

469.003 (5)

# SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

## Muscinées du Plateau Lorrain

par G. GARDET

### INTRODUCTION

La flore cryptogamique lorraine est mal connue, sauf les Lichens qui ont été magistralement traités par l'abbé HARMAND; les Champignons même, qui, cependant, ont de nombreux et fervents disciples, — botanistes purs ou mycophages amateurs, — n'ont fait l'objet d'aucun travail d'ensemble. Bon nombre de groupes, de familles n'ont pas encore été abordés; l'étude de la répartition latérale et verticale des plantes ayant retenu l'attention des chercheurs n'est qu'à peine ébauchée et l'on manque également de répertoires analytiques mis à jour résumant les connaissances acquises.

Parmi ces plantes méconnues figurent en premier lieu les Muscinées dont l'étude, rapidement ébauchée autrefois par GODRON, activement poursuivie quelque soixante ans plus tard par COPPEY, n'a cependant fait que de faibles progrès en raison de la disparition prématurée de ce dernier botaniste; en effet, dans une étude qui vient à peine de paraître, EMILE WALTER (1) n'ajoute rien au laconique discours prononcé le 25 Juillet 1908, par M. le professeur P. VUILLEMIN, à l'ouverture de la Session extraordinaire de la Société botanique de France dans les Vosges (2).

(1) WALTER (E.) La botanique en Alsace et en Lorraine depuis 1870. *Bul. Soc. bot. de France*, t. LXXIII, p. 615-623, 1926. (Paru en Février 1927).

(2) VUILLEMIN (P.) Discours augural. *Bul. Soc. bot. de France*, t. LV, p. X, 1908.



Je me suis proposé dans ce mémoire de combler une importante lacune de notre floristique locale en donnant les caractéristiques de la flore muscinale du Plateau lorrain ; l'exposé de mes propres recherches sera complété par de larges emprunts aux travaux de ceux qui, COPPEY surtout, préparant et facilitant notre tâche, ont contribué à mieux faire connaître, comprendre et aimer leur petite patrie. Un peu plus tard, j'en dresserai un inventaire détaillé, quand, les circonstances aidant, j'aurai pu explorer longuement quelques recoins éloignés de la cité lorraine et des grandes voies de communication.



## PREMIÈRE PARTIE

---

### I. — HISTORIQUE

#### Les Bryologues lorrains

Dans sa Phytogéographie universelle, le botaniste lorrain WILLEMET (1805) a cité quelques Mousses des environs de Nancy, notamment *Mnium undulatum* (L.), *Funaria hygrometrica* (L.), *Pogonatum nanum* (Schreb.), *Dicranum scoparium* (L.), *Hypnum purum* (L.), *Neckera crispa* (L.).

GODRON, un peu plus tard, s'est occupé également des Bryophytes; dans un catalogue publié en 1843 (1) il a indiqué 266 Mousses et 35 Hépatiques provenant de la Meurthe, de la Moselle, des Hautes et Basses-Vosges; la plus grande partie des espèces citées figure dans son herbier conservé au laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Nancy.

Entre 1858 et 1872, l'abbé BOULAY a exploré les environs de Nancy et de Toul ainsi qu'il l'a indiqué dans ses Muscinées de l'Est (1872, préface, page V) et dans ses Muscinées de la France (1884, en note, page XIX); cependant il ne cite aucune récolte intéressante, c'est donc qu'il n'a rien découvert de particulier dans notre région. Dans ses Muscinées de l'Est (1872) et, un peu plus tard, dans ses Études sur la distribution géographique des Mousses en France (1877), il avait fait état de tous les renseignements fournis par le catalogue de GODRON — dont il a répété les mêmes erreurs — mais, en dernier lieu (1884), il n'a plus utilisé toutes les citations de cet auteur.

De 1872 à 1902, aucun botaniste nancéien ne s'est occupé de Muscinées. Pendant ce temps, les environs de Metz, de Sarrebourg et surtout de Bitche ont été minutieusement explorés par l'abbé FRIEN qui a publié, dans le *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Metz*, le résultat de ses recherches et de celles des HOLLANDRE,

---

(1) In HENRI LEPAGE : Le Département de la Meurthe. Statistique historique et administrative. 1<sup>re</sup> partie, p. 185-191. Nancy, 1843.

KRÉMER, abbé KIEFFER, MONTAGNE, GODRON ; J. CARDOT a donné en 1882 ses Muscinées du département de la Meuse ; de 1873 à 1879 F. RENAULD a exploré la Haute-Saône et en a décrit la flore bryologique ; divers botanistes vosgiens ont communiqué à l'abbé BOULAY le résultat de recherches prolongées : D<sup>r</sup> BERTHIER (environs d'Épinal), A. GÉRARD (environs de Corcieux et Haute-Chaîne des Vosges), D<sup>r</sup> PIERRAT (Hautes-Vosges), LEMAIRE (environs de Senones), F. W. SCHULTZ et Fr. WINTER (Wissembourg, Bitche, Sarrebruck), etc.

En 1902, dès son arrivée au Lycée de Nancy, A. COPPEY a constaté que les Phanérogames, les Cryptogames vasculaires, les Lichens étaient bien connus ; dès lors il s'est orienté vers les Muscinées qu'il avait commencé à étudier au laboratoire du D<sup>r</sup> A. MAGNIN, à Besançon, avec LOUIS HILLIER, jeune bryologue dubisien devenu bientôt pour lui, comme plus tard pour moi, un ami dévoué et très écouté.

Méthodiquement COPPEY a donc exploré les environs de Nancy, Toul, Lunéville, Baccarat, Cirey, etc. ; il a accumulé observations et échantillons et commencé à publier dans le *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, d'après le plan qu'il s'était établi, d'intéressantes monographies de stations bryologiques typiques.

Ce plan est exposé dans la première partie de ses *Muscinées des environs de Nancy* (1908, n<sup>o</sup> 17, p. 319). Il avait l'intention de publier un jour le *Catalogue des Muscinées des plaines et plateaux de la Basse-Lorraine*, mais disait-il, « . . . contrairement à l'usage, je veux d'abord étudier les stations botaniques les plus caractéristiques, . . . . . chacune fera l'objet d'un travail distinct dans lequel je me préoccuperai avant tout de la physionomie générale et des groupements d'espèces en délaissant l'ordre de la classification, . . . . . Enfin, l'étude de ces principales stations étant achevée, je pourrai alors dresser un Catalogue des espèces de toute la région : ce sera un répertoire qui permettra de donner la répartition de chaque plante, y compris les localités n'ayant pas fait l'objet d'une étude spéciale à cause de l'analogie de leur flore avec d'autres qui auront été étudiées. Ce même répertoire comprendra évidemment des espèces non encore citées auparavant, à dispersion sporadique et permettra de comparer les formes ou variétés qui croissent dans des conditions différentes. Il servira enfin d'introduction à une comparaison étroite des diverses stations étudiées et par conséquent à une étude générale de la répartition des Muscinées sur les plaines et plateaux de notre basse Lorraine ».

Voici d'ailleurs comment il justifiait sa méthode de travail : « Les statistiques et catalogues sont particulièrement abondants et témoignent du talent et du labeur de leurs auteurs. Mais ils ne tardent pas à être suivis de suppléments si impor-

tants comme espèces nouvelles et stations nouvelles que le catalogue primitif n'est bientôt plus qu'un fragment de l'ensemble du travail. Ne semble-t-il pas qu'il serait mieux placé à la fin, ce catalogue, résumant et couronnant l'œuvre ? Nul, hélas ! n'est assuré du lendemain ; pour être certain d'achever une œuvre, il faut l'entreprendre bien modeste, et c'est sans doute pourquoi tant de botanistes n'ont pas voulu attendre davantage crainte de laisser perdre le fruit d'un labeur prolongé. »

COPPEY, en pleine possession de ses moyens, jeune physiquement, crût, comme tant d'autres, qu'il aurait largement le temps d'achever l'œuvre entreprise. Mais il est mort avant d'avoir seulement exécuté la première partie de son programme.

Il ne reste dans ses archives, conservées au laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Nancy, qu'un fichier ne comportant que le nom de l'espèce, sans aucune indication de récolte, de fait totalement inutilisable, puis des brouillons, souvent indéchiffrables, de notes prises au cours d'excursions en un certain nombre de stations botaniques qu'il n'a pas eu le temps de décrire, préoccupé qu'il était par ses travaux en cours sur les Muscinées de la Grèce et du Yunnan.

Toutes ces recherches consciencieuses ne doivent pas être perdues ; aussi ai-je considéré comme un devoir de faire connaître à ceux qu'intéressent la Bryologie lorraine, les beaux résultats obtenus par COPPEY de 1903 à 1912.

Ce sont donc ces documents qui me permettront de dresser la statistique de nos richesses bryologiques locales. J'y ajouterai quelques renseignements puisés dans GODRON (1843), d'autres extraits d'une thèse de P. DOMBRAY (1926) et ceux fournis par divers botanistes nancéiens.

Depuis 1921, j'explore régulièrement les avancées de la cité lorraine, recherchant d'abord ce que COPPEY a signalé, étudiant surtout les associations bryologiques locales. J'aurais différé davantage la rédaction de ce travail n'était la difficulté croissante des explorations résultant des conditions de vie actuelle et la monotonie des horizons lorrains qui ramènent presque toujours les mêmes plantes sous les pas du bryologue.

### Herbiers de Muscinées lorraines.

M. GAIN, professeur de botanique à l'Université de Nancy, m'ayant autorisé à consulter sur place les herbiers GODRON et

COPPEY, j'ai consacré tous mes loisirs, après mon travail quotidien, à étudier ces importantes collections d'abord au laboratoire de M. F. MOREAU, alors au jardin botanique, puis à celui de M. le professeur L. CUÉNOT qui m'avait gracieusement permis de disposer de ses locaux. Commencé en 1921, je n'ai pu achever ce travail de consultation qu'en fin 1924.

1° HERBIER GODRON. — Il contient une centaine d'espèces recueillies par GODRON, SOYER-WILLEMET, VINCENT, MONNIER (1835 à 1843) dans la région définie au chapitre suivant. COPPEY a révisé cet herbier; je l'ai revu et en ai numéroté les espèces parmi lesquelles on en trouve d'intéressantes : *Cryphaea heteromalla* (Dill) collecté une seule fois en Lorraine, *Mniobryum* (*Webera*) *albicans* (Wahlenb.), *Rhodobryum roseum* (Weis.), *Encalypta contorta* (Wulf.) = *E. streptocarpa* Hedw., *Climacium dendroides* (L.) rarement vus en fruits.

2° HERBIER COPPEY. — La collection générale comprend plus de cinq mille numéros répartis en de nombreux cartons : 29 d'Hépatiques, 53 de Sphaignes, 89 de Bryacées et 49 d'Hypnacées. Un nombre considérable de Muscinées lorraines y figurent en bonne place.

Il existe, en outre, une série spéciale de Muscinées lorraines dont 1 carton d'Hépatiques, 1 de Sphaignes, 6 de Mousses; ce sont en général des doubles de l'herbier principal. (1)

3° HERBIER MOREAU. — Une trentaine d'espèces communes, dont *Leucodon sciuroides* (L) fr., m'ont été communiquées par M. F. MOREAU, aujourd'hui professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand, alors qu'il était maître de conférences de botanique à celle de Nancy.

4° RÉCOLTES DIVERSES. — En outre, j'ai pris connaissance des récoltes diverses de MM. LIOU-TCHEN-NGO, étudiant, P. DOMBRAY, C. LEMASSON, E. NICOLAS, puis, tout récemment, de P. FLORENTIN, M. NICKLÈS.

\* \* \*

Les récoltes que GODRON avaient données à DUMÉE et qui sont actuellement en possession de R. HENRY, d'Épinal, figurent toutes

(1) Cf. GARDET (G.). A la mémoire d'Amédée Coppey. *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*. Série IV, T. 1, p. 721-726, 1925.

dans le travail de COPPEY (HENRY : in *litt.* 18-11-1924). R. HENRY possède également quelques récoltes de C. LEMASSON.

COPPEY a distribué beaucoup de Muscinées lorraines à ses correspondants, notamment L. HILLIER de Besançon, G. CHARRIER de la Vendée, l'abbé FRIEN de Metz, G. DISMIER de Saint-Maur, J. THÉRIOT de Rouen, surtout à J. CARDOT et à F. RENAULD.

De mon côté, j'ai communiqué d'assez nombreuses espèces à L. HILLIER, G. CHARRIER, G. DISMIER : que tous ceux qui m'ont aidé dans la tâche que j'ai entreprise, sauver de l'oubli le labeur considérable du regretté COPPEY, veuillent bien accepter ici mes remerciements les plus sincères. (1)

## II. — LE PLATEAU LORRAIN

En essayant de décrire les Muscinées des environs de Nancy, COPPEY n'entendait pas se limiter aux abords immédiats de la cité lorraine, il ne voulait pas, non plus, parler du département de Meurthe-et-Moselle en entier qui est « le type de la subdivision administrative mal condensée autour de son chef-lieu et n'ayant aucun caractère de division naturelle ». (COPPEY, 1908, n° 17, p. 319). Cependant il englobait dans son travail l'extrémité Nord-Ouest de la Chaîne des Vosges ; or, j'estime qu'il n'est pas possible de séparer les Vosges triasiques gréseuses du massif primaire et cristallin ; mon étude portera donc seulement sur une petite région naturelle argilo-calcaire et calcaire de la zone silvatique inférieure, c'est-à-dire une fraction de la grande lorraine de B. AUERBACH (1893), de O. BARRÉ (1903), de H. JOLY (1912).

Cette région comprend intégralement la Haye, telle que la définit ARDOUIN-DUMAZET (1904), et nous pouvons y distinguer au point de vue botanique : une zone triasique argilo-calcaire, une zone liasique marneuse coupée par un horizon nettement gréseux, une zone jurassique calcaire (collines bajociennes et plateau de Haye), puis une nouvelle zone marneuse (Woëvre) dominée par de puissantes assises calcaréo-marneuses et calcaires dans lesquelles la Meuse s'est découpée un sillon tortueux.

(1) COPPEY a cité dans ses travaux plusieurs botanistes qui l'avaient accompagné dans ses excursions, notamment M. M. R. MAIRE, Ph. GUINIER, PÉTELOT.

La région de modestes dimensions étudiée par Coppey, diminuée des Basses-Vosges gréseuses, sera donc limitée au Sud-Est par l'oblique Charmes - Blâmont, à l'Est et au Nord-Est par la vallée de la Seille, au Nord et au Nord-Ouest par la faille classique de Charey-Saint-Julien, à l'Ouest par la Meuse, au Sud-Ouest par le Val de l'Aroffe et au Sud par la transversale Pulney-Gripport.

### Résumé géologique

La connaissance géologique du pays dans lequel on herborise est nécessaire, car les différents terrains ne sont pas également favorables à la croissance des Mousses. Sans elle, comment expliquer ces florules locales surprenantes, ces associations mélangées (hétérocénies) ? (MEYLAN, 1905).

« L'élément descriptif de la phytogéographie doit être l'étage géologique dans les limites restreintes bien entendu d'une étude régionale. A chaque étage correspond un ensemble de données physiques, chimiques et topographiques que le nom seul suffira à rappeler ». (COPPEY, 1910, n° 18, p. 86). C'est pourquoi il convient de jeter un coup d'œil rapide sur les étages géologiques lorrains.

De l'Est à l'Ouest, en partant de l'oblique Charmes, Azerailles, Blâmont, nous trouvons :

1° Une *plaine triasique* monotone aux vastes ondulations, caractérisée par les dépôts successifs suivants : marnes ; calcaires dolomitiques ; marnes dolomitiques bariolées gypsifères et salifères, dolomies cristallines ; nouvelles marnes dolomitiques aux couleurs vives. C'est le Muschelkalk moutonné, c'est le Keuper aux vallons marécageux s'étendant à l'Ouest jusqu'à Bayon, Saint-Nicolas, Château-Salins (Saulnois) : pays de grasses cultures, des prés humides, des étangs salés du bassin de la Seille, des grandes forêts humides (Leintrey, Parroy) et des coteaux secs fissurés par le retrait de l'argile sous l'action des chauds rayons du soleil estival.

2° Vient ensuite, couronnant le Keuper et le protégeant de la dénudation, un horizon à affleurements plutôt rares (Forêt de Bezange, Varangéville, Flavigny) à flore achalicique exclusive : c'est le *Rhétien* siliceux (grès et poudingues), mal représenté dans nos limites, mais remarquablement développé plus au Sud-Ouest (Meuse, Vosges, Haute-Marne) que surmontent de nouveaux dépôts argilo-dolomitiques imperméables (Marnes de Levallois = marnes irisées supérieures d'Henry), jouant le rôle de niveau d'eau.

3° Le *Lias inférieur* (Hettangien-Sinémurien), avec ses calcaires argileux bleuâtres, criblés de fossiles (*Gryphaea arcuata*, *Arietites bisulcatus*), for-

formant corniche, ramène les terres froides, les vallons humides, les vastes prairies des environs de Vézelize, Xeulley, Haraucourt, Nomény (Xaintois et Vermois), toutes stations pauvres, sauf en Muscinées hydrophiles.

Il en est de même des deux étages suivants qui sont calcaréo-marneux et marneux dans l'ensemble, mais qui offrent à leur contact une zone plus ou moins argilo-gréseuse = terrasse à *Ammonites spinatus* bien développée à Ludres-gare. Ces deux étages se présentent sur la tranche pour constituer le flanc des vallées de la Meurthe, de la Moselle et de leurs affluents de Vaudémont à Pagny-sur-Moselle : le *Lias moyen* (Charmouthien) et le *Lias supérieur* (Toarcien), avec leur complexe d'assises médiocrement résistantes, sculptées par l'érosion, ont ramené les grandes cultures, les vastes pâtures, stations qui seraient de médiocre intérêt, pour le bryologue, s'il ne surgissait d'abondances sources au sommet de l'Aalénien ferrugineux qui termine le Toarcien, si le bord des ruisseaux serpentant dans les prairies, si les mares temporaires et les vallons encaissés de nos rivières ne donnaient asile à un certain nombre de formes intéressantes.

