aussi, de cet élément.

Les seules espèces que l'on peut qualifier de *calcifuges préférantes*, sont à Lavaux : *Ceratodon purpureus* et *Drepanium cupressiforme*. Ce dernier se trouve de préférence sur le tronc des arbres ou sur l'humus formé par d'autres mousses à la surface des rochers et des murs.

Parmi les Mousses hydrophiles calciphiles, il en est quelques-unes qui jouent un rôle actif pour la décomposition du bicarbonate calcique tenu en solution dans les eaux calcaires et la séparation

du carbonate sous forme de tuf. Ces espèces *tuficoles* et *tophigènes* sont, à Lavaux :

Hymenostylium.

Philonotis calcarea.

Eucladium.

Hygroamblystegium filicinum.

Didymodon tophaceus.

Cratoneurum commutatum.

Bryum turbinatum.

» *ventricosum.*

J'ai mentionné plus haut la disposition protectrice que présente le *Philonotis* contre le dépôt de tuf sur les jeunes pousses.

Deux espèces, à Lavaux, peuvent être qualifiées d'*hémisaprophytes*. Tout d'abord, *Bryum gemmiparum*, dont la station favorite est sur les récifs et les blocs du rivage où viennent se poser les mouettes et qu'elles couvrent de guano. Les grosses touffes turgides, d'un beau vert soyeux, de cette mousse, rappellent les formes analogues des stations à guano du Spitzberg, décrites par Berggren (*Musci et Hepaticae Spitzbergenses*).

Une forme spéciale, non pilifère, du *Schistidium apocarpum*, qui répond assez bien à la description de la variété *recedens* Schiffner, habite de préférence les parties des murs contre lesquelles les vignons entassent le fumier : elle représente, en quelque sorte, une *azotomorphose* du *S. apocarpum*. D'autres exemples du même cas sont fournis par *Didymodon cordatus*, *D. luridus* (formes brunies par le fumier), *Barbula vinealis* (forme rougie).

A ces espèces, on peut encore joindre le *Leskea tectorum* qui vit sur l'humus riche en azote (sels ammoniacaux) des vieux murs, auprès des habitations et sur les toits.

Puis *Funaria hygrometrica* qui recherche, lui aussi, les terrains riches en azote.

Il faut remarquer encore que l'emploi des engrais naturels et chimiques pour les cultures, contribue à éliminer toute végétation des Mousses.

Il en est de même, à un degré encore plus prononcé, du sulfatage au moyen des composés cupriques que seul le *Funaria hygrometrica* paraît supporter sans dommage appréciable ¹.

Relativement à l'action chimique des Mousses sur leur substrat, j'ai peu de chose à dire. Cette action n'est visible que sur le ciment calcaire des poudingues et le mortier des murs, qui sont

¹ J'ai eu l'occasion d'observer une forme luxuriante de cette espèce en touffes profondes, les capsules dépassant peu les innovations, dans une rigole exposée à recevoir les eaux souillées de bouillie bordelaise.

attaqués superficiellement par les racicules des mousses qui y sont fixées. L'eau chargée d'acide carbonique retenue par les touffes de Mousses, paraît jouer un rôle assez actif pour l'érosion des roches calcaires.

Biomorphoses

Je ne connais pas, à Lavaux, de *chimiomorphoses* soit de formation de races ou de variétés par biomorphose d'ordre chimique, par le passage d'un substrat calcaire ou basique à un autre achalcique, neutre ou acide, telles qu'on peut en observer dans d'autres parties de notre pays.

Statistique.

| | | |
|---|----|---------|
| Espèces calciphiles | 90 | 60,8 % |
| » calcifuges préférantes et humicoles | 2 | } 2,0 » |
| » saprophyles | 1 | |
| » indifférentes | 55 | 37,2 » |

Les espèces calciphiles sont, à Lavaux, en forte majorité (près de 61 %); les indifférentes représentent le 37 % environ; les calcifuges, les humicoles et les saprophyles y sont très peu représentées.

RÉACTION DU SUBSTRAT

La réaction acide, alcaline ou neutre du substrat paraît avoir une importance notable pour la répartition d'un grand nombre d'espèces de Mousses.

Dans la grande majorité des cas, la réaction alcaline est due à la présence de l'élément calcaire sous la forme de carbonate ou de bicarbonate. On rencontre cependant assez fréquemment des substrats à réaction nettement alcaline qui, avec les acides, même très dissociés (HCl, par exemple), ne présentent aucun dégagement d'acide carbonique et ne contiennent, par conséquent, pas de carbonates.

Suivant leurs exigences ou leurs préférences, nous pouvons distinguer, parmi les Mousses, les trois catégories suivantes :

Les *oxyphiles* qui se rencontrent exclusivement ou de préférence sur les substrats à réaction acide. Ces Mousses ne sont pas représentées à Lavaux.

Les *mésophiles*¹ qui exigent ou préfèrent des substrats à réaction neutre.

¹ Cette désignation est préférable étymologiquement à celle de *neutrophiles* que j'ai proposée antérieurement.

Les observations que j'ai pu faire jusqu'ici à Lavaux, ne suffisent pas pour différencier, dans ce district, les Mousses de cette catégorie de celle des Mousses indifférentes. Les substrats appropriés sont du reste peu fréquents et peu étendus à Lavaux.

Les *basiphiles* qui habitent exclusivement ou de préférence les substrats à réaction alcaline. Ce sont de beaucoup les plus répandues à Lavaux, où, comme nous l'avons vu, l'élément calcaire, sous forme de carbonate ou de bicarbonate, est présent un peu partout.

Et enfin les *indifférentes* qui paraissent ne pas avoir d'exigences, ni même de préférences marquées, sous le rapport de la réaction, pour un substrat ou pour un autre. Beaucoup des espèces des genres *Bryum*, *Brachythecium*, *Plagiothecium*, etc., paraissent rentrer dans cette catégorie.

Suivant le degré d'appétence, on peut du reste distinguer, pour chaque catégorie, des types *facultatifs*, *préférants*, *tolérants* ou *exclusifs*.

Seule une statistique comprenant un grand nombre d'observations poursuivies dans des contrées, des régions et des zones différentes, pourra fournir des données susceptibles d'être considérées comme définitives à ce sujet. Les observations que j'ai faites jusqu'ici sont en nombre encore trop restreint pour me permettre de tenter un classement des espèces de la florule bryologique de Lavaux ; je dois me contenter, pour le moment, d'indiquer ici quelques constatations résultant de mes expériences ¹.

I. — *Espèces constatées sur des substrats à réaction acide* (dans la plupart des cas faiblement ou très faiblement acide).

| | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| <i>(Ceratodon purpureus)</i> . | <i>(Camptothecium lutescens)</i> . |
| <i>(Funaria hygrometrica)</i> . | <i>(Brachythecium rutabulum)</i> . |
| <i>(Encalypta streptocarpa)</i> . | » <i>velutinum)</i> . |
| <i>Bryum capillare</i> . | <i>(Ctenidium molluscum)</i> . |
| <i>Homalothecium sericeum</i> . | <i>Drepanium cupressiforme</i> . |
| <i>Isothecium myurum</i> . | <i>Hylocomium triquetrum</i> . |

II. — *Espèces constatées sur des substrats à réaction neutre*.

| | |
|--|----------------------------------|
| <i>Ceratodon purpureus</i> . | <i>Anomodon viticulosus</i> . |
| <i>Tortella tortuosa</i> . | <i>Leucodon sciuroides</i> . |
| <i>Syntrichia papillosa</i> . | <i>Homalothecium sericeum</i> . |
| » <i>pulvinata</i> . | <i>Rhynchostegium murale</i> . |
| » <i>laevipila</i> . | <i>Brachythecium populeum</i> . |
| <i>Orthotrichum</i> , espèces arboricoles. | <i>Drepanium cupressiforme</i> . |

¹ La méthode employée est décrite dans mon travail intitulé : Contribution à l'étude de l'édaphisme physico-chimique (Bull. soc. vaud. 52. 1919).

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| <i>Mniobryum albicans.</i> | <i>Rhytidium rugosum.</i> |
| <i>Bryum ventricosum.</i> | |
| » <i>capillare.</i> | |
| » <i>argenteum.</i> | |

III. — *Espèces constatées sur des substrats à réaction alcaline.*

| | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Gymnostomum calcareum.</i> | (<i>Funaria hygrometrica</i>). |
| <i>Eucladium.</i> | <i>Mniobryum albicans.</i> |
| (<i>Ceratodon purpureus</i>). | <i>Bryum turbinatum.</i> |
| <i>Ditrichum flexicaule.</i> | » <i>ventricosum.</i> |
| <i>Didymodon tophaceus.</i> | <i>Leucodon.</i> |
| » <i>rubellus.</i> | <i>Anomodon viticulosus.</i> |
| <i>Tortella tortuosa.</i> | (<i>Camptothecium lutescens</i>). |
| <i>Barbula vinealis.</i> | <i>Rhynchostegium murale.</i> |
| <i>Tortula muralis.</i> | (<i>Brachythecium rutabulum</i>). |
| <i>Syntrichia subulata.</i> | (» <i>velutinum</i>). |
| <i>Crossidium.</i> | <i>Amblystegium serpens.</i> |
| <i>Dialytrichia.</i> | <i>Hygroamblystegium irriguum.</i> |
| <i>Schistidium apocarpum.</i> | <i>Cratoneurum commutatum.</i> |
| (<i>Encalypta streptocarpa</i>). | (<i>Ctenidium molluscum</i>). |

Les espèces entre () qui figurent dans les trois listes ou dans les listes I et III (acide et alcalin) :

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <i>Ceratodon purpureus.</i> | <i>Brachythecium rutabulum.</i> |
| <i>Funaria hygrometrica.</i> | » <i>velutinum.</i> |
| <i>Encalypta streptocarpa.</i> | <i>Ctenidium molluscum.</i> |
| <i>Camptothecium lutescens.</i> | |

peuvent être considérées comme probablement indifférentes. Il est probable, cependant, que des observations multipliées démontreront, pour quelques-unes de ces espèces, une préférence marquée pour l'un ou l'autre des substrats en question. C'est le cas par exemple pour *Ceratodon* qui est beaucoup plus fréquent sur les substrats à réaction acide ou neutre que sur les alcalins où il peut être considéré comme exceptionnel.

C. — FACTEURS BIOTIQUES. CONCURRENCE VITALE, CONQUÊTE ET DÉFENSE DU TERRAIN.

La concurrence vitale des autres végétaux est, pour les Mousses aussi, un facteur écologique très important, qui influe sur leur répartition.

Dans la conquête et la défense du terrain qui leur est nécessaire, les Mousses ont à lutter contre les autres plantes : phanérogames spontanées ou cultivées, cryptogames telles que fougères,

lichens (*Cladonia* sp., *Collema* sp., etc.), et, moins fréquemment, certaines algues chlorophycées ou cyanophycées (*Nostoc*, *Oscillaria*, etc.).

A Lavaux, elles ne peuvent se développer qu'exceptionnellement sur le sol cultivé ; sur celui de la vigne, elles sont évincées par les phanérogames annuelles qui, mieux adaptées à la fumure et aux engrais chimiques, croissent et se développent rapidement entre les sarclages répétés plusieurs fois par année.

Deux espèces de Mousses jouent, à Lavaux comme ailleurs, un rôle très actif comme pionniers de la végétation sur les terrains meubles et mouvants fraîchement retournés. Ce sont : *Dicranella varia* et *Barbula unguiculata*.

La concurrence vitale des autres végétaux étant, comme je l'ai déjà remarqué, beaucoup moins accusée sur les murs, les rochers et le tronc des arbres, les Mousses peuvent y prendre pied et s'y développer facilement. Les espèces qui, les premières, peuplent les murs neufs ou nouvellement récrépis, sont principalement :

Tortula muralis.

Funaria hygrometrica.

Schistidium apocarpum.

Bryum argenteum.

Orthotrichum anomalum

cosmopolites ubiquistes à développement et extension rapides, qui, dans la règle, se fixent en premier lieu sur le mortier et le crépisage plutôt qu'à la surface nue moins poreuse des moellons.

Il faut faire ressortir ici l'importance du rôle que remplissent les Mousses comme collecteurs et formateurs d'humus. Collectrices des poussières apportées par le vent et des particules entraînées par l'eau, créatrices d'humus par la décomposition des parties vétustes des touffes, elles préparent le substrat sur lequel les plantes supérieures pourront, par la suite, se fixer et se développer.