4° Ces talus marneux sont dominés par de puissantes assises de calcaires plus ou moins compacts, plus ou moins marneux, franchement oolithiques au sommet (*Bajocien sens actuel* = ex Bajocien + Bathonien calcaire) formant une vaste surface tabulaire coupée de vallons secs, encaissés (plateau de Malzéville, forêt de Haye). L'eau disparaît rapidement dans le sol crevassé, fendillé en tous sens, mais réapparaît au contact de l'horizon ferrugineux (Aalénien) à qui la Lorraine doit son magnifique développement industriel ; et ces eaux chargées de calcaire donnent naissance à des dépôts tuffeux où se plaisent les calciphiles aquatiques et les hydrophiles (la Flie à Liverdun ; vallons de Champigneulles, de Bouxières-aux-Dames, de Sexey-aux-Forges, de Vilcey-sur-Trey, etc.). Les calcaires à polypiers du sommet du Bajocien inférieur peuvent parfois former des escarpements ruiniformes, à flore muscinale intéressante, surtout si des placages d'argile de décalcification, tout au sommet, provoquent des suintements à peu près permanents ; d'autre part, les éboulis ombragés de ces rochers calcaires donneront asile à des plantes rares ; il n'est pas jusqu'aux rocailles sèches, comme nous le verrons plus loin, qui n'incitent le botaniste à de minutieuses observations.

Le sol aride du Bajocien inférieur est abandonné à la forêt qui s'étend jusqu'à l'extrême rebord Est de la corniche et dévale le talus raide d'éboulis : c'est ici le domaine préféré du bryologue car bois secs (Forêt de Haye p. p.) ou talus raides ombragés, fissures des rochers, escarpements secs ou suintants, chacun possède une riche flore particulière. Mais avec l'oolithe miliaire (ex-Bathonien moyen) réapparaissent les cultures : les immenses champs de blé de la Haye entre Villey-le-Sec et Thiaucourt, Domèvre et Fey-en-Haye ne donnent asile qu'à de maigres colonies de Muscinées très communes qui disparaissent de ces terrains très secs lorsque les moissons sont abattues.

5° Progressivement au Sud de Toul, mais brusquement au Nord de Jaillon et jusqu'à Thiaucourt (faille de Tremblecourt-Domèvre, puis failles de Beaumont-Seicheprey, d'Essey-et-Maizerais) font suite le *Bathonien*, le *Callovien* et l'*Oxfordien inférieur*, tous trois argileux. C'est la plaine marneuse de la

Woèvre qui côtoie les côtes de la Meuse de Neufchâteau à Stenay par Toul, Étain : les cultures sont localisées sur les ondulations du sol ; les pentes, même douces, se fissurent sous l'action du soleil et les eaux pluviales les ravinent ; les bas-fonds sont marécageux et occupés fréquemment par de vastes étangs que de grandes forêts marécageuses encerclent de puissantes frondaisons. Si les cultures sont stériles en été, par contre l'argile humide foisonnera de plantes délicates en automne et mares et fossés marécageux seraient à visiter après le retrait des eaux hivernales.

Un coteau calcaréo-marneux, couvert de vignobles, domine brusquement cette plaine humide ; c'est l'*Oxfordien* supérieur au sommet duquel vont surgir d'abondantes sources calcaires riches en Muscinées aquatiques ou hydrophiles (Trondes, Val de Passey, Val des Nonnes).

6° Et voici de nouvelles et puissantes assises calcaires, parfois calcaréo-siliceuses couronnées de bois durs, à croissance lente, ou constituant des plateaux secs à flore xérophile exclusive (*Hérouves-Foug*), partant peu riches, qui doucement s'inclinent vers le bassin de Paris. Le sillon profond, large et sinueux de la Meuse coupera ce complexe de calcaires oolithiques, à polypiers, crayeux, où les accidents coralligènes ramèneront quelques curieux escarpements ruiniformes (Saint-Mihiel) : *Rauracien*, *Séquanien* terminent la série géologique des terrains étudiés.

Cependant n'omettons pas de signaler les importants *dépôts alluvionnaires* de la Meurthe, de la Moselle, qui s'étalent sur les deux rives des larges rivières s'étagent au flanc des coteaux toarciens, calloviens, séquaniens, en couronnant même le sommet : landes d'alluvions siliceuses (Rosières-aux-Salines), bois ombrés (Vitrimont, forêt de Mondon, Remenaumont, bois de l'abbé Mansuy, etc.) sont riches en Muscinées achaliciques.

N'oublions pas non plus deux *accidents géologiques* fort curieux : dans la plaine triasique le pointement basaltique d'Essey-la Côte et, en plein Toarcien, le massif éruptif de Thélod qualifié de massif andésitique par les auteurs de la feuille de Nancy (carte géologique au 1/80.000).

### III — BRYOGÉOGRAPHIE RÉGIONALE

Les causes qui produisent et déterminent la répartition des Muscinées, comme d'ailleurs de toutes les plantes, sont sous la dépendance de l'ensemble des facteurs écologiques : 1° *Climatiques* : lumière, chaleur, humidité, vent ; 2° *Topographiques* : altitude, déclivité du sol, exposition, hydrographie ; 3° *Edaphiques* : nature du sol, influences physico-chimiques ; 4° *Biotiques*, environnement animal et végétal, parasitisme, lutte contre les espèces, groupements en associations ; 5° *Historiques*.

On trouvera dans les ouvrages spéciaux (1) et les traités de botanique tous les renseignements nécessaires concernant l'ensemble des facteurs écologiques ; j'y renvoie le lecteur, me bornant à appliquer à notre région les notions acquises et à développer quelques points ayant fait l'objet de récentes recherches.

L'influence de ces facteurs étant nettement établie et justifiée par de nombreux exemples, il sera possible d'aborder ensuite l'étude détaillée des principales associations bryologiques lorraines (2).

## 1° LES FACTEURS ÉCOLOGIQUES

### Facteurs climatiques

La Lorraine fait partie de la *Région tempérée de l'Europe occidentale, Domaine des plaines et basses montagnes de l'Europe occidentale, Secteur des basses montagnes au Nord des Alpes* (FLAHAULT, 1901).

Le climat des environs de Nancy, continental par essence, est cependant sensiblement différent de celui des Basses-Vosges gréseuses : les hivers sont moins rigoureux, les chutes de neige moins importantes, les pluies moins fréquentes ; en somme, climat moyennement humide, avec gelées tardives au printemps, précoces en automne et, par contre, étés plutôt secs et chauds, avec variations brusques de température. Cette somme de caractères, nettement défavorables à la croissance des Muscinées corrobore l'opinion suivante de GODRON (1861, p. 73) : « la Lorraine doit être rangée dans les climats excessifs du territoire français ».

**Conditions thermiques.** — Les températures extrêmes ont, seules, de l'influence sur la croissance des Muscinées. Celles

(1) Consulter notamment CHEVALIER (A.) (in DE MARTONNE : *Traité de Géographie physique*, t. III, p. 1104 et suivantes. Paris, 1927). Une bibliographie générale étendue complète cet ouvrage qui est une importante mise au point de la question.

(2) Nomenclature à très peu de choses près d'après les travaux de LIMPRICHT pour les Mousses proprement dites [*Die Laubmose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*. Leipzig, 3 vol. in 8 : 1890, 833 p. ; 1895, 833 p. ; 1904, 864 p.] ; de WARNSTORFF pour les Sphaignes [*Sphagnales, Sphagnaceae* (*Sphagnologia universalis*). Leipzig, 1911, 546 p., avec 1442 fig. dans 83 pl.] et de K. MULLER pour les Hépatiques [*Die Lebermoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz*. Leipzig, 2 vol. : 1906-1911, 871 p., 1912-1916, 947 p.]

supérieures à 30°, en desséchant la plante et son support, arrêtent sa croissance mais ne la détruisent pas tant est brève, dans nos contrées, la période des grandes chaleurs. DAVY DE VIRVILLE (1925, n° 29) vient de constater qu'aucune Mousse ne peut se développer à une température constante de 30°. A 25°, les tiges deviennent plus grêles, plus contournées ; les feuilles sont plus écartées, les nervures plus minces et les épaisissements des cellules disparaissent. Le même auteur signale qu'à 2-4°, le développement des Mousses se fait beaucoup moins vite : la forme reste la même, mais l'acumen des feuilles qui en sont pourvues se recourbe cependant d'une manière plus accentuée ; la chlorophylle se montre plus abondante et l'authocyane colore le cytoplasme d'une manière plus intense.

P. DOMBRAY (1926), qui a calculé les limites de résistance aux variations thermiques chez *Fegatella conica* (L.), a constaté que, aux basses températures, celles-ci correspondent à la résistance cellulaire. C'est vers 20-25° que le développement des thalles est maximum ; à + 37° ou + 40° la fronde se réduit. A + 50° elle devient transparente par destruction cellulaire.

On peut ajouter qu'au dessous de 0° la production de l'œuf et le développement du sporophyte sont non seulement entravés, mais souvent irrémédiablement compromis : c'est ainsi que les gelées tardives de Mai 1926 ont détruit des colonies immenses de jeunes capsules et gêné la reproduction d'une foule de Muscinées délicates et plus ou moins sporadiques.

Les Mousses se sont d'ailleurs adaptées pour la plupart aux variations thermiques brusques du climat ; bon nombre d'entre elles suppléent à la production irrégulière de spores par la dissémination de propagules qui perpétuent l'espèce. CORRENS (1889) et AMANN (1923) ont calculé que 12 % environ de Mousses européennes sont propagulifères ; cette proportion est bien certainement inférieure à la réalité.

En définitive, la flore bryologique lorraine est mésothermophile ; néanmoins quelques thermophiles peuvent se cantonner dans quelques recoins chauds bien abrités : *Tortella squarrosa* (Brid.), sur le plateau de Malzéville, l'aquatique *Fissidens* (*Conomitrium*) *Julianus* (Savi.), dans les fontaines de Foug, *Cryphaea heteromalla* (Dill.) trouvé une seule fois à Malzéville ; par contre, font défaut les espèces alpines et subalpines faute de stations appropriées.

**Lumière.** — La lumière qui est indispensable aux plantes vertes pour décomposer l'acide carbonique et assimiler le carbone modifie beaucoup le port, la taille, la couleur, la forme, la structure des Mousses et joue un rôle considérable dans leur dispersion. (DAVY DE VIRVILLE, 1925, n° 30). Rares sont les espèces de pleine lumière ; la généralité se plaît là où un semi-ombrage les protège de l'assèchement rapide, des variations diurnes brusques de température. Nous ne voyons en effet que de rares Barbules, Trichostomes, Grimmies héliophiles dans les anfractuosités ensoleillées des calcaires secs, quelques touffes d'Orthotrichs sur les pierres isolées, toutes plantes qui se sont admirablement adaptées à de tels supports (formation en coussinets serrés, feutrage de poils et crispation des feuilles emprisonnant un matelas d'air, hygroscopicité, etc.) ; par contre les mésothermophiles forment des tapis pressés — nombreux en individus, pauvres en espèces — dans les friches, au bord des bois cependant que les sciaphiles constituent la majeure partie de notre flore silvatique locale ; quant aux lucifuges, je n'en connais pas dans nos limites sauf peut-être les graciles *Weisia viridula* (L.), *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.), qui s'avancent assez loin à l'entrée des grottes (Grotte des Fées à Liverdun), sans aborder toutefois l'ombre absolue, car, alors, privées de chlorophylle, elles ne pourraient vivre.

On peut ajouter que la nébulosité locale, importante surtout près des étangs de la zone triasique ou de la plaine calloviennne de la Woëvre, diminue l'intensité lumineuse et contribue pour une bonne part à favoriser la végétation des Mousses sur des substrats secs (arbres, rochers, murs de pierres sèches) ; on ne compte que 22 jours avec un ciel pur, en été, pour la Lorraine, c'est insuffisant pour proscrire toute végétation des lieux arides.

**Action de l'eau.** — Nous avons peu de Mousses aquatiques en Lorraine, à part *Fontinalis antipyretica* (L.), *Fissidens crassipes* (Wils.), *Fissidens (Conomitrium) Julianus* (Savi), *Amblystegium Wallis-Clausæ* (Brid.), *Calliargon (Hypnum) giganteum* (Schimp.), *Haplozia riparia* (Tayl.), *Chiloscyphus polyanthus* (L.) ; plus nombreuses sont les amphibies [*Drepanocladus (Hypnum) aduncus* (Hedw.), *Acrocladium cuspidatum* (L.), *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) et *C. falcatum* (Brid.), *Cinclidotus* p. p., puis *Rhynchostegium rusciforme* (Neck.), *Campylium elodes* (Spruce), *Fissidens adianthoides* (L.), etc.] et presque toutes sont aériennes : hydrophiles au bord

des eaux [*Pellia*, *Aneura pinguis* (L.), *Mnium Seligeri* Jur., *Philonotis*, *Brachythecium rivulare* Bruch, *Camptothecium nitens* (Schreb.), etc.], hygrophiles dans les bois ombreux des plaines, sur les talus humides, la grouine et à la base des escarpements calcaires ; quant aux xérophiles on les trouve communément jusque dans les villes, tandis que certaines trophiles, toujours les mêmes, s'adaptent remarquablement aux alternatives de sécheresse et d'humidité soit en amincissant les cellules de leurs tissus ou en rendant leurs rameaux julacés (*Leucodon*, divers *Hypnum*), soit en protégeant leurs tiges par des feuilles accessoires qui l'engainent (amphigastres des Hépatiques, notamment de *Madotheca*) ou des paraphylles abondantes (*Thuidium*, *Hylocomium*) qui feutrent la tige, souvent même elles y joignent de petites cupules qui retiennent l'eau et la conservent quelque temps (*Frullania*.)

Toutes ces Muscinées aériennes, en raison de la délicatesse de leurs tissus, exigent un certain degré d'humidité qui ne peut être réduit sous peine de les voir disparaître ; ce minimum d'humidité leur est fourni et maintenu par la pluie et la neige, les brouillards, la tension normale de la vapeur dans l'air (1).

La pluie, qui conditionne la croissance des végétaux, tient les Muscinées sous son étroite dépendance ; mais ce n'est pas tant la hauteur d'eau annuelle que la fréquence des chutes qu'il importe de considérer. Comme l'a si bien fait remarquer COPPEY (2), des pluies fines, pénétrantes et répétées ont des effets profonds et durables sur la végétation en général et les Muscinées en particulier.

Or, l'examen des coefficients mensuels de pluviosité montre que, pour notre région, il pleut moins en avril et mai (coefficients

---

(1) L'affinité considérable des Mousses pour l'eau a été évaluée par A. MAYER et L. PLANTEFOL à  $\frac{1}{5}$  environ de celle de l'eau pour l'acide sulfurique (Sur les échanges d'eau des Mousses avec l'atmosphère : *C. R. Ac. des Sc.*, t. CLXXIX, p. 204-206, 1924) ; dans une autre note, L. PLANTEFOL (Le problème écologique pour *Hypnum triquetrum* L. : *C. R. Ac. des Sc.*, t. CLXXIX, p. 1076-1079, 1924), a affirmé que l'écologie des Mousses aériennes est dominée par la réviviscence.

(2) COPPEY (A.) Les Muscinées des environs de Nancy : *Bulletin de la Société des Sciences de Nancy*, S. III, t. IX, 1908, p. 321. Je renvoie le lecteur au magistral exposé de l'auteur sur les conditions climatiques de la région nancéienne ; on trouvera en outre dans ce travail une bibliographie complète de la question.

1<sup>mm</sup> 7 - 1<sup>mm</sup> 8), c'est à dire au moment pendant lequel la croissance des Muscinées est la plus active, que pendant chacun des mois suivants (coefficients de 2 à 2<sup>mm</sup> 4).

*L'humidité relative de l'air, ou état hygrométrique*, joue un rôle considérable dans la croissance des végétaux cellulaires qui n'ont pas la possibilité de puiser dans les couches profondes du sol l'eau que l'évaporation leur enlève. Or, il est à remarquer que, dans la région de Nancy, classée d'après son état hygrométrique parmi les climats moyennement humides, le minimum d'humidité est présenté par les mois d'avril et de mai (0,68 avec moyenne de 0,70 pour le printemps, alors que cette moyenne varie de 0,72 à 0,81 pour les autres saisons). Ajoutons à cela que, au printemps, les vents dominants sont ceux venus de l'Est et du Nord-Est, que, corrélativement, l'évaporation est maximum pendant la même période et nous pourrions conclure que la sécheresse relative du climat au premier printemps exclut de la Lorraine certaines plantes, Hépatiques surtout, végétant non loin de Nancy, à la même altitude. C'est ainsi que le « canõn » de la Moselle de Toul à Frouard, malgré son exposition favorable, est infiniment moins riche que la vallée du Doubs, près Besançon ; les grands escarpements bajociens en face la gare de Maron, malgré le brouillard matinal issu de la Moselle voisine, ne peuvent rivaliser de richesse avec la plus modeste des reculées jurassiennes ; même certains escarpements bajociens du plateau de Langres ont des associations bryologiques plus complexes (GARDET, 1926, n° 46).

Il y aurait certainement de curieuses observations à effectuer en Lorraine sur le rôle de *la neige* en ce qui concerne la strate muscinale des associations forestières ou herbeuses. Ce rôle, qui n'a vraiment été étudié qu'en ce qui concerne les Phanérogames, est également efficace chez les Mousses qu'il protège du grand froid ; en retardant le développement précoce des sporogones, il les soustrait aux effets destructeurs des gelées.