Biologie.

La disposition protectrice la plus fréquente présentée par les Mousses, contre l'envahissement du terrain qu'elles occupent par d'autres végétaux, consiste dans la croissance en touffes serrées et souvent pourvues d'un feutre radicaire abondant.

Biomorphoses.

Je veux mentionner ici une *pélomorphose*, forme d'enlissement remarquable du *Syntrichia montana* que j'ai observée sur un mur de vigne exposé à des inondations fréquentes. Elle forme de gros coussinets bombés, en-

combrés de terre limoneuse durcie et alvéolaire d'où n'émerge que le sommet des tiges. Les feuilles ont la nervure lisse sur le dos et le poil terminal lisse aussi ou à peine denté.

D. — PHÉNOLOGIE

1° **Mousses annuelles et vivaces.** — La presque totalité des espèces observées à Lavaux sont des Mousses vivaces ; les annuelles qui disparaissent chaque année en se perpétuant par leur protonema persistant, ne sont représentées que par *Phascum cuspidatum* et *Pottia Starkeana*. La florule des petites et très petites espèces annuelles, cleistocarpes pour la plupart, apparaissant après la moisson dans les champs de céréales, de trèfle, etc. du Plateau suisse, ainsi que dans certaines parties du vignoble valaisan, par exemple, fait à peu près entièrement défaut à celui de Lavaux.

2° **Période de végétation du gaméophyte.** — En ce qui concerne la période de végétation, de croissance et de développement du gaméophyte, nous pouvons distinguer deux catégories de Mousses.

Chez les unes, cette période est étendue à toute l'année, avec un ralentissement plus ou moins marqué, provoqué, à certaine saison, soit par l'abaissement de la température, soit par le défaut d'humidité, sans pour cela que la croissance et le développement soient complètement arrêtés pendant un temps un peu prolongé.

Chez d'autres espèces, nous trouvons un développement et une croissance active pendant la période favorable, et un état de repos durant la saison défavorable où le développement paraît être complètement arrêté et la plante à l'état de vie latente : en été pour les unes, par suite de sécheresse, en hiver pour d'autres, par l'abaissement de la température.

C'est dans cette dernière catégorie que rentrent la plupart des espèces thermophiles et xérophiles de la florule de Lavaux.

3° **Fructification.** — Une partie (près de la moitié) des espèces des Mousses de Lavaux n'ont pas été observées, jusqu'ici, à l'état fructifié. Parmi ces espèces, il importe de distinguer celles qui, en Suisse, se trouvent toujours (ou à de très rares exceptions près) à l'état stérile. Ce sont les suivantes :

Didymodon cordatus.

Hyophila.

Tortella sinuosa.

Leptodon.

Leskea tectorum.

Thuidium abietinum.

*Barbula recurvifolia.**Dialytrichia.**Bryum gemmiparum.**Neckera Besseri.**Cylindrothecium orthocarpum.**Drepanium Vaucheri.**Rhytidium rugosum.*

Les autres espèces (dont l'une ou l'autre sera probablement observée en fructification par la suite), doivent être considérées pour la plupart comme des espèces adventices qui, à Lavaux, ne trouvent pas les conditions nécessaires à leur fructification. C'est le cas notamment pour :

*Cinclidotus fontinaloides.**Anomobryum concinatum.**Mniobryum albicans.**Rhodobryum.**Fontinalis.**Leskea catenulata.**Neckera complanata.*» *crispa.**Brachythecium plumosum.**Thamnium.**Eurynchium striatulum.*

4° **Espèces propagulifères** — Un certain nombre des Mousses de Lavaux, habituellement ou constamment stériles, présentent des organes spéciaux de reproduction asexuée, sous la forme de bourgeons ou de ramilles caduques. Les principales de ces espèces propagulifères sont :

*Ditrichum flexicaule.**Didymodon rigidulus.*» *luridus.*» *cordatus.*» *tophaceus.**Barbula revoluta.*» *vinealis.**Hyophila.**Bryum gemmiparum.**Leucodon sciuroides.*

Chez le *Ditrichum*, ces propagules sont représentées par des ramilles caduques.

5° **Maturation du sporophyte.** — Le nombre des espèces de Lavaux qui ont été observées à l'état fructifié, s'élève à 77, soit 52 % du nombre total (dont 53 acrocarpes et 23 pleurocarpes).

Suivant les saisons où ont lieu les divers stades de développement du sporophyte, les Mousses qui ont été observées à l'état fructifié à Lavaux, peuvent se répartir en quatre classes : *Mousses hivernales, vernalés, estivales* et *automnales*, pour lesquelles le tableau suivant indique la répartition de ces stades.

| | <i>M. hivernales.</i> | <i>M. vernales.</i> | <i>M. estivales.</i> | <i>M. automnales.</i> |
|--|-----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Période de végétation active du gamétophyte ; formation et développement des organes sexuels | été-automne. | hiver-printemps. | printemps-été. | printemps-été. |
| Fécondation des archégonies | hiver-printemps. | printemps. | été. | automne. |
| Période de repos avec ralentissement ou arrêt de développement du sporophyte et du gamétophyte | été. | été. | hiver. | hiver. |
| Développement et maturation du sporogone | été-automne. | automne-hiver. | printemps. | printemps-été. |
| Maturité du sporogone | hiver. | printemps. | été. | automne. |
| Sporose | hiver-printemps. | printemps-été. | été-automne. | automne-hiver. |

Mousses hivernales (fructifiant à Lavaux).

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| <i>Phascum cuspidatum.</i> | <i>Camptothecium lutescens.</i> |
| <i>Fissidens taxifolius.</i> | <i>Brachythecium populeum.</i> |
| » <i>Cyprius.</i> | » <i>velutinum.</i> |
| » <i>bryoides.</i> | » <i>rutabulum.</i> |
| <i>Barbula unguiculata.</i> | » <i>rivulare.</i> |
| <i>Aloina aloides.</i> | <i>Eurynchium striatum.</i> |
| <i>Bryum argenteum.</i> | » <i>praelongum.</i> |
| <i>Anomodon viticulosus.</i> | <i>Rhynchostegiella curviseta.</i> |
| <i>Homalothecium sericeum.</i> | <i>Rhynchostegium murale.</i> |

Mousses vernaies (fructifiant à Lavaux).

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| <i>Mildea bryoides.</i> | <i>Orthotrichum leiocarpum.</i> |
| <i>Weisia viridula.</i> | » <i>fastigiatum.</i> |
| <i>Pottia Starkeana.</i> | » <i>cupulatum.</i> |
| <i>Barbula Hornschuchii.</i> | » <i>anomalum.</i> |
| » <i>revoluta.</i> | » <i>diaphanum.</i> |
| <i>Crossidium griseum.</i> | » <i>pumilum.</i> |
| » <i>squamiferum.</i> | <i>Encalypta vulgaris.</i> |
| <i>Aloina ambigua.</i> | <i>Funaria hygrometrica.</i> |
| » <i>rigida.</i> | <i>Bryum torquescens.</i> |
| <i>Pachyneurum atrovirens.</i> | » <i>caespiticium.</i> |
| <i>Tortula muralis.</i> | » <i>murale.</i> |
| <i>Syntrichia inermis.</i> | <i>Mnium rostratum.</i> |
| » <i>montana.</i> | <i>Leskea polycarpe.</i> |
| <i>Schistidium apocarpum.</i> | <i>Homalothecium Philippeanum.</i> |
| » <i>brunnescens.</i> | <i>Eurynchium crassinervium.</i> |
| <i>Grimmia anodon.</i> | <i>Amblystegium varium.</i> |
| » <i>crinita.</i> | » <i>serpens.</i> |
| » <i>tergestinoides.</i> | » <i>trichopodium.</i> |
| » <i>orbicularis.</i> | |

Mousses estivales (fructifiant à Lavaux).

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Ceratodon purpureus.</i> | <i>Bryum pendulum.</i> |
| <i>Didymodon rubellus.</i> | » <i>affine.</i> |
| <i>Tortella tortuosa.</i> | » <i>capillare.</i> |
| <i>Barbula vinealis.</i> | <i>Hygrohypnum palustre.</i> |
| <i>Orthotrichum affine.</i> | |

Mousses automnales (fructifiant à Lavaux).

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| <i>Dicranella varia.</i> | <i>Syntrichia alpina.</i> |
| <i>Fissidens crassipes.</i> | <i>Pylaisia polyantha.</i> |
| <i>Didymodon rigidulus.</i> | <i>Cylindrothecium Schleicheri.</i> |
| » <i>spadiceus.</i> | <i>Rhynchostegiella tenella.</i> |
| » <i>luridus.</i> | <i>Rhynchostegium rusciforme.</i> |
| » <i>tophaceus.</i> | <i>Amblystegium subtile.</i> |

En résumé, nous avons donc, au point de vue phénologique, deux grandes classes de Mousses à Lavaux : les unes pour lesquelles la période de repos et de ralentissement ou d'arrêt de développement est l'été et l'époque de la maturité du sporogone l'hiver ou le printemps. Ce sont les espèces hivernales et vernales au nombre de 55 fructifiées, qui habitent en général les stations chaudes et sèches. Pour ces espèces, la répartition des précipitations en hiver et au printemps a plus d'importance que celle en été et en automne.

| | |
|--|-----------------|
| Précipitation totale hiver-printemps | 386 mm. |
| Température moyenne » » | 5° ₂ |

L'autre classe comprend les Mousses estivales et automnales qui ont leur période de repos en hiver et mûrissent leur sporogone en été et en automne. J'en compte 21 espèces fructifiées à Lavaux. Pour ces Mousses, ce sont les précipitations en été et en automne qui sont importantes.

| | |
|--|------------------|
| Précipitation totale été-automne | 618 mm. |
| Température moyenne » » | 13° ₉ |

Statistique.

| <i>Mousses fructif.</i> | <i>hivernales.</i> | <i>vernales.</i> | <i>estivales.</i> | <i>automnales.</i> |
|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| Nombre des esp.. | 18 23,7 % | 37 48,6 % | 9 11,9 % | 12 15,8 % |
| Fréquences | 48 24,0 % | 96 48,0 % | 26 13,0 % | 30 15,0 % |
| Masses | 180 26,3 » | 319 46,8 » | 86 12,6 » | 98 14,3 » |
| Fréq. moyenné .. | 2,7 — | 2,6 — | 2,9 — | 2,5 — |
| Masse » .. | 10,0 — | 8,6 — | 9,5 — | 8,1 — |
| Acrocarpes | 7 38,8 % | 31 83,8 % | 8 88,9 % | 7 58,4 % |
| Pleurocarpes | 11 61,2 » | 6 16,2 » | 1 11,1 » | 5 41,6 » |
| Microdictyées ... | 7 38,8 % | 27 73,0 % | 5 55,5 % | 6 50,0 % |
| Sténodictyées ... | 10 55,7 » | 5 13,5 » | 1 11,1 » | 6 50,0 » |
| Eurydictyées | 1 5,5 » | 5 13,5 » | 3 33,4 » | 0 0,0 » |
| Thermophiles ... | 3 16,7 % | 12 32,5 % | 1 11,1 % | 3 25,0 % |

Conclusions.

1° Les Mousses observées en fruits jusqu'ici, à Lavaux, représentent à peu près la moitié (51,3 %) du nombre total des espèces.

2° Près de la moitié de ces espèces fructifiées sont des Mousses vernales. Les Mousses estivales sont en minorité; ceci non seulement pour le nombre des espèces, mais aussi pour la fréquence et la masse.

3° Les Mousses estivales présentent une fréquence moyenne maximum; les automnales une fréquence moyenne minimum.

La masse moyenne est maximum pour les Mousses hivernales; elle est minimum pour les Mousses automnales.

4° Les proportions relatives des acrocarpes et pleurocarpes sont fort différentes pour les quatre classes phénologiques des Mousses fructifiées. Les acrocarpes dominent fortement chez les Mousses vernales et estivales; les pleurocarpes chez les Mousses hivernales et automnales.

5° La formule histologique est fort différente aussi pour les quatre classes: alors que près des 3/4 des Mousses vernales sont des microdictyées, celles-ci sont en minorité chez les Mousses hivernales et représentent environ la moitié du nombre des estivales et des automnales.