Quant aux brouillards « particulièrement fréquents, intenses et durables dans les étroites vallées resserrées entré les plateaux jurassiques » on leur doit, avec la pluie, cette floraison étonnante de Muscinées sur les troncs des gros arbres isolés au milieu des champs, des vergers ou bordant les routes. Comme le dit COPPEY (1908, n° 17, p. 185), « ils suffisent à expliquer l'existence d'un riche tapis

de petites plantes en des lieux où l'on est tout surpris, en la belle saison, de les voir aussi abondantes ».

**Action du vent.** — Dans nos régions, l'influence des vents est peu sensible ; elle ne se traduit guère que par l'inclinaison des tiges d'arbres dans le sens de leur direction dominante : par exemple les Pommiers, au bord des routes ou dans les vergers, sont tous inclinés vers le Nord-Est. Il faut aller en montagne pour constater combien profonde elle se manifeste sur la flore arbustive ou herbacée (nanisme, développement radiculeux exagéré, végétation en coussinets) et même chez les Mousses. Ces dernières, rabougries, étiolées, rarement fructifiées, se réfugient dans les anfractuosités des roches : par exemple au Mont-Ventoux où la violence du mistral est célèbre (GARDET, 1925, n° 44).

Le vent fait sentir son action différemment selon la disposition des lieux : il existe même en Lorraine des stations abritées riches en Muscinées et les rochers secs, les troncs des arbres isolés fouettés par le vent dominant (Sud-Ouest), consécutivement battus par la pluie, ont une flore bryologique plus riche que ceux d'orientation différente.

---

### Facteurs topographiques

Les collines lorraines n'atteignent nulle part une altitude suffisante pour que puissent s'installer des espèces propres aux zones subalpines ou alpines. Il n'y a rien de particulier sur les rochers calcaires de la « Colline inspirée » chère à Maurice Barrès, bien que Sion-Vaudémont, avec ses 500 et quelques mètres d'altitude, s'avance en promontoire escarpé sur une vaste plaine ouverte aux vents du Nord et de l'Est. Cependant, si la nature physique et chimique du substrat était différente, si des grès et non des calcaires couronnaient cet éperon, il est absolument certain que des plantes des moyennes Vosges auraient pu y végéter car *Pterygophyllum lucens* (L.), *Bartramia-ithyphylla* (Haller), *Campylosteleum saxicola* (Web. et Mohr.), *Brachyodus* (*Brachydontium*) *trichodes* (Web.) (DISMIER et FOURNIER, 1905-1906 ; GARDET, 1921), existent dans ces conditions sur le sommet de la façade lorraine triasique des environs de Bourbonnelles-Bains, d'altitude moindre.

Mais les flancs des collines lorraines ont une flore variable selon l'exposition, la déclivité des pentes, par suite d'après la quantité de lumière (insolation), d'humidité, de chaleur qu'ils reçoivent. Cette influence de l'exposition, si primordiale en montagne, qui conditionne dans bien des cas la végétation (*ubac* et *adret*, si prodigieusement différents des hautes vallées du massif du Mercantour : vallons de la Madone de Fenestre et du Boréon, par exemple; flanc Nord du Ventoux comportant bois et prairies alors que les pentes Sud sont affreusement stériles) est aussi sensible en pays de douces collines qu'en région montueuse : tout comme dans la vallée de la Plaine, entre le Donon et Raon-l'Étape, les versants Nord de nos côteaux lorrains sont incomparablement plus riches que les pentes Sud. Et l'homme a créé des habitats artificiels, plus sensibles encore à ces mêmes facteurs, qui herbergent des espèces particulières : flore des murs par exemple, où *Grimmia crinita* Brid. ne croît que du côté ensoleillé, fouetté par les vents du Sud-Ouest (Nancy : vieille route de Toul; Pont-à-Mousson : mur d'enceinte de Charmilly); flore des sommières et des tranchées secondaires de nos grands bois où celles d'orientation Est-Ouest bénéficient d'un ombrage et d'une humidité permanents propices à l'établissement de Mousses et d'Hépatiques délicates [tranchées du bois de Troussey où, en mai 1926, j'ai trouvé abondamment avec *Mnium punctatum* (L.), *Pellia* sp., *Aneura multifida* (L.)].

Quant au régime hydrographique local, son influence est évidente : la Lorraine doit à ses nombreux cours d'eau, à ses ruisselets, à ses étangs, son ciel brumeux, source de rosées estivales et automnales qui suffiront à perpétuer des lignées même très sensibles à l'action de l'eau.

### Facteurs édaphiques (du grec *edaphos* : le sol).

Les facteurs édaphiques dépendent de la nature et des propriétés physiques et chimiques du terrain, celui-ci pris dans son acception la plus large ; ce sont eux qui déterminent les associations locales (stations), les régions secondaires (districts ou sous-districts) disséminés dans de grandes régions naturelles. (MAGNIN, 1904, p. 24).

**Nature du substratum.** — Selon la nature du terrain ou du substrat, les Muscinées se classent en : terricoles (*Hylocomium*, *Pottia*), arénicoles ou psammophiles (*Polytrichum*, *Pogonatum*),

humicoles (*Plagiobecium*, *Dicranum* p. p.), turbicoles (*Sphagnum*, *Campylopus*, *Hypnum* m. p.), arboricoles ou corticoles (*Leucodon*, *Orthotrichum*, *Lejeunea* p. p., *Metzgeria* p. p.), saxicoles (*Seligeria*, *Grimmia* p. p., *Hedwigia*); d'autres, qualifiées de polyédaphiques [*Frullania Tamarisci* Dum., *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.)], poussent indifféremment sur les écorces ou les pierres tandis que de rares espèces, surtout alpines, se cantonnent sur les matières animales en décomposition, le fumier (*Bruchia vogesiaca* Schwägr.) : ce sont des saprophytes et des fimicoles absentes de nos régions.

**Nature physique du substrat.** — La nature physique du support a une influence énorme sur la croissance des plantes supérieures ; sa composition, sa perméabilité à l'air et à l'eau réagissent sur le développement des racines et, en conséquence, sur celui des tiges feuillées, des fleurs et des fruits. (1).

Mais chez les Muscinées cette influence ne semble être qu'insignifiante, car les radicules n'ont pas à pénétrer profondément dans le sol pour y puiser les éléments nécessaires à la vie des plantes : les Bryophytes s'accommodent de supports très divers : rochers, écorces, argile humide, humus et poussières auxquels elles empruntent le peu de substances minérales nécessaires à la constitution de leurs parois cellulaires.

Cependant on ne peut nier que la porosité des grès favorise le développement des Hépatiques : la texture de ces roches explique seule la croissance de minuscules Céphaloziées. Même certaines Bryacées ne sauraient exister dans nos limites si des supports poreux ne leur maintenaient une humidité permanente : *Aulacomnium androgynum* (L.), *Georgia pellucida* (L.) sur les grès rhétiens de Varangéville.

**Nature Chimique du terrain.** — Par contre, les Muscinées sont excessivement sensibles à la nature chimique du terrain. Il suffit de parcourir deux zones différentes et voisines, alluvions siliceuses de hautes terrasses et rocailles de bois calcaires par exemple, pour être surpris par la modification profonde et brusque de la flore muscinale locale, « Quelques mètres carrés, dit MEYLAN (1905 p. 50), suffisent pour donner asile à toute une série d'espèces

(1) THURMANN a exagéré l'influence de l'état physique du sol ; selon lui, il justifiait seul la dispersion des espèces (Essai de Phytostatique, 1849).

qu'il est impossible de trouver sur le terrain calcaire avoisinant, bien que l'exposition, le degré d'humidité soient identiques.» La même idée a été exprimée depuis par le D<sup>r</sup> MAGNIN (1903, p. 29) : « Les terrains à composition chimique définie ou a substance prépondérante, ont une flore particulière. »

La région qui nous occupe étant presque exclusivement calcaire ou marno-calcaire, la végétation bryologique sera essentiellement calcicole [*Tortella tortuosa* (L.), *Ditrichum flexicaule* (Schleich.), *Seligeria pusilla* (Ehrh.), *Philonotis calcarea* (Br. eur.), *Eucladium verticillatum* (L.), *Gymnostomum calcareum* Br. ger., *Rhytidium rugosum* (Ehrh.), *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) et *C. falcatum* (Brid.), *Pellia Fabbroniana* Raddi [= *P. calycina* (Nees)], *Lophozia Muelleri* (Nees), etc.] (1) ; cependant des îlots calcifuges, parfois restreints (placages d'alluvions siliceuses du bois Moncel près de Foug, de Sorcy, des environs de Commercy, de Nancy, Dieulouard), souvent très étendus (forêts de Mondon, de Vitrimont, de Bois l'Abbé) ainsi que les rares affleurements de grès rhétien (Varangéville, forêt de Bezange) contribueront à donner une certaine variabilité à une florule locale qui demeurerait plutôt pauvre sans l'apport d'un certain nombre d'espèces propres aux régions siliceuses : *Rhytidiadelphus* (*Hylocomium*) *loreus* (Dill.), *Eurhynchium velutinoides* (Bruch) ; genres *Polytrichum*, *Pogonatum*, *Dicranum*, *Campylopus*, *Leucobryum*, tous les *Sphagnum* et des Hépatiques telles que *Diplophylum*, *Scapania* p. p., *Lepidozia*, *Lophozia* p. p., *Cephalozia* p. p., *Trichocholea*.

La flore muscinale des alluvions anciennes est à ce point caractéristique qu'elle m'a permis de découvrir à coup sûr des lambeaux de placages quartzitiques disséminés au sommet ou au flanc de divers coteaux de la trouée Toul-Commercy ; c'est grâce à la présence de quelques Bryacées typiques, aperçues au hasard de promenades à travers bois que j'ai pu localiser mes recherches, les orienter et arriver rapidement à accumuler de précieuses et nouvelles observations sur la jonction ancienne de la Moselle et de la Meuse. (GARDET, 1925, n<sup>o</sup> 45). (2).

(1) *Distichium capillaceum* (Sw) contrairement à l'opinion de GODRON (1861, p. 203) est calcicole dans l'Est de la France.

(2) Ces observations seront résumées dans un prochain travail sur les *Systèmes de terrasses de la Trouée Pont-Saint-Vincent, Toul, Foug, Pagny, Commercy*.

Quelques espèces calcifuges, même exclusives, croissant normalement sur les grès et les granites vosgiens se réfugient dans les tourbières. Mais cet apport est restreint car bien rares sont les vraies tourbières en Lorraine : je n'en connais que quelques lambeaux disséminés en forêts de Vitrimont et de Mondon, encore sont-ils plutôt en voie de disparition. D'autres, plus étendus, ont fini par combler le cours ancien de la Moselle entre Toul et Pagny-sur-Meuse (GODRON a encore pu recueillir un *Sphagnum* dans la vallée de l'Ingressin); il ne subsiste plus, actuellement, que les célèbres marais de Pagny-sur-Meuse où l'incendie périodique, de puissants travaux de drainage nécessités par l'établissement du canal de la Marne au Rhin, puis de la voie ferrée Paris-Strasbourg, ont amené de profondes modifications de la flore : les Carex, les Joncées et les grandes Graminées étouffent actuellement les Mousses\* et la décalcification des eaux est si faible qu'elle ne peut contrebalancer l'arrivée incessante du carbonate de chaux apporté par les sources de la périphérie. Or la présence de la chaux, que l'eau humique mobilise cependant très facilement, sauf quand elle se trouve en présence de fer (AALTONEN, 1903) est un obstacle à la vie des Mousses aquatiques auxquelles la tourbe doit sa formation (*Hypnum* du groupe *fluitans*, puis Sphaignes et Bryacées diverses).

Les marais de Pagny ne constituent donc plus une colonie hétérotopique comme on en voit tant dans le Jura, même aux portes de Besançon (marais de Saône) : quelques turbicoles non calcifuges persistent seules là où la végétation phanérogamique n'est pas trop luxuriante ; les bords des rigoles de drainage n'abritent que des calcicoles exclusives *Cratoneuron commutatum* (Hedw.), *C. falcatum* (Brid.) qui donneront naissance à des dépôts tuffeux mais non tourbeux ; ça et là *Acrocladium cuspidatum* (L.), *Eurhynchium prælongum* (L.), chétifs, rampent sur la tourbe exondée, mais ils sont incapables d'expliquer à eux seuls la formation de la tourbe de ces marais, contrairement à l'opinion de GODRON (1861, p. 40).

Les Marais salés de la Lorraine triasique n'ont donné jusqu'alors que *Pottia Heimii* (Hedw.) (1), plante caractéristique de ces sols et assez répandue sur le littoral atlantique ; personnellement, à

---

(1) Trouvé à Vie, par A. COPPEY (1909, n° 23) « où on le trouve difficilement dans les étés très secs. Signalé également aux environs de Sarrebruck par WINTER (cf. HUSNOT : *Muscologia gallica*, 1884-1890, p. 75).

Marsal, je n'ai récolté que des espèces amphibiennes ordinaires à l'encontre des Algues dont un certain nombre sont nettement saumâtres (genre *Enteromorpha*, certaines Diatomées) (1). On peut attribuer d'ailleurs au manque de roailles de la périphérie des étangs cette absence de formes halophiles littorales et saumâtres.

Le gypse keupérien n'affleurant nulle part, il n'est pas possible de vérifier s'il existe en Lorraine triasique des Muscinées gypsophiles; on sait cependant que le gypse n'empêche pas la végétation des Sphaignes calcifuges (GASSER et MAIRE, d'après MAGNIN, 1903).

Il est également impossible de dire s'il existe des Mousses dolomiticoles; les vraies dolomies keupériennes sont d'ailleurs rares et les calcaires dolomitiques du Muschelkalk n'affleurent nulle part sous forme d'escarpements, tant l'action intensive des gelées hivernales a de prise sur ces assises coupées de maints horizons marneux.

Les assises ferrugineuses de l'Aalénien n'ont pas donné, jusqu'ici, de flore particulière; tout au plus peut-on noter sur quelques tas de déblais, aux abords d'anciennes exploitations (Liverdun, Chavigny), l'abondance de menues Bryacées communes sur les murs plus ou moins terreux (*Barbula*, *Grimmia*, *Bryum atropurpureum* Wahlenb. abondant). Cependant COPPEY a montré (1911, n° 24, p. 198) que la présence d'*Isopterygium* (= *Rhynchostegium* = *Plagiothecium*) *depressum* (Bruch) est liée à celle des grès bajociens (grès calcaire de base et grès ferrugineux de l'Aalénien supérieur).

Quant aux Mousses nitrato-philiques, non rares, on les trouve communément au voisinage des habitations sur l'humus décomposé des cendres éteintes : *Funaria hygrometrica* (L.), *Bryum argenteum* L.

**Réaction chimique du support.** — Les différences profondes que je viens de signaler dans la composition des associations muscinales en terrains calcaires, siliceux ou neutres sont facilement remarquées par tous ceux qui étudient la flore d'une région donnée. Cependant le rôle du calcaire ou de la silice dans la végétation est autrement complexe et la classification ancienne des plantes en calcicoles, silicicoles ou indifférentes n'est plus suffisante pour expliquer toutes les associations et leurs anomalies.

---

(1) GOMONT (M.). — Les Algues marines de la Lorraine. Note préliminaire, *Bul. Soc. bot. de France*, S. IV, t. VIII, 1908 (Session extraordinaire, p. XXIX-XXXIII).

C'est ainsi que les plantes dites silicicoles n'ont pas, en réalité, d'affinité pour la silice : elles fuient simplement le calcaire qui est toxique pour elles, par conséquent recherchent un sol à réaction acide que ce soit un substrat siliceux proprement dit ou un substrat d'humus les isolant du sol calcaire, d'où leur nom de calcifuges qui s'est substitué à celui de silicicoles.

Ce rôle inerte de la silice dans la croissance des Muscinées a été clairement indiqué par LANGERON ; pages 36 et 38 de son Supplément (1900) il a écrit : « La dispersion des Muscinées est réglée par la réaction du milieu. Les unes sont indifférentes, d'autres réclament un milieu alcalin (alcalinicoles = calcicoles), les autres fuient ces milieux alcalins et réclament une réaction acide plus ou moins accusée (oxycoles). . . . . Le carbonate de calcium est indispensable à certaines espèces de Muscinées qui ne peuvent végéter qu'en milieu alcalin, par contre la silice sous toutes ses formes, à l'état de quartz, d'argile ou de dissolution, n'a aucune action sur les Muscinées : c'est un milieu inerte. . . . »

L'influence du calcaire sur la végétation se comprend mieux depuis que l'on fait entrer en considération la concentration en ions Hydrogène du sol, c'est-à-dire son degré d'alcalinité ou d'acidité (1) ; c'est ce que F. CHODAT (1924) a lumineusement mis en évidence dans une thèse récente et remarquée, mais avant lui J. AMANN avait signalé l'importance de l'ionisation du sol pour la vie des Mousses qu'il considère comme biologiquement et physiologiquement adaptées à la réaction bien déterminée du terrain. Dans une étude plus récente (1923) ce dernier, auteur dira encore : « Généralement parlant les terrains calcaires sont alcalins, ceux humiques sont neutres ou acides. Les espèces calciphiles sont des neutrophiles ou des acidophiles. Mais ces deux notions ne se superposent pas exactement. certains substrats calcaires (faisant effervescence avec les acides) pouvant avoir une réaction neutre ou même acide, et d'autres substrats nettement alcalins ne contenant pas des carbonates ».

(1) On sait que la concentration en ions Hydrogène du sol s'exprime par le symbole  $pH$  ; elle grandit du  $pH = 14$  au  $pH = 0$  en passant par le point de neutralité  $pH = 7$ , lequel représente la concentration en ions H dans l'eau neutre ; inversement la concentration en ions hydroxyles grandit du  $pH = 0$  au  $pH = 14$ . Les variations constatées dans les sols s'étendent du  $pH = 1,8$  (sols très acides) à  $pH = 8,1$  (sols très alcalins) (d'après CHEVALIER, p. 1147).

De quoi dépend ce degré d'alcalinité du sol ? De la quantité d'acide carbonique disponible pour transformer le carbonate de chaux en bicarbonate soluble ; de la présence de certaines substances dans le sol pouvant former des systèmes tampons ; enfin l'acidité ou la neutralité de l'humus ont des origines diverses en rapport avec le climat et la région (CHEVALIER, 1927).

Ces directives nouvelles permettent de déterminer pour chaque espèce ou chaque association végétale les limites d'ionisation entre lesquelles son existence est possible dans la nature, puis l'ionisation obtenue celle à laquelle elle est le mieux adaptée (AMANN, 1923, p. 36) Elles instituent de nouvelles recherches plus délicates, mais combien intéressantes, devenues possible grâce à la découverte de méthodes relativement simples qui peuvent permettre au botaniste d'évaluer quantitativement sur place le degré d'acidité ou d'alcalinité des terrains, autrement dit la mesure de leur ionisation. Sous ce rapport, il semble bien que rien n'ait été tenté en Lorraine pour les Phanérogames, à plus forte raison pour les Mousses.

Est-ce à dire que ces données nouvelles de la physicochimie expliquent toutes les adaptations des Muscinées au substrat ? Je ne le crois pas, car leur croissance est conditionnée encore par une foule de facteurs autres que le  $pH$  du terrain et beaucoup de faits demeurent peu clairs qui attendront longtemps encore des solutions satisfaisantes.

### Facteurs biotiques

En raison de leur fragilité, et pour le plus grand nombre de leur taille exigüe, les Muscinées sont soumises à l'influence de la végétation phanérogamique qui les élimine en partie des sols ou substrats tenus sous son ombrage : ainsi la forêt d'arbres à feuilles persistantes atténue considérablement la végétation muscinale quand elle ne la supprime pas lorsque les peuplements des Conifères sont trop serrés. De même, les hautes futaies ou les taillis denses demeurent très pauvres en Bryophytes.

Entre les Mousses, la concurrence est parfois telle qu'on les voit s'éliminer d'espèce à espèce : c'est ainsi que certaines mares sont uniquement peuplées d'*Acrocladium cuspidatum* (L.) alors que d'autres voisines n'hébergent que des *Hypnum* de la section *Harpidia*; le *Stereodon cupressiforme* (L.), sur les troncs des arbres de nos puissantes

hêtraies, élimine parfois les *Neckera*, certaines Hépatiques, etc.; les Sphaignes étouffent leurs commensaux; *Fegatella conica* (L.) ne tolère que des brins chétifs, isolés de *Webera*, de *Bryum* dans les interstices de ses thalles pressés.

L'influence des animaux paraît nulle. Les Mousses servent bien d'habitat à toute une faunule spéciale où prédominent des êtres microscopiques, la plupart reviviscents (Protozoaires, Nématodes, Rotifères, Oligochètes, Tardigrades, Acariens, Crustacés Copépodes, Collemboles, etc.) qui trouvent là l'humidité nécessaire à leur existence, mais ces êtres causent bien peu de dégâts chez des plantes où la reproduction par spores innombrables ou par propagules compense largement les déprédations des animaux parasites ou commensaux.

Les Mousses des milieux aquatiques sont fréquemment envahies par des Algues épiphytes qui ralentissent la fonction chlorophyllienne des feuilles et des thalles : par exemple les Chroocaccées, les Diatomacées, des Hormogonacées hétérocystées (Nostocées surtout 5). Dans les mares, les Zygnémacées (Spirogyres notamment), les Confervoidées (genres *Ulothrix*, *Ædogonium*), les *Vaucheria* forment de puissants amas, le plus souvent flottants, qui enchevêtrent les touffes des grands *Hypnum*, gênent leur croissance et les rendent stériles : c'est ainsi qu'à Paguy-sur-Meuse, de part et d'autre de la route nationale, *Sirogonium sticticum* Kütz. s'oppose à l'extension du *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) qui est relégué par suite assez haut sur les rives des larges fossés ; dans de petites mares permanentes (extrémité Est de la tranchée du canal à Ludres : Mauvais lieu), les Spirogyres (*Spirogyra affinis* Petit, *S. varians* Kütz., *S. Weberi* Petit) annihilent totalement la végétation bryophytique. Quant aux Desmidiacées placodermées (Clostériées, Cosmariées), si abondantes dans les touffes de *Sphagnum*, les formes flottantes du *Drepanocladus fluitans* (L.), elles ne paraissent avoir aucune influence sur le développement des plantes auxquelles elles sont associées.

Certaines Schizophytes-Schizophycées vivent en symbiose dans les espaces intercellulaires des feuilles des Mousses sur lesquelles elles se développent : par exemple le *Nostoc lichenoides* dans le tissu des feuilles de *Blasia pusilla* (L.), le *Trentepohlia endophytica* dans les feuilles et les tiges de *Frullania dilatata* Dum. De nombreux intermédiaires existent entre cette symbiose et le parasitisme. D'autres Algues sont de véritables parasites plus ou moins destructeurs : le *Scotinophæra paradoxa* qui vit dans le tissu des feuilles des *Hyp-*

nun ; le *Chromophyton* qui se glisse à l'intérieur des cellules mortes et perforées des *Sphagnum* ; enfin certaines, qui s'établissent dans les tissus morts des *Hypnum*, sont de véritables saprophytes. (1).

Parmi les Lichens croissant sur les Mousses on peut citer *Peltigera canina* Ach. et *P. polydactyla* Ach., *Stictina* p. p., *Parmelia ambigua* Ach., *Pannaria muscorum* Ach., *Biatora vernalis* Ach. et surtout des Collémacées telles que *Leptogium tremelloides* E. Fr., *L. palmatum* Mont., *L. lacerum* Fr., *Collema aggregatum* Nyl., *Synalissa picina* Nyl. (2) ; pour la plupart ils ne contractent avec les Bryophytes qui leur servent de support qu'une association par promiscuité.

« Les associations bryo...mycotiques sont très répandues. En voici quelques exemples. Les *Coniosporum Polytrichi*, *Macrosporium Polytrichi*, *Leptoria thecicola* sont parasites sur les capsules de *Polytrichum juniperinum*. Les *Hypnum* nourrissent souvent dans les diverses régions de leurs corps nombre de mycètes (*Protomyces muscorum*, *Pseudospora maligna*, *Botritis bryophila*, *Pezizella hypnorum*, *Leptosphaeria bryophila*, *Physarum hypnophilum*, etc.). Le *Syntrichium piriforme* est parasite sur les feuilles d'*Anomodon viticulosus*, le *Vermicularia thecicola* sur les capsules de *Dicranum scoparium*, le *Gibberella Trichostoma* sur les feuilles de *Trichostomum nitidum*, le *Tapexia erysiphoides* sur le *Schistostega osmundacea*... . Quelquefois la même Mouffe peut abriter et nourrir plusieurs Champignons différents. Le *Polytrichum commune* porte souvent sur ses feuilles le *Pseudolizonia Baldinii* et sur ses périgones le *Lizonia emperigonia* et le *Patinella polytrichina*. Diverses espèces de *Sphagnum* nourrissent dans leurs feuilles le *Lizonia Sphagnii* et dans leurs capsules le *Tilletia Sphagnii*. » (CRIÉ L. : loc. cit., p. 1163).

Bien d'autres espèces de Champignons s'attaquent aux Muscinées, notamment des Myxomycètes [*Arcyria ferruginea* Sauter et *Fuligo septica* Gmelin fréquents, puis *Leocarpus fragilis* (Dichs.), *Spumaria alba* Bull., *Didymium clavus* (Alb. et Schw.), *Lepidoderma tigrinum* (Schrad.), *Lanproderma physaroides* Alb. et Schw.], etc. (3) et ce

(1) D'après LOUIS CRIÉ. Nouveaux éléments de botanique. Douin - 1900, p. 959 et 960, 1128 à 1129, 1143 à 1163, 1159 à 1163.

(2) D'après BOISTEL (A.). Nouvelle flore des Lichens. Paris. P. Dupont, sans date.

(3) Les deux premières, d'après mes récoltes (détermination F. BATAILLE, 1914-1920), les autres selon G. LINDAU : Die mikroskopischen Pilze - Berlin, in-8, 1912. Cet ouvrage, - comme beaucoup d'autres, - m'a été communiqué par mon bienveillant ami E. NICOLAS.

sont sans doute des Mucorinées, des Péronosporées qui détruisent en s'en nourrissant les corps des Hépatiques comme l'indique P. DOMBRAY (1926, p. 163-166, pl. XI). Mais c'est parmi les Basidiomycètes et les Ascomycètes qu'il semble exister le plus d'espèces strictement localisées sur les Bryophytes aux dépens desquelles elles se développent. Parmi ces espèces on peut citer *Collybia muscigena* Schum., *Pleurotus hypnophilus* B. K., *Pholiota muscigena* Q., *P. mycenoides* Q., *Galera stagnina* Fr., *G. paludosa* Fr., *G. mycenopsis* Fr., *G. hypnorum* Bank. et ses var. *bryorum* et *sphagnorum*, *G. mio-phila* (Fr.) (ces trois dernières espèces font partie du groupe caractéristique des BRYOGENÆ), *Tubaria muscorum* Pers (sur *Hylocomium triquetrum*), *Stropharia sphagnicola* R. Maire, *Dictyolus glaucus* Batsch sur *Barbula* et *Rhacomitrium*, *D. muscigenus* Bull., *D. muscorum* Fr., *D. lobatus* Pers., *D. retrirurgus* B. (ce dernier à Avril, Ronchère, Malzéville, d'après E. NICOLAS), *Typhula muscicola* Pers. sur *H. triquetrum*, *Ceratella muscicola* (Pers.) sur *H. triquetrum* et *Fissidens*, *Calyptella muscigena* Pers. sur grandes Mousses et *Polytrichum*, *C. galeata* Schum. sur les Mousses des rochers, *C. muscicola* Fr. sur celles des troncs, *C. chromospora* Pat., *Peziza polytrichi* Schum., *Mitrula muscicola* Henn., *Coryne turficola* Boud. sur Sphaignes, etc. (1).

Certaines Muscinées servent de substrat à de graciles Hépatiques qui les altèrent et les font disparaître : *Rhacomitrium lanuginosum* (Ehrh.), dans les anfractuosités granitiques de la Haute-Chaîne des Vosges est presque constamment envahi par de petits *Lophozia* qui l'étouffent et le transforment rapidement en humus ; *Lophozia incisa* (Schrad.), en forêt de Vitrimont, s'étale sur les touffes exondées des *Sphagnum* qu'il détruit ; *Cololejeunea calcarea* (Lib.), à Liverdun (la Flie), se répand sur les touffes pendantes de *Neckera crispa* (L.) qui deviennent stériles et son congénère le *Cololejeunea Rossettiana* (Mass.) fait dépérir le robuste *Thamniium alopecurum* (L.) dans les fosses de Saône (Doubs) ; *Frullania fragilifolia* Tayl., *Microlejeunea ulcina* (Tayl.) s'attaquent aux *Neckera* qui s'étiolent, à

(1) D'après R. BIGEARD et H. GUILLEMIN (Flore des Champignons supérieurs de France, in-8, 2 vol. 1909-1913) et une liste dressée par E. NICOLAS. Bien d'autres espèces pourraient être mentionnées ; je n'ai cité que les plus typiques ou celles dont le nom spécifique trahit nettement la nature du support.

*Frullania dilatata* (L.) et *F. tamarisci* (L.) qui s'altèrent, par exemple sur les troncs des Sapins et des Hêtres des contreforts du Donon. Comme DAVY DE VIRVILLE (1925, n° 28) l'a vérifié pour *Lophocolea bidentata* (L.), il y a toujours au moins simple contact entre ces Mousses et les Hépatiques qu'elles supportent ; il peut également exister une symbiose et sans doute même un véritable parasitisme lorsque les Hépatiques se nourrissent partiellement aux dépens des Mousses parmi lesquelles elles se développent.

Quant à l'Homme « qui modifie tout ce qui est soumis à son empire » (GODRON), si son influence est manifeste en ce qui concerne la répartition des plantes et des animaux supérieurs, elle paraît beaucoup plus restreinte en ce qui concerne les Mousses et surtout purement passive et destructive du fait qu'aucune de ces plantes, sauf les *Sphagnum* (1), ne lui offre guère d'utilité immédiate. Cependant l'aménagement des terrains (cultures, incendies), la création de pâturages, l'exploitation raisonnée des bois, le voisinage des habitations (associations rudérales en groupements hétérogènes), la création de travaux d'art (murs, ponts, canaux, étangs, barrages), puis l'abandon de ces travaux ou ouvrages ont amené des troubles profonds dans la répartition des Muscinées d'une région donnée : c'est ainsi que quelques Acrocarpes et Hépatiques acclimatées aux cultures disparaissent d'une flore locale après l'établissement des jachères herbeuses [*Riccia glauca* (L.), *Anthoceros*, petits *Pottia*] ; les vieilles souches des vignes lorraines hébergeaient de nombreuses formes d'Orthotrichs, de Barbules qui ont disparu de régions entières avec leur support ou ne se retrouvent que rarement. Le mode de repeuplement des places vides, dit COPPEY (1910, n° 18, p. 215), se fait par l'intermédiaire d'une flore toute spéciale qui n'a pas nécessairement des caractères mixtes appartenant à celle qui précédait et à celle qui doit succéder.

Périodiquement, certains terrains marécageux et les friches sont incendiés par les propriétaires ou accidentellement : par exemple les marais de Pagny, les talus des voies ferrées. Dans ces conditions on conçoit que la végétation muscinale soit considérablement mo-

---

(1) On utilise les Sphaignes dans la culture des Orchidées dont certaines espèces ne peuvent végéter que sur ce substrat (*Malaxis paludosa*, *Liparis Loeselii* en Europe). Autrefois, on fabriquait des brosses avec les tiges de *Polytrichum commune* L. (d'après BOULAY).

difiée et appauvrie. En terrains humides, les Mousses plus ou moins stolonifères (*Mnium* et quelques *Hypnum*) dont la base plonge dans la tourbe reproduiront seules de jeunes plantes rabougries et stériles ; en lieux secs, les rocailles abriteront quelques touffes du commun *Ctenidium (Hypnum) molluscum* (Hedw.) qui assurera presque seul la reconstitution du tapis muscinal.

### Facteurs historiques.

Migrations et guerres n'ont joué et ne jouent probablement aucun rôle dans la dispersion des Bryophytes. Je n'ai pas connaissance que des Mousses exotiques se soient installées dans l'Est de la France après la guerre de 1914-1918 et si de timides essais d'acclimatation furent tentés parfois, je ne crois pas qu'ils aient donné des résultats : mes propres tentatives au Hohneck avec des Hépatiques de la Chine n'ont pas abouti ; j'ai cultivé quelque temps à Nancy, un *Bartramia* d'origine africaine (Madagascar) parvenu vivant au Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences de Nancy (1), mais je n'ai pu arriver à le naturaliser.

La difficulté est grande parce que nous ne connaissons que très peu le comportement de nos humbles plantes ! COPPEY n'a-t-il pas échoué en voulant transporter dans les marais de Pixérécourt, où existe la plante  $\varphi$  de *Philonotis calcarea* Br.-eur., la plante  $\sigma$  recueillie à Liverdun !

### 2° SOCIOLOGIE VÉGÉTALE

Les Mousses, pas plus que les autres plantes, ne sont isolées dans la nature ; en mélange avec ces dernières, elles constituent des *associations végétales* dont l'étude constitue une branche importante de la Biogéographie.

En parlant d'associations bryophytiques, je ne décrirai donc qu'un fragment de l'association générale, telle que l'a définie ALLORGE « groupement végétal, caractérisé essentiellement par une composition floristique déterminée et relativement constante dans les limites d'une aire donnée ». (2)

(1) Leg P. RÉMY, préparateur de Zoologie, que je tiens à remercier tout particulièrement de sa gracieuse obligeance et des bienveillants conseils qu'il ne cesse de me prodiguer.

(2) ALLORGE P. — Les Associations du Vexin français — Memours, 1922.

Je dis fragment de l'association générale ! En effet, les individus d'une telle association étant de taille différente il est nécessaire, pour en déterminer sa composition, de procéder à une énumération fractionnée des strates arborescente, arbustive, herbacée et muscinale. Or, cette dernière, avec les Mousses, comprend encore les Algues, les Lichens et les Champignons ; on voit donc que l'étude seule des Bryophytes ne tient compte que d'une minime partie de celle de l'association au sens exact du mot.

Néanmoins, ce relevé sociologique fragmentaire a son importance ; il se suffit d'autant plus à lui-même que ces plantes, extrêmement sensibles aux facteurs écologiques, donnent à peu près seules des données exactes sur le degré de fidélité (espèces caractéristiques, accessoires ou indifférentes, accidentelles ou étrangères), la quantité (abondance et dominance), la sociabilité de ses composants. Il est donc nécessaire, au point de vue phytogéographique, d'étudier les Muscinées à part.

## Les Associations muscinales du Plateau lorrain

On peut, avec l'abbé BOULAY, distinguer cinq groupes d'associations bryophytiques, savoir : les associations terrestres, saxicoles, aquatiques, corticoles ou arboricoles et celles qui sont intimement liées à la présence de l'Homme ; je ne dirai que quelques mots de ces dernières qui sont hétérogènes, mais je décrirai avec plus de détails celles des quatre premières catégories.