Le maximum des sténodictyées s'observe chez les hivernales et les automnales; le minimum chez les estivales.

Les eurydictyées font défaut aux Mousses automnales; elles représentent le tiers environ du nombre des Mousses estivales.

6° Un tiers à peu près des Mousses vernales sont des espèces thermophiles, un quart de ces dernières sont des Mousses automnales et 11,1 % seulement, des Mousses estivales.

Biologie. Régularisation de l'émission des spores.

Les *Mousses cleistocarpes* ne sont représentées à Lavaux que par *Phascum cuspidatum* et *Mildea bryoides*.

Les *gymnostomes*, chez lesquelles la sporose est seulement sous la dépendance des propriétés hygroscopiques de la membrane capsulaire (exothecium) et éventuellement de la columelle persistante, sont :

Hymenostomum tortile.

Gymnostomum calcareum.

Weisia crispata gymnostoma.

Grimmia anodon.

Hymenostylium.

Les autres espèces fructifiées présentent un péristome plus ou moins développé simple ou double, qui, grâce à ses propriétés hygroscopiques, fonctionne comme organe régulateur de l'émission des spores.

Le péristome double s'observe principalement chez les espèces dont la capsule est fortement inclinée par rapport à la verticale, ou bien pendante ; cette position pouvant du reste résulter soit de la station habituelle (surfaces verticales), soit de dispositions particulières du pédicelle ou de la capsule elle-même.

Cela nous mènerait trop loin d'examiner ici en détail les différents cas qui se présentent. Je veux noter cependant que le *Fissidens crassipes* qui vit dans le lac sous 60 centimètres à 1 mètre de profondeur et n'émerge que très rarement, présente un péristome aussi bien développé et aussi hygroscopique que les formes aériennes.

Dispersion des spores. — Elle se fait, pour la grande majorité des espèces de Lavaux, par le vent et les courants d'air : ce sont des *Mousses anémochores*.

Pour d'autres espèces, fort peu représentées à Lavaux, la dispersion et le transport des spores à distance paraît se faire par l'eau (*Mousses hydrochores*). C'est le cas pour les espèces aquatiques et les hydrophiles, telles que *Fissidens crassipes*, *Rhynchostegium rusciforme* et *Hygrohypnum palustre*.

Il me paraît fort probable que les propagules du *Bryum gemmiparum* peuvent être transportées par les mouettes (*Mousse zoochore*).

E. — RÉPARTITION ALTITUDINALE (ZONALE) DES MOUSSES DE LAVAUX

Suivant leur répartition, en Suisse, dans les différentes zones d'altitude, nous pouvons distribuer les espèces de la florule bryologique de Lavaux, en cinq catégories différentes.

a) Espèces exclusives à la zone inférieure (collinéennes).

| | |
|---------------------------|------------------------------|
| <i>Fissidens Cyprius.</i> | <i>Aloina aloides.</i> |
| » <i>Mildeanus.</i> | <i>Syntrichia laevipila.</i> |
| <i>Pottia Starkeana.</i> | » <i>pulvinata.</i> |
| <i>Hyophila</i> *. | <i>Dialytrichia.</i> |

* Très exceptionnellement erratique dans la zone moyenne.

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| <i>Didymodon luridus.</i> | <i>Grimmia crinita.</i> |
| » <i>cordatus.</i> | <i>Bryum murale.</i> |
| <i>Tortella sinuosa.</i> | » <i>gemmiparum.</i> |
| <i>Crossidium squamiferum.</i> | » <i>torquescens.</i> |
| » <i>griseum</i> *. | <i>Rhynchostegiella curviseta.</i> |

* Erratique dans la zone subalpine du Jura.

b) Espèces des zones inférieure et moyenne (collinéennes-montanes), au nombre de 21.

c) Espèces répandues de la zone inférieure jusqu'à la zone subalpine : 36 espèces.

d) Espèces montant de la zone inférieure jusqu'à la zone alpine : 56 espèces.

e) Espèces atteignant la zone nivale (diffuses ou indifférentes à l'altitude)¹ au nombre de 17.

Les proportions relatives de ces 5 catégories sont :

| | | |
|---|--------|--------|
| Espèces de la zone inférieure | % 12.1 | } 26.3 |
| » » » inférieure et moyenne | » 14.2 | |
| » » » inférieure-subalpine | » 24.3 | } 73.7 |
| » » » inférieure-alpine | » 37.9 | |
| » » » inférieure-nivale | » 11.5 | |

Les 36 espèces suivantes peuvent être considérées comme étant descendues à Lavaux de la zone moyenne du Jorat et des Préalpes, en suivant les cours d'eau :

| | |
|-------------------------------------|--|
| <i>Fissidens crassipes.</i> | <i>Fontinalis.</i> |
| » <i>Mildeanus.</i> | <i>Leskea catenulata.</i> |
| » <i>taxifolius.</i> | <i>Anomodon attenuatus.</i> |
| <i>Blindia trichodes.</i> | <i>Thuidium tamariscinum.</i> |
| <i>Ditrichum flexicaule.</i> | <i>Cylindrothecium Schleicheri</i> **. |
| <i>Barbula spadicea.</i> | <i>Brachythecium plumosum.</i> |
| » <i>recurvifolia.</i> | » <i>rivulare.</i> |
| <i>Syntrichia subulata.</i> | <i>Eurynchium piliferum.</i> |
| <i>Cinclidotus fontinaloides</i> *. | » <i>striatum.</i> |
| <i>Orthotrichum cupulatum.</i> | <i>Thamnium.</i> |

* Immigré peut-être du Jura.

** Espèces accompagnant le hêtre.

¹ On pourrait les nommer des *hypso-adiaphores* si l'on voulait parler grec pour éviter d'employer une périphrase ou le mauvais allemand *höhenvag*.