### *Associations bryophytiques terrestres*

#### **Associations forestières**

LES BOIS. — La végétation muscinale atteint son maximum dans les bois frais, ombrés et humides des vallées lorraines ; le sol disparaît alors sous un tapis continu d'Hypnacées robustes [*Hylacomium splendens* (Dill.), *H. triquetrum* (L.), *Hypnum* (*Scleropodium*) *purum* (L.), *Eurhynchium striatum* (Schreb.), *Brachythecium rutabulum* (L.)], sous lesquelles pullulent les *Fissidens*, les *Bryum*, les Barboles, les minuscules *Weisia*. Par contre, l'ombrage épais des pinetaies la raréfie considérablement ; souvent le sol n'est plus couvert que des aiguilles pourrissantes des pins et des sapins sur lesquelles s'étalent quelques touffes étiolées de *Stereodon cupressiforme* (L.) et

de *Kantia* (*Cincinnulus* = *Calypogeia*) *trichomanis* (Corda); l'installation de cette dernière Hépatique, devenue propagulifère, n'est possible que grâce à la modification du pH du sol : on sait en effet que les feuilles confèrent peu à peu au terrain une réaction acide.

Mais en sol siliceux (sur alluvions quartzitiques), les fossés au bord des chemins coupant ces bois à feuilles persistantes donnent abri à de luxuriantes associations muscinales, humus et humidité jouant là un rôle prépondérant. C'est ainsi qu'en forêt de Vitrimont les fossés de drainage ou de périmètre des pinetaies essaimées de ci, de là, abritent les riches colonies de *Sphagnum* si bien explorées par COPPEY : *Sphagnum acutifolium* Ehrh., *S. quinquefarium* (Lindb.), *S. subnitens* Russ. et Warnst., *S. compactum* D. C., *S. amblyphyllum* Russ., *S. recurvum* P. de B., *S. subsecundum* Nees., *S. inundatum* Russ., *S. auriculatum*. Schpr., *S. cymbifolium* Ehrh., *S. medium* Limpr. etc ; sur l'argile siliceuse humide des sentiers et des tranchées croissent toute une série d'Hépatiques achaliciques [*Calypogeia trichomanis* Corda, *C. arguta* M. et N., *Cephaloxia bicuspidata* Dum., *Cephaloxiella Limprichti* Warnst., *Diplophyllum albicans* Dum., *D. obtusifolium* (Hook.), *Haplozia crenulata* (Sm.), *Scapania nemorosa* Dum., *S. curta* (Mart.)] auxquelles s'associent diverses Acrocarpes intéressantes [*Dicranella Schreberi* (Schwartz) au bois du Fréhaut, près Lunéville, *Campylopus subulatus* Schimp., *Ephemerella recurvifolia* (Dicks.), *Ephemerum serratum* (Schreb.), *Diphyscium foliosum* Mohr., *Fissidens incurvus* Starke, *Weisia mucronata* Bruch à Vitrimont, *Physcomitrella patens* (Hedw.), à Richardménil].

De même, les bois clairsemés de Pins et de Sapins sont le refuge d'élection des *Hypnum* [*Scleropodium* (*Hypnum*) *purum* L., *Hylacomium splendens* (Dill.), *H. (Hypnopsis) Schreberi* (Willd.), *Stereodon cupressiforme* (L.)], de *Lophocolea bidentata* (L.), de *Plagiochila asplenoides* (L.) et sur sol siliceux sec du *Leucobryum glaucum* (L.) (Vitrimont).

Les grandes futaies (forêt de Haye, Bois l'Evêque), où dominant le Hêtre et le Chêne (QUERCETO-FAGETUM, souvent FAGETUM SILVATICÆ presque pur), sont trop ombrusées pour que puissent se développer normalement les Bryophytes : tout est étioilé, même les espèces de troncs d'arbres parmi lesquelles prédominent les formes stériles à rameaux filiformes [*Stereodon cupressiforme* (L.) var. *filiforme* Br. eur.] ; mais vienne une clairière, une sente un peu dégagée et aussitôt s'installent les grands *Hylacomium*, les graciles *Fissidens*, des *Weisia*, des Barbules, *Lophocolea bidentata* (L.), *Plagio-*

*chila asplenoides* (L.). Dans les chemins creux abondera en plus *Fissidens bryoides* (L.), *F. taxifolius* (L.), *Hymenostomum microstomum* (Hedw.) (Maxéville), même *Mniobryum carneum* (L.), *Eurhynchium velutinoides* (Bruch) en forêt de Haye ; sur l'humus on pourra recueillir maintes fois *Rhodobryum roseum* (Weis.), que je viens de trouver abondamment fructifié (6 mars 1927), au bord d'une tranchée, sur le flanc N.-W. du bois Moncel près de Foug.

Nos bois secs, grâce à la présence de rocailles dispersées à leur surface (Ludres), grâce aussi à celle d'alluvions de terrasses pliocènes (la Forestière, lisière de Bois l'Abbé), portent une intéressante florule calcicole ou calcifuge selon la nature du substratum ou sa réaction : *Ctenidium molluscum* (Hedw.) dominant associé aux rares *Eurhynchium Tommasinii* (Sendt.) (= *E. Vaucheri* Schimp.), *E. crassinervium* (Tayl.) à Ludres, à *Fissidens exilis* Hedw., *Rhytidiadelphus* (*Hylacomium*) *loreus* (Dill.) et *Mnium punctatum* (L.) en forêt de Haye, à *Dicranella rufescens* (Dicks.) à Richardménéil ; *Dicranum undulatum* Ehrh. abonde dans le bois de Sexey-aux-Forges, partie Sud.

Dans les vallons secs qui découpent le plateau de Haye et qui, pour la plupart, sont orientés Nord-Sud, les associations bryophytiques sont luxuriantes : là se rassemblent toutes les Mousses silvatiques déjà citées et les escarpements rocheux qui accidentent ces « fonds », ainsi qu'on les désigne en Lorraine, enrichissent ces stations de graciles *Amblystegium*, de Leskéées diverses et même de rares Hépatiques (voir page 178).

Il reste un mot à dire des « formations ouvertes » résultant de l'exploitation rationnelle des bois : coupes annuelles, coupes de réserve. A peine ces coupes sont-elles débarrassées des matériaux exploités qu'une végétation étrangère envahit les places libres, parfois en sociétés massives. Sous des Phanérogames exubérantes végètent d'immenses colonies de graciles Bryacées parmi lesquelles dominent le grêle *Ceratodon purpureus* (L.), des Barbules, de petits *Weisia* avec, en plus, sur les placages sableux et humides (Belleville : bois de l'Épine) *Systegium* (*Astumum*) *crispum* (Hedw.), *Fissidens exilis* Hedw., *Weisia mucronata* Bruch (= *W. rutilans* (Hedw.)), les *Pleuridium*, *Dicranella heteromalla* (L.), *Ditrichum pallidum* (Schreb.), *D. homomallum* (Hedw.) Mais ces étrangères mises en état d'infériorité soit par leur besoin de lumière, soit pour toute autre cause disparaissent rapidement et les associations vraiment originelles de la forêt se reconstituent bientôt en formation

*fermée* (P. FOURNIER, 1925). Seules quelques Muscinées persisteront encore au bord des sentiers, dans les talus des chemins de desserte et les fossés des tranches sommières : *Fissidens exilis* Hedw. en forêt de Haye, *Pogonatum aloides* (Hedw.) à Bois l'Abbé, *Cephalozia bicuspidata* Dum. et *Nardia* (*Haplozia*) *crenulata* (Sm.) dans le bois de Richardménil, divers *Scapania* [*S. curta* (Mart.), *S. nemorosa* Dum.] en forêt de Vitrimont.

LISIÈRE DES BOIS. — En lisière des bois, la florule muscinale se condense sous les premiers ombrages et dans les fossés de périmètre. Si ces derniers sont creusés dans les placages d'alluvions quartzitiques des terrasses quaternaires ou antéquaternaires (Bois de Sexey-aux-Forges, de l'Abbé Mansuy, Avant-Garde) on recueillera facilement, avec *Dicranella heteromalla* (L.), de petits *Pogonatum* [*P. aloides* (Hedw.) et *P. nanum* (Schreb.) associés à *Polytrichum formosum* Hedw., *Dicranum scoparium* (L.), *Atrichum undulatum* P. de B., *Pleuridium subulatum* (Huds.), *Pleuridium alternifolium* (Dicks.), *Calypogeia trichomanis* Corda.

HAIES, MURGERS — Il y a peu de haies au milieu des cultures lorraines : c'est que le Bajocien calcaire, le Rauracien et le Séquanien diffèrent considérablement des mêmes horizons vosgiens, haut-marnais ou du bassin de la Saône ; on ne trouve nulle part, par exemple, de maigres champs de céréales séparés par des murgers (accumulations de pierres retournées par la charrue et rejetées sur les à-côtés) comme on en voit si souvent aux environs de Neufchâteau (1) et sur le plateau langrois. Les haies que l'on rencontre en Lorraine au bord des chemins de terre, ou dans les vieilles vignes en friches, abritent avec les grâcles *Amblystegium* [*A. Serpens* (L.), *A. confervoides* (Brid.) plus rarement], le commun *Ctenidium molluscum* (Hedw.) divers *Eurhynchium*, *Pylaisia polyantha* (Schreb.) *Camptothecium lutescens* (Huds.), *Chrysohypnum chrysophyllum* (Brid.), des Bryacées communes.

---

(1) Nulle part aussi abondants que sur le plateau calcaire de Rebeville, Rouvres-la-Chétive. Près de la Chapelle Saint-Martin (cote 380) à l'Est de Certilleux-Villars, des cultures ont été créées de toute pièce, par soulèvement des dalles oolithiques (entassées sur plusieurs mètres de hauteur) et apport d'argile de décalcification ; cette magnifique lutte de l'Homme contre la Nature est d'une amplitude telle, ici, qu'il faut, pour l'expliquer, faire appel à des faits historiques particuliers, mais que j'ignore ; les bandes cultivées autrefois n'atteignent pas toujours la largeur de base des murgers.

### Associations herbacées.

LES FRICHES — Bien monotones sont les lieux découverts arides, exposés en plein soleil ; qu'ils soient calcaires (Sud des plateaux de Malzéville, d'Écrouves) ou argileux (buttes bathoniennes de Noviant-aux-Prés, Mandres-aux-Quatre-Tours, Beney, Pannes), ils se prêtent difficilement à l'envahissement par des plantes à tissus fragiles. Sur les friches calcaires (plaine Sainte-Barbe à Pont-Saint-Vincent, plateau de Malzéville, Mont Saint-Jean, Butte Sainte-Geneviève, Bois de Cuite à Dieulouard, plateau de Norroy-Vandières, etc.), quelques espèces robustes d'Hypnacées [*Stereodon cupressiforme* (L.) var *elatum* Br. eur., *Rhytidium rugosum* (Ehrh.), *Hylocomium splendens* (Dill.), *Thuidium abietinum* (Dill.)], la plupart constamment stériles, abritent dans leurs touffes des Grimmies, des Barbules, des Orthotrichs, des *Brya*, plantes trophiles par essence ainsi que *Didymodon luridus* Hornsch., *Tortella* (*Barbula*) *squarrosa* (Brid.), *Trichostomum crispulum* Bruch. (Malzéville), plantes méridionales, *Racomitrium canescens* (Weiss) var *ericoides* (Web.), seule indifférente d'un genre exclusivement achalicique, des petits *Pottia*, *Weisia* murissant leurs capsules au premier printemps. On trouve même avec *Tortella inclinata* (Hedw.) le commun *Ditrichum* (*Leptotrichum*) *flexicaule* (Schleich.), le plus rare *Cylindrothecium concinnum* (De Not.) et même quelques colonies de *Brachythecium albicans* (Neck.) qui ne peuvent s'expliquer que par la présence de vestiges d'alluvions siliceuses (Malzéville).

Quant aux friches argileuses, elles sont pour ainsi dire stériles ; seules les formes fragiles automnales et hivernales parviennent à croître par temps propice.

Par contre, les mêmes terrains orientés vers le Nord, surtout ceux à pente accusée, ont une flore muscinale à ce point prépondérante qu'elle nécessite l'emploi du sulfate de fer, sauve-garde des Graminées et des Légumineuses. Néanmoins le tapis végétal, riche en individus, est très pauvre en espèces : divers *Hypnum* robustes, *Hylocomium splendens* (Dill.), *H. squarrosum* (L.), *H. triquetrum* (L.), *Stereodon cupressiforme* (L.), *Hypnum purum* (L.), puis *Ceratodon*, des *Mnium*, *Lophocolea bidentata* (L.).

PATURAGES ET LANDES D'ALLUVIONS SILICEUSES. — Une mention spéciale est à accorder aux pâturages et landes établis sur alluvions quartzitiques anciennes, c'est-à-dire sur sol à réaction acide où le

$p$  H est inférieur à 5 (bel exemple entre les gares de Rosières-aux-Salines - Blainville et la lisière Ouest de la forêt de Vitrimont). La végétation sous-frutescente est caractérisée par *Sarothamnus scoparius* Koch, *Calluna vulgaris* Salisb., ce dernier peu à peu envahissant ; sous leur ombrage se multiplie toute une série de formes rares ou peu communes : c'est ainsi qu'aux abords de la ferme Mitry, COPPEY a récolté *Archidium phascoides* Brid., les deux *Pleuridium*, *Acaulon muticum* (Schreb.), *Enthostodon ericetorum* (Bals. et De Not.), *E. fascicularis* (Dicks), *Mildeella bryoides* (Dicks), *Webera annotina* (Hedw.), *Catbarinea (Atrichum) angustata* Brid., *Pogonatum aloides* (Hedw) et *P. nanum* (Schreb.), *Stereodon (Hypnum) arcuatus* (Lindb.), *Anthoceros punctatus* L.

Sur le plateau de Malzéville existe une station fort intéressante qui a retenu l'attention de tous les botanistes : c'est un îlot d'un hectare environ d'alluvions quartzitiques (Pliocène) que caractérise *Calluna vulgaris* Salisb., abritant sous ses tiges *Phascum cuspidatum* (Schreb.), *Weisia viridula* (L.), *Trichostomum crispulum* Bruch., *Hymenostomum squarrosum* Br. ger., *Bryum erythrocarpum* Schwägr., *Ephemerum serratum* (Schreb.), *Riccia glauca* (L.), *R. sorocarpa* Bisch., en mélange avec les grands *Hypnum* communs (COPPEY, 1910, n° 18, station J., p. 206-207).

L'argile à chailles, d'après GODRON (1861, p. 174), occupe une assez grande étendue à la surface du sol dans la plaine de la Woèvre ; elle pourrait, comme dans le Jura, donner asile à de véritables colonies et même à des stations calcifuges. Personnellement, je n'ai pu encore le vérifier ; cependant HUSSON (1848) y ayant observé de nombreux îlots d'*Eupteris aquilina* (L.), on est fondé à croire que de telles colonies peuvent exister.

LES PRAIRIES. — En général les prairies de fauche sont très pauvres et n'abritent que des espèces vulgaires ; cependant les abords des rigoles, les fossés de drainage sont à visiter [*Physcomitrium piriforme* (L.), *Thuidium delicatulum* (L.), *T. Philiberti* Limpr., *Eurhynchium piliferum* (Schreb.), *Chrysohypnum stellatum* (Schreb.), puis *Hymenostomum rostellatum* (Brid.) (Ludres), *Ephemerella recurvifolia* (Dicks.) (Heillecourt). Il faut faire exception pour la vaste prairie qui s'étend sur les deux rives de la Meuse : à Pagny, à Ourches, à Sorcy, par exemple, d'immenses colonies de *Drepanocladus (Hypnum) aduncus* (Hedw.), de *Fontinalis antipyretica* L., remplissent les légères dépressions exondées du sol en compagnie

d'*Acrocladium cuspidatum* (L.), d'*Eurhynchium prælongum* (L.). Ceci nous surprend mais s'explique par les récurrences fréquentes des débordements de la paresseuse et modeste rivière : en somme, cette prairie est un vaste marais très évolué où les témoins des variations successives du lit de la Meuse conservent des reliques d'un état ancien, ce qui permet d'espérer encore de jolies récoltes car des îlots de plantes peu communes peuvent se dissimuler dans les recoins les moins travaillés par l'Homme. Malheureusement ces prairies sont fréquemment inabordables ; même les chemins ruraux disparaissent sous l'eau pendant les crues printanières.

### Associations culturelles

LES CHAMPS. — La culture est ennemie acharnée des Muscinées. Tant que les céréales mûrissent leurs épis, tant que les luzernes, trèfles, sainfoins encombrant les prairies artificielles, que les plantes sarclées dressent vers le soleil leurs fanes puissantes, il est à peu près inutile de se hasarder dans les champs ; mais vienne l'automne, le Bryologue y trouve alors de quoi s'occuper. Luzernières coupées au ras du sol, sombres, champs abandonnés livrent une riche moisson de petites formes qui s'abritent dans toutes les anfractuosités du sol et se hâtent de mûrir leurs capsules, peu ou brièvement pédonculées, avant que ne surviennent les précoces et redoutables gelées : *Phascum cuspidatum* Schreb. et ses formes diverses, *Pottia minutula* (Schleich.), *P. truncatula* (L.), le grêle *Ceratodon* abondent partout ; dans les champs argilo-siliceux foisonnent *Riccia glauca* (L.), *Fossombronia Wondraczeki* Dum., *Systegium crispum* (Bosserville), *Hymenostomum squarrosum* Br. ger. (Heillecourt) ; *Anthoceros laevis* L. est beaucoup plus rare : je ne l'ai trouvé qu'à Belleville, un peu au Sud du bois de l'Épine.

LES JARDINS. — Les humbles jardins ne sont pas dépourvus de Muscinées : divers *Brya*, des *Barbules*, *Ceratodon*, *Funaria*, *Grinnmia*, *Orthotrichum* et quelques *Hypnum* y sont communs ; les rocailles aménagées, les bordures des allées donnent toute une série de Mousses à large extension ; c'est ainsi qu'à l'ancien jardin botanique de Nancy, dans une petite corbeille à Fougères et sur sol siliceux, j'ai trouvé, en 1923 et 1924, *Polytrichum formosum* Hedw. et *Bartramia pomiformis* (L.). *Lunularia cruciata* (L.) qui, autrefois, « infestait les jardins du roi Stanislas » (DOMBRAY, 1926, p. 167) croît également à la base du mur qui limite à l'Ouest ce modeste

jardin botanique. Dans son jardin de Maxéville, COPPEY a pu cultiver à l'aise plusieurs formes qu'il voulait étudier à loisir (*Funaria Maireana* Cop., *Pottia* divers).