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Anomobryum concinnatum.</i> | <i>Isopterygium depressum.</i> |
| <i>Mniobryum albicans.</i> | <i>Amblystegium trichopodium.</i> |
| <i>Bryum ventricosum.</i> | » <i>subtile.</i> |
| <i>Rhodobryum.</i> | <i>Chrysohypnum stellatum.</i> |
| <i>Mnium undulatum.</i> | <i>Drepanium cupressiforme.</i> |
| <i>Neckera complanata.</i> | <i>Hygrohypnum palustre.</i> |
| » <i>Besseri</i> **. | <i>Acrocladium cuspidatum.</i> |
| » <i>crispa.</i> | <i>Hylocomium triquetrum.</i> |

** Espèces accompagnant le hêtre.

Deux de ces espèces : *Anomobryum* et *Brachythecium plumosum*, dont le centre de gravité de répartition se trouve, en Suisse, dans la zone subalpine, peuvent être considérées comme erratiques dans la zone inférieure.

F. — RÉPARTITION RÉGIONALE EN SUISSE

Des 148 espèces de Mousses observées jusqu'ici à Lavaux, 121 se rencontrent à peu près dans toutes les régions de la Suisse. Parmi les 27 autres, dont l'aire est plus restreinte, nous pouvons distinguer :

a) 16 espèces propres aux régions rhénane, rhodanienne et (*pro parte*) insubrienne :

| | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Fissidens Cyprius</i> *. | <i>Pachyneurum.</i> |
| <i>Pottia Starkeana.</i> | <i>Dialytrichia.</i> |
| <i>Didymodon cordatus.</i> | <i>Schistidium brunnescens.</i> |
| <i>Barbula vinealis</i> **. | <i>Bryum gemmiparum</i> **. |
| <i>Tortella sinuosa</i> *. | » <i>torquescens.</i> |
| <i>Syntrichia inermis</i> **. | <i>Leptodon.</i> |
| <i>Aloina aloides.</i> | <i>Leskea tectorum.</i> |
| <i>Crossidium sp.</i> | <i>Cylindrothecium Schleicheri.</i> |

* Région rhodanienne seulement.

** Région rhodanienne et insubrienne.

b) Onze espèces des régions rhodanienne, rhénane et (*pro parte*) insubrienne, se retrouvant en outre sur le Plateau suisse, de préférence dans la région des lacs (et parfois aussi dans le Jura).

| | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <i>Fissidens Mildeanus.</i> | <i>Barbula Hornschuchiana.</i> |
| <i>Trichostomum Bambergeri.</i> | » <i>revoluta.</i> |
| <i>Didymodon luridus.</i> | <i>Syntrichia laevipila.</i> |

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| <i>Aloina ambigua.</i> | <i>Grimmia crinita.</i> |
| <i>Hyophila riparia.</i> | » <i>tergestinoides.</i> |
| | <i>Bryum murale.</i> |

Ces 27 espèces à aire réduite, représentent le 18,2 % environ du nombre total des espèces de la florule de Lavaux. Pour ces espèces, l'indice moyen de fréquence se calcule à 2,1 et l'indice moyen de masse à 6,1.

Les dix espèces suivantes paraissent présenter, en Suisse, leur maximum de fréquence et de développement au vignoble de Lavaux :

| | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| <i>Barbula vinealis.</i> | <i>Grimmia orbicularis</i> *. |
| » <i>revoluta.</i> | » <i>crinita.</i> |
| <i>Crossidium squamiferum.</i> | » <i>tergestinoides.</i> |
| » <i>griseum.</i> | <i>Bryum murale.</i> |
| <i>Dialytrichia.</i> | » <i>gemmiparum.</i> |

* En masse aussi sur les murs du vignoble neuchâtelois !

G. — ÉLÉMENTS GÉOGRAPHIQUES

A. — DISPERSION EN EUROPE.

1° La florule des Mousses de Lavaux comprend 22 espèces que l'on peut qualifier de *cosmopolites européennes* ; ce sont :

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| <i>Fissidens taxifolius.</i> | <i>Funaria hygrometrica.</i> |
| <i>Ceratodon purpureus.</i> | <i>Mniobryum albicans.</i> |
| <i>Tortula muralis.</i> | <i>Bryum pendulum.</i> |
| <i>Syntrichia montana.</i> | » <i>turbinatum.</i> |
| » <i>ruralis.</i> | » <i>argenteum.</i> |
| <i>Schistidium apocarpum.</i> | » <i>capillare.</i> |
| <i>Orthotrichum pumilum.</i> | <i>Rhodobryum.</i> |
| » <i>affine.</i> | <i>Mnium rostratum.</i> |
| » <i>fastigiatum.</i> | <i>Brachythecium rutabulum.</i> |
| » <i>leiocarpum.</i> | » <i>plumosum.</i> |
| » <i>obtusifolium.</i> | <i>Drepanium cupressiforme.</i> |

2° L'élément *boréal-médial européen* est représenté par 75 espèces, en y comprenant une espèce *boréale-alpine* : le *Drepanium Vaucheri*, et une espèce *boréale-orientale* : le *Dicranella varia*.

3° Les espèces *européennes-méridionales*, au nombre de 22, sont les suivantes :

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Mildea bryoides.</i> | <i>Syntrichia inermis.</i> |
| <i>Pterigoneurum cavifolium.</i> | » <i>alpina.</i> |
| <i>Trichostomum crispulum.</i> | <i>Grimmia crinita.</i> |
| <i>Didymodon luridus.</i> | » <i>tergestinoides.</i> |
| » <i>tophaceus.</i> | » <i>orbicularis.</i> |
| » <i>cordatus.</i> | <i>Schistidium brunnescens.</i> |
| <i>Barbula vinealis.</i> | <i>Orthotrichum diaphanum.</i> |
| » <i>revoluta.</i> | <i>Encalypta vulgaris.</i> |
| <i>Tortella sinuosa.</i> | <i>Bryum torquescens.</i> |
| <i>Pachyneurum atrovirens.</i> | <i>Neckera complanata.</i> |
| <i>Dialytrichia Brebissoni.</i> | <i>Rhynchostegiella tenella.</i> |

3° Les 16 espèces suivantes sont *atlantiques-méditerranéennes* :

| | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Trichostomum mutabile.</i> | <i>Homalothecium sericeum.</i> |
| <i>Syntrichia laevipila.</i> | » <i>fallax.</i> |
| » <i>papillosa.</i> | » <i>Philippeanum.</i> |
| <i>Bryum murale.</i> | <i>Brachythecium rivulare.</i> |
| » <i>gemmiparum.</i> | <i>Thamnium alopecurum.</i> |
| <i>Neckera crispa.</i> | <i>Rhynchostegiella curviseta.</i> |
| <i>Leptodon Smithii.</i> | <i>Rhynchostegium rusciforme.</i> |
| <i>Cylindrothecium Schleicheri.</i> | <i>Acrocladium cuspidatum.</i> |