LES SERRES. — Les anciennes serres du jardin botanique de Nancy étaient riches en Muscinées intéressantes. Sur l'humus humide des pots végétaient quelques *Brya*, des *Pottia*, *Ceratodon purpureus* (L.), *Leptobryum piriforme* (L.), *Lunularia cruciata* (L.), *Marchantia polymorpha* L., et les vasques des fontaines étaient tapissées par les robustes thalles de *Fegatella* (*Conocephalus*) *conica* (L.).

C'est en ces lieux qu'il serait peut-être possible d'acclimater certaines espèces exotiques parvenues avec les plants de Fougères, en prenant la précaution de reconstituer un substrat de réaction chimique identique. Aux nouvelles serres du parc Olry, à Nancy, les essais de cultures de Mousses communes ou rares, qui seront prochainement tentés par M. le Professeur GAIN, promettent d'intéressantes observations, que je suivrai avec un réel plaisir.

---

### Association saxicoles

Avec les escarpements rocheux, leurs éboulis secs et ombragés, leurs fissures terreuses, nous abordons l'habitat le plus riche en Muscinées, qu'il s'agisse de leur fréquence ou de la variété de la composition florale ; mais il est nécessaire de distinguer ici deux substrats différents tant la flore est nettement adaptée au chimisme du support.

**Rochers siliceux.** — Dans nos limites, les escarpements rocheux de texture gréseuse sont excessivement rares (Forêt de Bezange, grès de Varangéville, de Flavigny), parce que les grès rhétiens sont recouverts presque partout par des dépôts argilo-dolomitiques de couleurs vives (rose, lie de vin, gris verdâtre) puis par les calcaires à Gryphées. A Varangéville, grâce à l'exposition Nord des grès et des poudingues, grâce aussi à l'humidité permanente maintenue par les assises supérieures, on trouve en abondance *Aulaconium androgynum* (L.), *Georgia* (*Tetraphis*) *pellucida* (L.), *Polytrichum formosum* Hedw., *P. piliferum* Schreb., *P. juniperinum* Willd., toutes plantes exclusivement achaliciques (ex silicicoles) ; c'est ici un type remarquable de ces colonies hété-

rotopiques si bien décrites par GILLOT ET CHATEAU (1906) (1). En forêt de Bezange on trouverait en plus *Dichodontium pellucidum* (L.).

Les filons de basalte d'Essey-la-Côte, à l'Ouest de Gerbéviller, ne donnent rien de particulier car ils ne forment pas d'escarpement. Un ancien creux de carrière situé tout au sommet du coteau est occupé par une petite mare dans laquelle végètent quelques Saules rabougris ; mais sous les arbrisseaux serrés on ne trouve que des colonies d'*Amblystegium riparium* (L.) forma, et sur les branches exondées que quelques Orthotrichs communs mêlés à un peu de *Tortula* (*Barbula*) *latifolia* (Bruch.) : toutes ces Mousses sont indifférentes au support.

Quand à la roche de Thélod, qualifiée d'andésite par les auteurs de la feuille de Nancy, elle n'héberge, même sur la roche en place, que des Muscinées calcicoles préférées, plusieurs exclusives, associées aux espèces indifférentes communes dont certaines ubiquistes. Aucune n'est vraiment achalicique ; en sont exclues notamment celles que l'on recueille à Varangéville, sur un îlot de grès rhétien d'affleurement moindre .... Cette roche éruptive à calcite dominante n'est donc probablement pas de l'andésite. (GARDET, 1925, n° 41).

**Rochers calcaires** — Contrairement à ce que dit BOULAY (1877, p. 121; 1872, p. 123), les escarpements calcaires sont rares dans nos limites ; ceci s'explique si l'on considère que les roches surmontant les pentes liasiques (Bajocien calcaire) et celles couronnant les versants calloviens et oxfordiens (calcaires siliceux et marneux du Rauracien-Séquanien) se désagrègent facilement sous l'action des agents atmosphériques.

Généralement, il ne subsiste qu'un talus raide d'éboulis, les gelées ayant eu vite raison de calcaires marneux, oolithiques ou crayeux, facilement altérables. Le sommet du Bajocien inférieur (zone à polypiers) fournit à lui seul la presque totalité des éléments ruini-formes disséminés en Haye ; aux environs de Neufchâteau le calcaire à entroques produit des escarpements secondaires qui accèdent les rives du Mouzon et du ruisseau Bany, entre Rebeuville, Certilleux et Circourt, et la masse supérieure des calcaires à polypiers

---

(1) Avec d'autres Mousses communes on trouve encore à Varangéville *Rhynchostegium megapolitanum* Bland qui semble indifférente au support.

acquiert un développement intense qui se poursuivra d'ailleurs jusqu'à Langres et au delà. Le Rauracien coralligène a produit les « dykes de calcaire à polypiers qui forment les roches de Saint-Mihiel au sommet de l'une desquelles se dressait, avant la guerre, la *Table du Diable*, phénomène d'érosion dû sans doute à l'altération d'un banc calcaire moins résistant » (JOLY, 1912, p. 131), mais la flore de ces îlots rocheux est infiniment moins riche que celle des calcaires bajociens dont je vais décrire en détail les stations les plus caractéristiques.

ESCARPEMENTS CALCAIRES EXPOSÉS EN PLEIN SOLEIL — Sur la rive gauche de la Moselle, entre Liverdun et Frouard, une bande de rochers secs couronnent le sommet du coteau liasique. La florule bryologique, bien pauvre, est tout à fait caractéristique : ce ne sont que des plantes thermophiles, héliophiles, xérophiles telles que *Chrysohypnum chrysophyllum* (Brid.), *Camptothecium lutescens* (Huds.), *Homalothecium sericeum* (L.), *Schistidium apocarpum* (L.), *Grimmia pulvinata* (L.), Barbules diverses, puis *Orthotrichum saxatile* Schimp. et dans les fissures, *Hymenostomum tortile* (Schwägr.), *Weisia viridula* (L.).

ESCARPEMENTS CALCAIRES ORIENTÉS VERS LE NORD. — Tout autres sont les abrupts calcaires orientés vers le Nord ; leur richesse bryologique est bien connue. COPPEY a décrit en détail la belle station de la Flie à Liverdun (1910, n° 18, p. 133) caractérisée par ses grands *Hypnum* silvatiques fertiles [ parmi lesquels *Ctenidium molluscum* (Hedw.) var *gracile* (Boul.), *Hylocomium triquetrum* (L.), *H. splendens* (Dill.), auxquels il faut ajouter *Neckera crispa* (L.), toujours abondamment couvert de capsules, le rare *Orthotrichum intricatum* (Hartm.), puis *Barbula fallax* Hedw. fr, *Rhynchostegium murale* (Neck.), *Chrysohypnum Sommerfeltii* (Myrin), *Mnium serratum* Schrad., *M. stellare* Rich., *M. rostratum* Schrad., *Rhodobryum roseum* (Weis.), *Fissidens decipiens* De Not. ] et par ses colonies d'Hépatiques [ *Lophozia Muellieri* (Nees) dominant, *Lophocolea bidentata* (L.), *Chiloscyphus palescens* (Ehrh.), *Pressia commutata* Nees, *Scapania aspera* Bernet, *Plagiochila asplenoides* (L.) ] : je fais abstraction de la zone des sources où les calcaires suintants donnent *Rhynchostegium rusciforme* (Meck.), *Brachythecium rivulare* Br. eur., *Cratoneuron commutatum* (Hedw.), *Didymodon spadiceus* (Mitten), *Eucladium verticillatum* (L.), *Gymnostomum calcareum* Br. ger., *Philonotis calcarea* (Br. eur.), *Mniobryum (Webera) albicans* (Wahlenb.),

*Hygrohypnum (Limnobiium) palustre* (Huds.), *Fegatella conica* (L.), *Pellia Fabbroniana* Raddi, *Aneura pinguis* (L.).

A côté de cette station bien éclairée, toujours humide en raison des suintements persistants et du voisinage de la Moselle, il faut mentionner à part les escarpements rocheux, secs et ombragés, de même orientation, par suite protégés complètement de l'action directe du soleil, mais couronnant des côtes abrupts : c'est ici le domaine de *Metzgeria pubescens* Schr., *M. furcata* (L.), *Neckera crispa* (L.) fr. *Anomodon viticulosus* (L.), *A. attenuatus* Schreb., *A. longifolius* (Schleich), *Madotheca platyphylla* Dum., *Thamniium alopecurum* (L.), *Isothecium myurum* (Pollich) (la Flie à Liverdun, les Roches à Marbache, bois de Cuite à Dieulouard, rochers escarpés du Nord de Sexey-aux-Forges). C'est à la base de semblables stations, qu'il faudra rechercher sur des dalles suintantes les petits *Haplozia*, si abondants aux environs de Besançon, à côté de *Pedinophyllum interruptum* (Nees) plus ou moins répandu à la Flie, puis, sur les parois verticales, le *Cololejeunea Rossettiana* Mass. trouvé dans ces conditions aux Fosses de Saône (Doubs) par L. Hillier (1912, p. 92), espèce voisine du *Cololejeunea calcarea* (Lib.) que je viens de signaler à Liverdun (la Flie et Fonds de la Flie) (1925, n° 42, p. 537 ; 1925, n° 43, p. 37.)

Une mention spéciale est à accorder aux escarpements ruiniformes de Martincourt. Entre ce village et le hameau de Saint-Jean, un léger vousoir s'est craquelé, selon l'axe du pli et les calcaires à polypiers du Bajocien inférieur (ex-Bajocien supérieur) se sont dénudés. De gros blocs ruiniformes demeurent ainsi saillants, ménageant entre eux un couloir large d'une cinquantaine de mètres ; leur flore muscinale est variable selon l'exposition : xérophile, héliophile sur le flanc sud ensoleillé, mésohygrophile et mésophotophile — même sciaphile — du côté Nord. Ici dominant *Hylocomium splendens* (Dill.), *Hylocomium triquetrum* (L.), *Hypnum purum* L., de robustes Hépatiques comme *Plagiochila asplenioides* (L.), le peu commun *Scapania æquiloba* Dum. ; *Tortella tortuosa* (L.) y fructifie bien. Là ne végètent dans les fissures que les Grimmies caractéristiques des lieux secs associées à *Orthotrichum saxatile* Schimp., *Weisia viridula* (L.).

Cette station se rapproche de celle que je viens de décrire aux sources de la Marne, près de Langres (abords de la grotte de Sabinus);

elle est cependant moins riche en espèces et en Muscinées rares (GARDET, 1926, n° 16, p. 385-390).

VIEILLES CARRIÈRES. — Les vieilles carrières à abrupt orienté vers le Nord (Plateau de Foug, Ville-Issey) donnent d'immenses colonies bien fructifiées au printemps d'*Encalypta vulgaris* (Hedw.) (1). En mélange, on trouve *Encalypta contorta* (Wulf.) (= *E. streptocarpa* Hedw.) stérile, puis *Aloina aloides* (Koch.), *A. ambigua* (Br. eur.), parfois *A. rigida* (Hedw.), tous fr. et les communs *Fissidens decipiens* De Not, *Ditrichum flexicaule* (Schleich.), *Weisia viridula* (L.), des Barbules; on recueille également parfois *Hymenostomum tortile* (Schwägr.) et sur le Muschelkalk de Gerbéviller, le Bajocien de Frouard le frêle *Dicranella varia* (Hedw.).

FENTES ET FISSURES; VOUTES DE ROCHERS SURPLOMBANTS. — Les fentes et les fissures des rochers calcaires sont les gîtes préférés d'un grand nombre de petites espèces qui puisent dans l'humus accumulé ou l'argile de décalcification le peu d'humidité nécessaire à leur croissance. Les rochers secs abritent surtout des Barbules [*Tortula* (*Barbula*) *muralis* (L.), *Syntrichia ruralis* (L.), *Aloina aloides* (Koch.), *Tortella tortuosa* (L.)], puis *Trichostomum nitidum* (Lindb.), *Hymenostomum tortile* (Schwägr.), *Weisia viridula* (L.)]; quand l'action directe des rayons lumineux est tamisée par le feuillage, l'obliquité des pentes, *Ditrichum flexicaule* (Schleich.), *Encalypta contorta* (Wulf.), *E. vulgaris* (Hedw.) abondent et là où une humidité relative se maintient en raison du couvert foisonnent les minuscules *Seligeria* [*S. pusilla* (Ehrh.) à la Flie et partout ailleurs, *S. Doniana* (Smith.) aux Fonds de Toul, d'après COPPEY, 1911, n° 24], le robuste *Fissidens decipiens* De Not; on trouve même *Tortula inermis* (Brid.) à Boudonville et à Champ-le-Bœuf.

On peut espérer trouver dans nos limites, dans les anfractuosités des escarpements calcaires orientés vers le Nord-Est, le *Neckera turgida* Jur., abondant aux environs de Langres (DISMIER et FOURNIER, 1905-1906; GARDET, 1924, n° 40), remarquable Hypnacée dont les variations dues à l'éclairage ont conduit divers auteurs à la création de sous-espèces qui n'ont la valeur que de simples formes stationnelles.

(1) *E. vulgaris*, provenant de Ville-Issey, a été distribué sous le n° 1886 dans le 38<sup>e</sup> fascicule de l'exsiccata du Dr BAUER; il figurera également dans une prochaine série de l'exsiccata de G. DISMIER. J'ai récolté cette plante abondamment fructifiée au printemps 1926.

Je soupçonne que cette rare et belle Neckérée ne vit que là où le  $pH$  n'atteint pas une valeur trop grande, car elle n'existe qu'aux endroits ou la zone des calcaires à entroques a subi de profondes modifications et passe latéralement à des massifs à polypiers cimentés par de la calcite (d'où présence d'une certaine quantité de silice).

GROTTES. — Des voûtes surplombantes, on passe progressivement à l'entrée des grottes ou des larges diaclases. Tout est stérile quand font défaut l'humus et l'humidité (grottes Sainte-Reine à Pierre-la-Treiche); par contre *Eucladium verticillatum* (L.) croît abondamment dès que persistent quelques suintements d'eau calcaire, mais c'est *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) qui s'avance le plus loin à l'entrée des grottes humides (grotte des Fées à Liverdun.)

DIACLASES. — Le sol des forêts des environs immédiats de Nancy est zébré par de larges fissures qui résultent des effondrements des galeries de mines abandonnées (Ludres, la Forestière, Remenaumont). Dans ces fissures disparaissent l'argile de décalcification et les placages d'alluvions siliceuses des terrasses antéquaternaires, c'est-à-dire la vie même de la forêt; mais dans les joints des roches s'installent de nouvelles colonies de Bryacées, d'ailleurs communes, qui, plus tard, mériteront d'être minutieusement explorées.

ENTRÉES DE MINES; VOUTES DES PONTS. — Les entrées des galeries de mine, par cela même qu'elles sont surmontées de puissants horizons calcaires qui maintiennent une humidité permanente de leurs parois voûtées et murées, donnent abri à de nombreuses colonies de Muscinées. A Ludres, par exemple, une colonie de *Leptobryum piriforme* (L.) envahit voûte et pieds droits maçonnés jusqu'à l'approche des premiers boisages (4 à 6 mètres de l'entrée).

Même les voûtes des vieux ponts ne sont pas stériles; c'est ainsi que COPPEY a récolté à Blainville *Bryum cirrhatum* Hornsch., *B. cuspidatum* Schimp. sous le pont de la voie ferrée Nancy-Epinal, et si *Gyroweisia tenuis* (Schrad.) n'a pas encore été signalé dans nos limites c'est probablement parce que les bryologues ont négligé de rechercher cette espèce qui n'est pas très rare près des ruisselets, mais qu'il est difficile d'atteindre sur les ponts de nos grandes rivières.

#### **Éboulis calcaires et pierres calcaires ombragées. —**

Les talus d'éboulis qui gisent à la base des escarpements calcaires (la Flie, Maron, Sexey-aux-Forges, Dieulouard, Marbache, Vilcey-sur-Trey) constituent, lorsqu'ils sont abrités par des arbustes ou

orientés vers le Nord et le Nord-Est, l'une des stations préférées des Muscinées. *Ctenidium molluscum* (Hedw.) dominant s'associe à *Hylocomium triquetrum* (L.), *H. splendens* (Dill.), *H. brevirostre* (Ehrh.), *Eurhynchium striatum* (Schreb.), *E. piliferum* (Schreb.), *Isothecium myurum* (Pollich.), *Hypnum (Scleropodium) purum* L., *Thuidium recognitum* (L.) ; là abondent également *Thamniun alopecurum* (L.), *Plagiochila asplenioides* (L.), la plus robuste de nos Hépatiques à feuilles, les deux *Neckera* [*N. complanata* (L.), *N. crispa* (L.)], *Didymodon (Trichostomum) rigidulus* Hedw., *Brachythecium rutalulum* (L.) ; *B. salebrosum* (Hoffm.), plus rare, voisine avec *Rhynchostegium depressum* (Bruch.), *Eurhynchium striatulum* (Spruce), le peu commun *Eurhynchium crassinervium* (Tayl.), l'élégant *Brachythecium glareosum* (Bruch.), le rare *Eurhynchium Thomassinii* (Sendtn.), même *Stereodon incurvatus* (Schrader) (Fonds de Toul, Avant-Garde). Cependant, je n'ai trouvé nulle part, aux environs de Nancy, le gracieux et robuste *Lophozia barbata* (Schm.) dont j'ai signalé dernièrement la présence sur le plateau de Langres (1924, n° 40, p. 260).

En forêt de Haye, aux fonds de la Flie, même à Brabois, les blocs calcaires isolés donnent *Amblystegium confervoides* (Brid.), *A. serpens* (L.), à Ludres *Brachythecium laetum* (Schimp.), associés à *Camptothecium lutescens* (Huds.), *Eurhynchium crassinervium* (Tayl.), *E. Thomassinii* (Sendtn.) (= *E. Vaucheri* Br. eur), *Brachythecium glareosum* (Bruch.), *Fissidens pusillus* Wils. (ce dernier en forêt de Haye), *Leptobarbula (Trichostomum) berica* De Not. (Rogéville : bois Saint-Jean, d'après Coppey, 1911, n° 24). Dans les chemins creux s'ajouterait *Metzgeria conjugata* (Lindbg.), par exemple au bord du sentier de Gentilly - ferme Saint-Jacques à Bellefontaine.

**Grouine.** — La grouine n'est pas rare dans nos limites où elle est due surtout à l'altération des calcaires oolithiques du Dogger (zone à *Clypeus Ploti* Klein en particulier) ; mais je ne connais pas d'excavations suintantes de ces dépôts d'éboulis analogues à celles du fort de Chaudanne, à Besançon, où L. HILLIER a trouvé tant d'Hépatiques intéressantes (1912). A Marbache, je n'ai pu recueillir qu'*Eucladium verticillatum* (L.). Nos dépôts de grouine sont d'ailleurs mal consolidés ; le plus souvent ils sont friables (Pierre-la-Treiche, Ménillot, Villers-en-Haye) : on conçoit qu'il soit difficile à de fragiles Hépatiques de pouvoir les coloniser.

**Les Essarts.** — De part et d'autre, de la route nationale n° 4 entre Nancy et Gondreville, de larges espaces dénudés ont été ménagés du temps des diligences, afin de dégager les abords de cette grande voie de communication (1). Quelques cultures ont pu parfois s'installer sur ces banquettes, mais le plus souvent elles sont stériles et la roche affleure au niveau du sol : ce sont des pâtures caractérisées par leur flore de Labiées odorantes ou de Graminées dures. Le sol est tapissé de Lichens divers : *Cladonia furcata* Ach., avec ses nombreuses variétés, puis *C. pyxidata* Ach., *C. endiviifolia* Dicks., *Cetraria islandica* L., *C. aculeata* Ach., desquels se distingue facilement le *Cladonia rangiferina* Ach. fréquent en ces stations ; ces plantes merveilleusement adaptées au support, qui craquent sous les pieds en plein midi mais se ramollissent rapidement à la moindre trace d'humidité, laissent croître entre leurs touffes lâches toute une légion de Muscinées xérophiles parmi lesquelles *Ditrichum flexicaule* (Schleich.), *Tortella tortuosa* (L.), *Barbula Hornschuchiana* (Schultz.), *B. convoluta* Hedw., *B. gracilis* (Schleich.), *Bryum capillare* L., *B. caespiticium* L., *Ceratodon purpureus* (L.), *Encalypta contorta* (Wulf.), *Fissidens decipiens* De Not., *Cylindrothecium concinnum* (De Not.), *Rhytidium rugosum* (Ehr.), *Hylocomium splendens* (Dill.), *Stereodon cupressiforme* (L.) var *elatum* Br.eur., *Thuidium abietinum* (Dill.). Près des Baraques de Toul, COPPEY a recueilli en outre *Bryum pallens* Sw., *B. pallescens* Schleich., *B. pendulum* (Hornsch.), *Didymodon rubellus* Hoffm., *Pterygoneuron (Pottia) cavifolium* (Ehrh.), *Pottia Starkeana* (Hedw.), *Tortella inclinata* (Hedw.), *Seligeria calcarea* (Dicks.), *Mnium rostratum* Schrad. et deux plantes intéressantes, le *Thuidium bistricosum* Mitten, qui n'est peut-être qu'une forme robuste de *T. abietinum* (Dill.), et le *Distichium capillaceum* (Sw.), fr. qui est une Mousse montagnarde.

### Associations aquatiques

De même qu'il existe de nombreuses variétés de sols terrestres, les eaux douces présentent de multiples variétés selon la nature et la

(1) Il paraît qu'on déboisait alors de part et d'autre des routes jusqu'à une distance égale à une portée de fusil de l'époque, pour que les voyageurs aient le temps de voir venir les voleurs de grands chemins et de prendre les mesures défensives nécessaires ?

quantité des substances organiques et minéralogiques qu'elles tiennent en dissolution ; leur réaction est, en effet, tantôt acide, tantôt neutre ou alcaline.

**Eaux courantes.** — La Meurthe et la Moselle serpentent sur un substratum argileux au fond de vallées évasées. Leurs rives, qui ne sont jamais escarpées, affleurent au niveau de prairies régulièrement inondées en période de grandes eaux. Il n'y a donc rien à glaner au bord de l'eau, sinon à la base des grands Peupliers, des vieux Saules têtards ou l'on trouve abondamment *Tortula latifolia* Bruch., *Orthotrichum anomalum* Hedw. Même les « mortes » ne donnent au chercheur que de maigres récoltes : un peu d'*Amblystegium riparium* (L.), sur les racines émergentes, à la base des troncs bordant ces « eaux profondes et mystérieuses » quelques touffes de *Leskea polycarpa* Ehrh. et c'est à peu près tout ; nous sommes loin des « trainées bleuâtres », des « végétations visqueuses qui sont la pourriture de l'eau » et qui montent du fond « tapissé de Mousses spongieuses » : EMILE MOSELLY (1) séduit par des jeux de lumière parle en poète ; le naturaliste, hélas !, ne sait que détruire par ses précisions l'harmonie des mots : ce sont les Algues visqueuses, gluantes, d'un vert glauque et que l'on répugne à manier qui, seules, habitent les mortes ; les Mousses, elles, exigent la vie, le mouvement où ne se cachent point si profondément.

La Meuse qui ne traverse que des sols calcaires sauf sur les dix premiers kilomètres de son cours supérieur ; le « vert coulant du Madon, le ruisseau gracieux qui semble somnoler au fond de hautes berges entre la double rangée de ses saules au feuillage cendré » (2) ; la Bouvade ; le Terrouain, l'Ache (ou Esche), le Trey, le Rupt-de-Mad, à commune origine et semblable parcours, qui évacuent les eaux de la Woëvre en remontant les couches géologiques, c'est-à-dire en coulant à contre pendage : toutes ces rivières ne bordent aucun escarpement, aucune ne présente de rapides ni de cascades et leurs eaux ont un p H voisin de 7, donc présentent une réaction alcaline : par suite, leur flore bryologique immergée est très réduite, on n'y trouve que *Fontinalis antipyretica* L. et encore cette espèce n'est pas très fréquente.

La Seille, le Sanon, aux berges plus monotones, au cours plus lent

(1) E. MOSELLY : Terres lorraines - Roman. p. 172.

(2) ÉMILE BADEL, Terre de Lorraine. Nancy 1917, in-8, p. 75.

encore, sont également pauvres ; cependant leurs abords marécageux sont plus étendus et se prêtent mieux à l'établissement de tourbières à Hypnacées ( $pH \geq 7$ ).

C'est aux petits ruisseaux « qui frétilent le long des sentiers, comme des lézards, qui glissent sur des lits d'herbes brillantes » (1) qu'il faut demander le secret des eaux calcaires. Celui de Champigneulle a été visité par tous les bryologues locaux, COPPEY notamment (1910 : le Vallon de Champigneulle, p. 228 et suivantes) : *Amblystegium filicinum* (L.) et sa forme immergée *A. Wallis-Clausæ* (Brid.), *Chrysohypnum protensum* (Brid.), *Cratoneuron commutatum* (Hedw.), *Eurhynchium praelongum* (L.), *Oxyrrhynchium* (= *Eurhynchium* = *Rhynchostegium*) *rusciforme* (Neck.), *Chiloscyphus polyanthus* (L.), *Haplozia riparia* (Tayl.), *Fissidens crassipes* Wils., *Acrocladium cuspidatum* (L.), etc., abondent sur les rives et, dans le lit du ruisseau, sur les pierres immergées. Dans les rigoles des marais de Pagny, là où l'eau s'écoule rapidement, dans le lit du ruisseau de Sexey-aux-Forges, de celui de Bouxières-aux-Dames, croît en abondance *Cratoneuron falcatum* (Brid.) ; sur des pierres immergées d'un ruisseau de la forêt de Vitrimont COPPEY a trouvé *Amblystegium irriguum* (Wils.), *Scapania irrigua* Dum., émigrés des Vosges siliceuses.

Toutes ces plantes sont éminemment polymorphes, le milieu aquatique dans lequel elles végètent ayant une influence profonde sur leur développement : c'est ce que DAVY DE VIRVILLE vient encore de montrer en ce qui concerne *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) (1921, n° 27) et quelques Hépatiques (1921, n° 31) ; P. DOMBRAY (1926, p. 149) conclut également que sous l'influence du milieu aquatique les Hépatiques deviennent filiformes, les corps oléiformes diminuent en nombre et en dimensions, le tannin paraît moins abondant.

Si le lit mouvant de nos belles rivières lorraines avec ses galets menus de quartz, de quartzites, de roches granitiques, remaniés à chaque crue, est à peu près stérile, par contre certains recoins de berges cotoyant la base de talus calcaires abritent quelques formes intéressantes c'est ainsi qu'à la Flie (Liverdun) se localisent *Fontinalis antipyretica* (L.), *Cinclidotus riparius* (Host.) ; ce dernier se trouve également au confluent de l'Arot avec la Moselle, un

(1) EMILE MOSELLY : Le Rouet d'Ivoire, 2<sup>e</sup> Edit. Plon. p. 88.

peu au Sud de Pierre-la-Treiche. A la Flie, toujours, *Madotheca platyphylla* Dum. fructifie à la base d'un tronc de hêtre qu'atteignent parfois les crues printanières (GARDET, 1925, n° 42).

BARRAGES DE LA MOSELLE. — En amont de Toul, la canalisation de la Moselle a nécessité la création de grands barrages où se sont installées de puissantes colonies d'Hypnacées aquatiques inabornables en temps ordinaire mais qu'il est possible d'étudier périodiquement pendant la période estivale d'entretien des voies fluviales.

En juillet 1927, aux barrages de Pierre-la-Treiche, de Villey-le-Sec, du pont de Briffoteau, etc., dans les couloirs en chicane et les décharges latérales — maçonnés et cimentés — évacuant le trop plein de la rivière, j'ai trouvé *Fontinalis antipyretica* L., *Cinclidotus riparius* (Host.), *Amblystegium fluviatile* (Sw.), *Oxyrrhynchium rusci-forme* Neck. sous des formes diverses et très curieuses. Ces barrages et celui de l'usine élévatoire de Messein sont également très riches en Algues : Floridées du genre *Lemanea* (*L. torulosa* Ag., *L. fluviatilis* Ach.).

SOURCES ET LEURS ABORDS MARÉCAGEUX. — Les abords des sources hébergent d'immenses colonies de Muscinées, presque toujours les mêmes pour un substratum donné : les *Mnium* foisonnent à la Flie, à Pixérécourt [*M. Seligeri* Jur., *M. affine* Bland., *M. undulatum* (L.)]; *Philonotis calcarea* (Br. eur.), *Mniobryum* (*Webera*) *albicans* (Wahlenb.), *Aneura pinguis* (L.) sont plus rares, mais *Pellia Fabbroniana* Raddi (= *P. calycina* Nees) est fréquent et fructifie abondamment au premier printemps. En sol siliceux (forêts de Mondon, de Vitrimont) *Pellia epiphylla* (L.) se substitue à *P. Fabbroniana* Raddi, et *Chiloscyphus polyanthus* (L.) se développe normalement ; on trouve même *Trichocholea tomentella* (Ehrh.) émigré des cascades vosgiennes (Vitrimont).

COPPEY a trouvé à Lay-Saint-Christophe, dans un marécage calcaire du vallon de Chavenois, le rare *Camptothecium nitens* (Schreb.) qui exige des eaux à pH élevé ; aux Fonds de Toul, Villers-sous-Prény, et en de nombreux couloirs humides, *Mnium undulatum* (L.) (= *Catharinea undulata*) abonde, mais il ne fructifie que rarement (Fonds de Toul d'après GODRON, COPPEY, NICOLAS).

RÉSURGENCES. — Dans la vallée sèche de l'Arot, les abords immédiats de la résurgence connue sous le nom de Fontaine de la Dheuille (W de la ferme Gimeys, écart de Sexey-aux-Forges) donnent d'abondantes colonies de *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) et

de *Leskea polycarpa* Ehrh. associées à des Mousses triviales; ces deux espèces localisées sur les branches, les pierres, à la base des troncs d'arbres atteints par les crues, fructifient abondamment car la station bien ombragée, toujours humide est parfaitement abritée des vents secs et froids.

CASCATELLES ET DÉPÔTS TUFFEUX. — Il faut accorder une mention spéciale aux cascates qui avoisinent nos sources des terrains calcaires; toutefois leur flore caractéristique, mais médiocrement riche, ne saurait être comparée à celle des cluses jurassiennes, même à celle des tufs de la zone du Vignoble et des Avant-Monts, car l'absence de grands mouvements tectoniques contribue pour beaucoup à la monotonie de nos sites.

La Flie, étudiée à fond par COPPEY, le ravin de Bouxières-aux-Dames, le val de Passey sont des localités classiques à peu près uniques dans nos régions (1) c'est l'habitat préféré d'*Eucladium verticillatum* (L.) qui fructifie cà et là (La Flie, Bouxières-aux-Dames), de *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) abondant partout mais qu'on ne trouve muni de capsules qu'au premier printemps (Bouxières-aux-Dames, Sexey-aux-Forges, Vilcey-sur-Trey), de *Gymnostomum calcareum* Br.ger., de *G. rupestre* Schleich.; toutes ces plantes sont incrustées à tel point de calcaire que l'examen microscopique en est rendu très pénible. (2)

Dans le fascicule 7-8 du *Bul. de la Soc. bot. de France* (1926, t. LXXIII, p. 833) je trouve cette intéressante analyse d'un ouvrage de MRAZEK (C.). [Sur la biologie et la physiologie des Mousses formant tuf : *Bul. intern. Acad. tchèque Sc.*, XXV, p. 3, 1925.]

---

(1) Voir dans GODRON (186, p. 139) une énumération de quelques localités où les dépôts tuffeux sont remarquables; consulter aussi LEVALLOIS. Aperçu de la constitution géologique de la Meurthe, p. 290, 1856.

(2) *Gymnostomum calcareum* a été trouvé par COPPEY, sur du grès rhétien en forêt de Parroy : il est probable que cette plante n'était localisée que là où des suintements calcaires, issus des marnes de Levallois, filtraient au travers des grès. A Pierre-Percée, sous les voûtes surplombantes du grès vosgien (conglomérat), on trouve de même en abondance *Eucladium verticillatum*, *Rhynchostegiella tenella* et d'après COPPEY (1911, n° 24, p. 141), *Didymodon spadiceus*, plantes dont la présence ne s'explique que par le lessivage des ruines du vieux château par les eaux pluviales. (Observations personnelles concordant d'ailleurs avec celles de COPPEY 1909, n° 23 et de PH. GUINIER).

« Contrairement à l'opinion de REICHARDT et de UNGER, il semble que la précipitation du carbonate de chaux soit due à une sécrétion de matières alcalines par la plante. Le pouvoir de précipiter ce sel et peut-être les autres carbonates serait ainsi une disposition protectrice : l'eau suintante est privée de son carbonate de chaux, de telle sorte que, malgré une évaporation importante, les pousses vertes sont protégées contre les incrustations et peuvent assimiler abondamment. Les Mousses possédant cette propriété sont donc en état de supprimer toutes les autres plantes ubiquistes, même les plus résistantes ». (L. L.).

TOURBIÈRES. — Les tourbières se forment essentiellement en sol siliceux ou sur des sols primitivement calcaires, complètement décalcifiés à la surface, où la concentration en ions H indique une réaction acide, d'où leur nom de tourbières acides (le  $pH$  est généralement compris entre 3 et 5 : exemple tourbières des Hautes-Vosges) (1). Dans cette catégorie rentrent les tourbières des forêts de Vitrimont, de Mondon dont j'ai déjà parlé page 160. Coppey a trouvé là toute une série de *Sphagnum* intéressants, ainsi que diverses turbicoles émigrées des Vosges : Hépatiques délicates telles que *Cephaloxia connivens* (Dicks.), *C. reclusa* (Tayl.), *Cephaloxiella Starkei* (Nees) (= *C. Byssacea* Heeg), *C. Hampeana* (Nees) (= *C. rubella* Nees var *Hampeana*), *Calypogeia arguta* (Dum.), *Ancura multifida* L.), *A. sinuata* (Dicks.) et même *Jamesoniella* (*Haplozia*) *autumnalis* (D. C.), espèce montagnarde, rare en plaine ; puis des Bryacées des genres *Campylopus*, *Dicranum* (*D. Bonjeani* De Not.), *Polytrichum* (*P. strictum* Banks.) et *Webera nutans* (Schreb.).

Il est vraisemblable que les tourbières évoluées des marais de Pagny, du Val-de-l'Ane et de l'Ingressin furent à l'origine des tourbières vraies à réaction acide, quand, en fin de rupture de communication entre Moselle et Meuse, les « mortes » ne contenaient que des eaux à  $pH \leq 7$  ; la découverte de Sphaignes, par Godron, dans le Val-de-l'Ingressin est intéressante à ce sujet : c'étaient encore des reliques d'un état ancien qui n'ont disparu que récemment par suite de l'intervention de l'Homme.