4° A l'élément *méditerranéen*, enfin, peuvent être rapportées les 13 espèces suivantes :

| | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <i>Hymenostomum tortile.</i> | <i>Trichostomum Bambergeri.</i> |
| <i>Gymnostomum calcareum.</i> | <i>Hyophila riparia.</i> |
| <i>Weisia crispata.</i> | <i>Crossidium squamiferum.</i> |
| <i>Eucladium verticillatum.</i> | » <i>griseum.</i> |
| <i>Fissidens Cyprius.</i> | <i>Bryum gemmiparum.</i> |
| » <i>Mildeanus.</i> | <i>Eurynchium striatulum.</i> |
| <i>Pottia Starkeana.</i> | |

Les espèces thermophiles de Lavaux appartiennent aux éléments méridional et méditerranéen.

Statistique.

| | <i>Espèces.</i> | | <i>Fréquence.</i> | | | <i>Masse.</i> | | |
|--|-----------------|--------|-------------------|--------|--------------------------------|---------------|--------|--------------------------------|
| Cosmopol. europ. | 22 | 14,9 % | 54 | 16,0% | <small>moyenne</small> 2,45 | 197 | 17,9% | <small>moyenne</small> 8,95 |
| Boréales-médiales | 75 | 50,6 » | 184 | 54,6 » | 2,45 | 576 | 52,5 » | 7,66 |
| Méridionales | 22 | 14,9 » | 54 | 16,0 » | 2,45 | 187 | 17,0 » | 8,50 |
| Atlantiques-méditerr. et méditerranéennes . | 29 | 19,6 » | 45 | 13,4 » | 1,55 | 138 | 12,6 » | 4,76 |

Conclusions. — La moitié des espèces de la florule de Lavaux appartiennent à l'élément boréal-médial européen.

L'élément méridional forme environ le 15 % de cette florule (le 16 % en fréquence et le 17 % en masse).

Les éléments atlantique-méditerranéen et méditerranéen représentent le 20 % environ en espèces, le 13 % seulement en fréquence et en masse.

L'élément cosmopolite européen forme à peu près le 15 % en espèces, le 16 % en fréquence et le 18 % en masse. La fréquence moyenne des éléments atlantique et méditerranéen est minimum ; il en est de même de leur masse.

C'est l'élément cosmopolite qui présente la masse moyenne maximum.

B. — DISPERSION MONDIALE.

1° Les sept espèces suivantes de la florule de Lavaux, sont des *cosmopolites* dans le sens le plus large du terme, c'est-à-dire qui se retrouvent à peu près sur toute la surface de la Terre habitable par les Mousses.

Ceratodon purpureus.

Tortula muralis.

Bryum capillare.

Funaria hygrometrica.

Mnium rostratum.

Bryum argenteum.

Drepanium cupressiforme.

Ces trois dernières accompagnent habituellement les habitations humaines.

2° Un deuxième élément géographique mondial comprend les espèces (au nombre de 17 à Lavaux) *eurasiennes-américaines* à

aire très étendue, qui se retrouvent aussi dans l'hémisphère austral. Ce sont :

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Gymnostomum calcareum.</i> | <i>Mniobryum albicans.</i> |
| <i>Didymodon tophaceus.</i> | <i>Bryum caespiticium.</i> |
| <i>Trichostomum mutabile.</i> | » <i>torquescens.</i> |
| <i>Pachyneurum atrovirens.</i> | <i>Leptodon Smithii.</i> |
| <i>Syntrichia papillosa.</i> | <i>Brachythecium rutabulum.</i> |
| » <i>ruralis.</i> | » <i>plumosum.</i> |
| <i>Schistidium apocarpum.</i> | <i>Amblystegium serpens.</i> |
| <i>Orthotrichum pumilum.</i> | <i>Hygroamblystegium filicinum.</i> |
| <i>Encalypta vulgaris.</i> | |

3° Les espèces *eurasiennes-nordaméricaines (holoarctiques)* (dont beaucoup se retrouvent aussi dans la partie africaine du bassin méditerranéen), sont au nombre de 66.

4° Les espèces *eurasiennes-orientales* au nombre de 24 :

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Blindia trichodes.</i> | <i>Mnium undulatum.</i> |
| <i>Fissidens taxifolius.</i> | <i>Neckera crispa.</i> |
| <i>Pottia lanceolata.</i> | <i>Leskea tectorum.</i> |
| <i>Trichostomum crispulum.</i> | » <i>catenulata.</i> |
| <i>Barbula revoluta.</i> | <i>Homalothecium Phippeanum.</i> |
| <i>Crossidium squamiferum.</i> | <i>Cylindrothecium Schleicheri.</i> |
| <i>Grimmia tergestinoides.</i> | <i>Eurynchium crassinervium.</i> |
| » <i>orbicularis.</i> | » <i>striatum.</i> |
| <i>Anomobryum concinnatum.</i> | » <i>striatulum.</i> |
| <i>Bryum murale.</i> | <i>Rhynchostegiella tenella.</i> |
| » <i>gemmaiparum.</i> | <i>Rhynchostegium murale.</i> |
| <i>Rhodobryum roseum.</i> | <i>Homomallium incurvatum.</i> |

5° Cinq espèces *européennes-américaines* (dont quelques-unes se retrouvent aussi sur le littoral méditerranéen africain).

| | |
|------------------------------------|------------------------------|
| <i>Mildea bryoides.</i> | <i>Syntrichia laevipila.</i> |
| <i>Hyophila riparia</i> *. | » <i>subulata.</i> |
| <i>Rhynchostegiella curviseta.</i> | |

* Suisse et Amérique boréale moyenne.

6° Espèces *européennes-africaines* (bassin méditerranéen) et *européennes* proprement dites :

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| <i>Hymenostomum tortile.</i> | <i>Tortella inclinata.</i> |
| <i>Weisia crispata.</i> | » <i>tortuosa.</i> |

| | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Fissidens Cyprius.</i> | <i>Dialytrichia.</i> |
| » <i>crassipes.</i> | <i>Grimmia crinita.</i> |
| » <i>Mildeanus.</i> | <i>Schistidium brunneescens.</i> |
| <i>Didymodon cordatus.</i> | <i>Bryum Kunzei.</i> |
| <i>Trichostomum Bambergeri.</i> | <i>Homalothecium fallax.</i> |
| <i>Barbula Hornschuchiana.</i> | <i>Amblystegium trichopodium.</i> |
| <i>Syntrichia pulvinata.</i> | |

Récapitulation.

| | | |
|--|----|--------|
| Espèces cosmopolites et boréales-australes | 24 | 16,2 % |
| Espèces eurasiennes-nordaméricaines et européennes-américaines | 71 | 48,0 » |
| Espèces eurasiennes-orientales | 24 | 16,2 » |
| Espèces européennes - africaines et européennes | 29 | 19,6 » |

Conclusions. — Près de la moitié des Mousses de Lavaux sont des espèces eurasiennes-nordaméricaines (holoarctiques). L'élément eurasien-oriental (pontique) représente environ le 16 % ; les espèces cosmopolites avec les boréales-australes, le 16 % environ aussi ; les espèces européennes et européennes-africaines près du 20 %.

H. — ÉLÉMENTS HISTORIQUES

Il n'est pas possible, dans l'état actuel de nos connaissances, vu l'insuffisance des données de la phytopaléontologie, de distinguer, avec quelque certitude, parmi les Mousses de notre pays, des éléments préglaciaires (tertiaires), interglaciaires et postglaciaires (quaternaires). Nous ne pouvons faire, dans la plupart des cas, à ce sujet, que des suppositions basées sur la répartition mondiale actuelle des espèces.

Il ne paraît pas utile, dans ces conditions, de tenter une distinction des Mousses de notre petit territoire, au point de vue de leur âge géologique présumé ou supposé.

Il est intéressant toutefois de constater l'absence, dans la flore de Lavaux, des représentants des genres monotypiques à faciès archaïque prononcé, qui n'y sont représentés que par le *Rhytidium*, espèce à peu près constamment stérile et sans propagules, certainement très ancienne.

Les genres oligotypiques d'origine très probablement préglaciaire, ne comptent, à Lavaux, que quatre représentants :

Pterygoneurum (5 espèces, dont 3 européennes et 1 océanique).
Crossidium (6 espèces, dont 3 européennes, 2 américaines et 1 océanique).

Dialytrichia (2 espèces, une européenne et une américaine).

Leptodon (4 espèces, dont une européenne et les autres africaines).

Il se peut que le *Hyophila riparia* appartenant à un genre subtropical et tropical, dont on ne connaît que deux représentants européens, doive être considéré aussi comme un élément préglaciaire.

L'histoire de la végétation bryologique de Lavaux est relativement simple. Aux époques glaciaires, la contrée était tout entière recouverte par le glacier du Rhône. Ce n'est que lors du retrait définitif de ce glacier, au début de l'époque quaternaire, que la végétation a pu s'y établir. On peut se représenter que les parties abandonnées par la glace se sont recouvertes alors des mousses qui, aujourd'hui encore, peuplent les moraines et les rochers avoisinant les glaciers de nos Alpes.

Cette flore, à caractère arctique-alpin, s'étant retirée en suivant le recul du glacier, a été remplacée par une autre flore de caractère subalpin, composée en majorité d'espèces microthermophiles hydrophiles et hygrophiles, dont nous pouvons nous faire une idée par les Mousses fossiles des lignites du Signal de Bougy. De cette flore, pas plus que des Mousses arctiques-alpines précédentes, il ne reste rien à Lavaux à l'époque actuelle¹.

Plus tard, la flore subalpine a fait place à la flore xérothermique qui, jusqu'à la mise en culture du pays, a dû être sa flore autochtone.

Nous pouvons nous faire une idée de l'aspect qu'offrait cette contrée avant l'introduction de la vigne, par les quelques parties, forêts et garides, couvertes de broussailles et de taillis, qui ont persisté près de la limite supérieure du territoire et le long des cours d'eau.

De la flore bryologique du pays, à cette époque, il n'y a que les Mousses de ces parties et celles des rochers et des blocs qui ont pu persister jusqu'à maintenant.

¹ Les deux espèces *Anomobryum concinnatum* et *Brachythecium plumosum* que l'on peut considérer comme erratiques subalpines, sont fort probablement d'immigration relativement récente. *Drepanium Vaucheri* répandu et abondant dans la zone alpine et nivale, se retrouve fréquemment dans le vignoble grison (Pfeffer) et ne peut guère être considéré comme espèce erratique.

La culture intensive de la vigne, d'introduction moderne, est venue enfin modifier très profondément cette florule autochtone en supprimant la plupart des stations naturelles et en en créant de nouvelles.

Grâce à la création de ces nouvelles stations, représentées surtout par les murs qui soutiennent les milliers de terrasses étagées au flanc du coteau, la flore bryologique actuelle est notablement plus riche et plus variée qu'elle n'était sans doute avant la culture de la vigne.

Il est intéressant de constater à ce propos, que les associations saxicoles qui vivent sur les rochers, sont en général bien différentes de celles des murs ; quoique, à première vue, ces deux stations ne paraissent pas présenter de différences notables dans leurs conditions écologiques générales.

La florule des rochers de Lavaux comprend quelques espèces comme :

Syntrichia alpina inermis.

» *montana calva.*

Orthotrichum cupulatum

Leptodon Smithii.

Eurynchium crassinervium.

dont l'immigration est certainement bien antérieure à celle des espèces murales d'introduction beaucoup plus récente.

La grande majorité des espèces xéro-thermophiles de la florule actuelle, appartenant aux éléments eurasien-nordaméricain et eurasien-oriental, sont immigrées à Lavaux par le Plateau suisse.

Un nombre plus restreint de ces espèces, appartenant à l'élément méridional et méditerranéen, y sont arrivées en remontant la vallée du Rhône. Il est intéressant de constater, par exemple, à Lavaux, la présence du *Leptodon* ; cette localité (Rivaz) où il se trouve en minime quantité, caché et abrité dans les cavités des gros blocs du rivage, jalonne la route qu'a suivie cette espèce, de la région méditerranéenne à ses stations valaisannes terminus.