---

(1) ALLORGE (P). (Variation du  $pH$  dans quelques tourbières à Sphaignes du Centre et de l'Ouest de la France : *C. R. Ac des Sc.* CLXXI, p. 1184, 1925) a montré que le  $pH$  oscille de 3,9 à 4,6 dans les bombements à Sphaignes, jusqu'à 5-6 dans les *Micrasterium*.

Dans les plaines actuelles ou dans les petites vallées à écoulement lent, l'eau se rassemble parfois dans des fossés et dans des mares qui peuvent se transformer en vraies tourbières. Au bord de la Moselle, de la Meurthe, de la Vezouze, il est possible que, dans ces conditions, s'installent des tourbières à réaction acide, car les eaux d'infiltration ou provenant des débordements ont un  $pH$  inférieur à 7 (*Hypnum fluitans* L. dans des emprunts — sablières — aux environs de Jarville : ce qui indique des tourbières en formation). L. HILLIER a ainsi trouvé de petites tourbières à *Sphagnum* sur les rives de l'Ognon jusqu'à hauteur de Besançon (1). Mais au bord de nos rivières à eau chargée de calcaire ( $pH$  au moins égal à 7 ou très voisin) les associations sont différentes : les Sphaignes seront prosrites et remplacées par des Mousses calciphiles. Ce seront alors des tourbières à Hypnacées, très différentes, depuis les fossés marécageux dont je vais parler, jusqu'aux prés tourbeux des rives de la Meuse, asséchés en été. Il semble bien que ce fut le stade final des marais de Pagny, lorsque les eaux de la périphérie finirent par annihiler l'effet de celles qui, issues des débordements de la Moselle, devaient maintenir quelque temps encore l'ancienne jonction Moselle-Meuse. Ne devaient plus croître alors que les *Hypnum* du groupe *aduncum*, vraies amphibies qui, concurremment avec *Acrocladium cuspidatum* (L.) suffisent à créer une couche d'humus ; celle-ci acidifiant peu à peu le milieu ambiant, a pu permettre à d'autres Mousses de végéter et d'amplifier la croissance des dépôts tourbeux.

J'ai dit déjà, qu'à Pagny, le drainage, l'incendie périodique avaient complètement modifié la flore muscinale primitive ; on ne trouve en amont de Lay-Saint-Remy que *Drepanocladus* (*Hypnum*) *aduncus* (Hedw.) sous des formes diverses, *Campylium elodes* (Spruce), *Fissidens adianthoides* (L.) ; dans les marais même de Pagny ne subsistent qu'*Acrocladium cuspidatum* (L.), *Eurhynchium praelongum* (L.), et ces espèces régressent devant l'envahissement d'*Amblystegium*

---

(1) In *litt.* 20 oct. 1926 et 29 janv. 1927. *Sphagnum auriculatum* Schpr. en forêt de Thurey près de Moncey (1901) ; au bois d'Auxone. — Dessus, sur alluvions siliceuses anciennes, dans une sorte de marécage boisé, avec une Hépatique d'allure méridionale *Calypogeia arguta* M. et N. (1926). Dans cette dernière station L. HILLIER a également vu deux magnifiques touffes d'*Qsmunda regalis* L., Fougère remarquable qui n'avait pas encore été citée entre le massif de la Serre et les Vosges.

*flicium* (L.), de *Cratoneuron commutatum* (Hedw.), de *C. jalcatum* (Brid.), ce qui implique un apport ininterrompu de sels de chaux sous forme de tuf calcaire.

Au bord du Madon, de l'Euron, du Sanon, de la Meuse il doit subsister de ces tourbières à Hypnacées, mais nul botaniste n'a encore eu l'occasion de les étudier.

MARES ET FOSSÉS MARÉCAGEUX. — Les mares permanentes ou temporaires sont des stations idéales pour le bryologue ; mais elles tendent de plus en plus à disparaître, sauf dans la « zone rouge » où les gros trous d'obus se peuplent peu à peu de formes curieuses. Au bord de la route de Xeuilley à Thélod, à Ludres (Mauvais-Lieu), aux étangs asséchés de Bosserville, au Sud de Charmes-la-Côte et de Barisey-au-Plain, mais surtout en Woëvre (au bord de la route de Royaumeix à Minorville, aux environs de Seicheprey, de Saint-Baussant), même dans les fossés marécageux juchés sur les terrasses quaternaires ou antéquaternaires (Sexey-aux-Forges, Belleville) croît, dans ces conditions, le polymorphe *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) spécial aux eaux à  $p$  H voisin de 7.

Les rigoles des prés humides, notamment dans la vallée de la Meurthe (Dombasle, Rosières-aux-Salines, Blainville) ont fourni à COPPEY *Calliergon* (*Hypnum*) *giganteum* (Schimp.), *C. cordifolium* (Hedw.), *Campylium* (*Hypnum*) *polygamum* (Bland.), *C. elodes* Spruce, *Aulacomnium palustre* (L.), *Philonotis fontana* (L.), *P. caespitosa* Wils. (Blainville), toutes plantes intéressantes associées à l'inévitable *Acrocladium cuspidatum* (L.) ; sur la terre humide des rives on trouve également *Physcomitrium piriforme* (L.), *Amblystegium hygrophilum* (Jur.), et GODRON a récolté *Riccia fluitans* (L.) dans un fossé à Tomblaine. Mais combien nous sommes éloignés des formes rares des fosses de rouissage de Champlive, dans le département du Doubs, si bien décrites par L. HILLIER (1912, p. 47) et où j'ai recueilli d'intéressantes formes publiées dans l'exsiccata de G. DISMIER. (1925).

On ne peut passer sous silence également les abords marécageux des étangs lorrains : dans les phragmitaies et cariçaies temporairement inondées, les Mousses forment de vigoureux gazonnements où dominent *Climacium dendroides* (L.), *Thuidium Philiberti* (Phil.), *Hylacomium squarrosum* (L.), *Eurhynchium prælongum* (L.), *Bryum pseudotriquetrum*, Schwägr., *Mnium Seligeri* Jur. qui voisinent avec *Acrocladium cuspidatum* (L.), *Campylium stellatum* (Schreb.) *Amblystegium flicinum* (L.) et même le rare *Eurhynchium speciosum* (Brid.)

(bords et queue de l'étang des Cartonneries à Champigneulle : station bien décrite par COPPEY, 1910, n° 18, p. 247). C'est en étudiant une semblable station que COPPEY a vérifié l'influence prohibitive des eaux limonneuses sur la végétation muscinale des rives des étangs et des cours d'eau : il a constaté, par exemple, l'absence presque complète du *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) au bord de l'étang de Champigneulle alors que la même espèce croît abondamment sur le pourtour de ceux de la Woëvre (à niveau constant) (COPPEY, 1910, n° 18, p. 257). Par contre, sur la vase humide pourra végéter en automne *Riccia crystallina* (L.) qui existe, à Bellefontaine, sur la terre argileuse piétinée par les touristes et atteinte par les crues.

PILES DES PONTS — Voilà une curieuse station, généralement négligée en raison des difficultés d'accès ! C'est là cependant que se cantonnent les *Cinclidotus* [*C. riparius* (Host.), *C. fontinaloides* (Hedw.)] plantes qui avaient échappé à la sagacité des GODRON, des COPPEY ; or elles existent abondamment aux ponts de la Meuse à Pagny, à Vignot, à la base des piliers du pont du canal d'Ourches, sur ceux des passerelles de Saint-Jean à Martincourt. On peut espérer recueillir encore dans ces stations la variété *rivularis* du commun *Schistidium apocarpum* (L.), ou bien le *Dialitrichia Brebissoni* (Brid.) non signalé dans notre région.

### Associations arboricoles ou corticoles.

Il n'est pas d'arbre de quelque dix ans, même isolé dans les vergers ou au bord des routes poudreuses, qui ne soit tapissé de touffes dorées, de coussinets chiffonnés, de plaques rouge - brunâtre de Mousses et d'Hépatiques associés à de nombreux Lichens parmi lesquels dominent les *Ramalina*, *Evernia*, *Parmelia*, *Physcia*, etc.

BORD DES ROUTES. — Les Peupliers, les Frènes qui bordent nos routes ont leur fût à écorce rugueuse couvert de touffes d'*Orthotrichum* [*O. anomalum* Hedw., *O. leiocarpum* Br. eur., *O. affine* Schrad., *O. Lyellii* Hook. et Tayl., *O. Schimperii* Hamm., *O. diaphanum* (Gmel.) et sa var. *O. fastigiatum* Bruch, *O. speciosum* N. v. E., parfois *O. obtusifolium* Schrad. (par exemple entre Gerbéviller et Essey-la-Côte), *O. pumilum* Sw. (à Réméreville), *O. tenellum* Bruch (à Pulnoy), *O. stramineum* Hornsch. (à Tomblaine : GODRON), de Barbules (*Tortula pulvinata* Jur. à Nancy, *Tortula papillosa* Wils. à Richard-

ménil, *Tortula lævipila* Brid. à Saint-Max, à Saint-Mihiel). A ces Bryacées sont associées quelques robustes Hypnacées : *Homalothecium sericeum* (L.), *Camptothecium lutescens* (Huds.), *Leucodon sciuroides* (L.), souvent gemmiforme, *Cryphæa heteromalla* (Dill.) récolté autrefois sur un tronc à Malzéville par Godron et des Hépatiques qui, comme *Frullania dilatata* Dum., *Radula complanata* Dum., *Metzgeria furcata* (L.) appliquent leurs rameaux grêles contre l'écorce et s'insinuent dans les fissures.

Bois. — Dans les bois, la flore s'enrichit de nouvelles Orthotrichacées plus bombées et mieux chiffonnées encore : ce sont les jolis *Ulotia* [*U. crispa* (L.), *U. crispula* Bruch., *U. intermedia* Schimp., *U. Ludwigi* (Brid.) et même, au vallon de Champigneulle, *U. Bruchii* Hornsch., d'après COPPEY]. Très haut montent sur les troncs les larges rosettes brun pourpre de *Frullania Tamarisci* Dum., les touffes pendantes des *Neckera* [*N. complanata* (L.), *N. crispa* (L.), *N. pumila* Hedw., ce dernier en forêt de Haye, les autres partout], du robuste *Antitrichia curtispindula* (Hedw.) ; celles de *Stereodon cupressiforme* (L.) var *filiforme* Br. eur. se localisent sur le fût moyen tandis que vers la base se développent les amples colonies d'*Isothecium myurum* (Pollich.), de *Thuidium Tamariscinum* (Hedw.), d'*Homalia trichomanoides* (Schreb.), d'*Eurhynchium striatum* (Schreb.) auxquelles s'ajoutent parfois *Dicranum scoparium* (L.), dans tous les grands bois, *D. viride* (Sull. et Lesqu.) et *D. montanum* Hedw. sur certains troncs de Bouleaux (forêt de Vitrimont, de Richardménil, Ludres).

Dans les places libres s'insinuent les thalles pâles de *Metzgeria furcata* (L.) et de sa var. *prolifera*, les tiges minuscules de *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) (= *L. serpyllifolia* Lib.) (La Flie, forêt de Haye), même de *Frullania fragilifolia* Tayl., de *Microlejeunea ulcina* (Tayl.), (forêt de Vitrimont) ou les touffes vert foncé du peu commun, *Zygodon viridissimus* (Dicks.).

BORD DE L'EAU. — Au bord des rivières et des ruisselets, dans les prairies parfois immergées, les troncs des grands Peupliers donnent asile à de nombreuses colonies de *Tortula latifolia* Bruch., de *Leskea polycarpa* Ehrh., d'*Orthotrichum affine* Schrad. d'*O. diaphanum* (Gmel.) (par exemple, route de Sorcy-gare à Ourches) ; parfois on trouve *Platygyrium (Cylindrothecium) repens* (Brid.) vallon de Champigneulle, *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) V. rignot, Griscourt). Les troncs creux des Saules têtards sont très riches en Barbulles, en Brya, et en Hypnacées fragiles [*Amblystegium*

*serpens* (L.), *A. rigescens* Limpr., *A. Juratzkanum* Schimp., *A. varium* (Hedw.)] ou robustes [*Camptothecium lutescens* (Huds.), *Homalothecium sericeum* (L.)], parfois on y recueille *Rhynchostegium confertum* (Dichs.), *Pylaisia polyantha* (Schreb.), (Messein). Sur les troncs ou les branches temporairement atteints par les crues et au niveau de l'eau en période ordinaire, on trouve abondamment *Amblystegium riparium* (L.) sous des formes très diverses (commun au bord de l'Ache à Griscourt) ; à la Flie (Liverdun) *Madotheca blatyphylla* Dum. abonde et fructifie en fin d'hiver.

PLACES PUBLIQUES. — C'est sur le tronc des arbres des places publiques qu'on a trouvé à Besançon (place Granvelle : PHILIBERT, HILLIER, GARDET), à Strasbourg (SCHIMPER) le rare *Pseudoleskea tectorum* (A. Braun) ; mais il y a peu d'espoir de récolter cette intéressante plante à Nancy car la fumée des innombrables usines détruit ou altère toute végétation : c'est ainsi qu'à l'ancien Jardin botanique de la ville de Nancy, à celui de l'École forestière, à la Pépinière, au parc Sainte-Marie, place Carnot, il n'y a que des Mousses étioilées, rabougries, presque toujours stériles. Seules quelques Grimmies ou Barbules rustiques acquièrent à peu près leur taille normale et fructifient.

LES SOUCHES. — Dans les bois ombrés, les souches pourrissantes des grands arbres abattus constituent une station humicole achalicque très intéressante. Encore que les faciès siliceux feraient complètement défaut dans une région, on est sûr de récolter sur ce substrat toute une série de Mousses nettement calcifuges : c'est le cas de *Dicranum scoparium* (L.), *D. undulatum* Ehrh., *D. montanum* Hedw., *Polytrichum formosum* Hedw., *Lophocolea heterophylla* (Schrad.), *Aneura latifrons* (Lindbg.). C'est là également qu'on a trouvé dans nos limites *Georgia (Tetraphis) pellucida* (L.), *Dicranum strictum* Schleich., *D. flagellare* Hedw., *Campylopus flexuosus* (L.), *C. turfaeus* Br. eur., *Plagiothecium sylvaticum* (Huds.) et sa var. *P. Raeseanum* (Hampe), *P. silesiacum* (Selig.), *P. latebricola* (Wils.), *P. denticulatum* (L.), *P. Ruthei* Limpr., *Mnium hornum* L., même *Lepidozia reptans* (L.) de petits *Cephalozia* [*C. connivens* (Dichs) à Vitrimont], *Pleuroschisma tricrenatum* Dum. et *Dicradontium longirostre* Starke. (forêt de Mondon), toutes plantes abondantes dans les Vosges gréseuses et localisées partout ailleurs sur des substrats de même nature (grès rhétien haut marnais).

### Associations rudérales et substrats divers.

Il reste un mot à dire de divers substrats que l'on trouve en tous lieux et qui frappent le botaniste par la richesse de leur flore bryologique.

VIEUX FOYERS. — En premier lieu je citerai les ronds de charbonniers de nos grands bois. Les cendres éteintes des vieux foyers sont l'habitat préféré de *Funaria hygrometrica* (L.) de *Bryum argenteum* (L.), *B. caspiticum* (L.), de *Ceratodon purpureus* (L.) et de quelques Barbules ; dans les lieux ombragés et humides, *Lophocolea bidentata* (L.), *L. heterophylla* (Schrad.) s'associent en outre à *Aneura latifrons* (Lindbg.), *Marchantia polymorpha* (L.), même *Leptobryum piriforme* (L.) (bois de l'abbé Mansuy), mais l'espèce dominante, celle dont l'appétence chimique est nettement accusée, c'est le commun *Funaria hygrometrica* (L.) essentiellement nitratophile.

VOIES FERRÉES. — Les voies ferrées, surtout celles peu fréquentées (voies de garage et ancienne fosse de Frouard) sont peuplées de *Bryum argenteum* (L.), de *Ceratodon purpureus* (L.), de quelques *Brya* qui fructifient très bien sur un sol chaud, riche en sels de potasse.

MURS. — Les murs en pierres sèches hébergent une flore très variable selon l'exposition et le couvert. Sur le pourtour des bois, en bordure des haies, le côté Nord est envahi par *Neckera complanata* (L.), *Anomodon viticulosus* (L.), *Madotheca platyphylla* Dum. absolument inséparables, puis s'y joignent *Eurhynchium striatum* (Schreb.), *Brachythecium rutabulum* Br.-eur., parfois *Syntrichia ruralis* (L.), *Amblystegium serpens* (L.), des Grimmies et Barbules communes ; ces dernières et *Camptothecium lutescens*, (Huds), *Orthotrichum saxatile* Schimp. seront à peu près seuls représentés sur les côtés bien éclairés d'orientation Sud.

\* Au sommet des murs terreux dominant *Syntrichia ruralis* (L.), *Tortula muralis* (L.), *Pottia intermedia* (Turn.), *P. lanceolata* (Hedw.) *Ceratodon purpureus* (L.) (mur route de Champigneulle), *Didymodon luridus* Hornsch, *Tortula montana* (Nees) (Maron, Art-sur-Meurthe). A leur pied rampent divers *Hypnum* communs tandis que sur le mortier des parois verticales et les joints s'ajoutent *Grimmia orbicularis* Bruch., *G. pulvinata* (L.), *Schistidium apocarpum* (L.), *Barbula revoluta* (Schrad.), *Trichostomum nitidum* (Lindb), *Weisia viridula* (L.), *Barbula unguiculata* (Huds.) (mur de la Malgrange);

vieille route de Toul, sur le mur d'enceinte de Charmilly, à Frolois on trouvera en outre d'amples colonies du soyeux *Grimmia crinita* Brid.

MONUMENTS. — Même les vieilles tombes de nos cimetières sont attaquées par de minuscules Muscinées qui ne respectent rien des travaux humains : *Tortula muralis* (L.). COPPEY, qui n'avait rien négligé, a trouvé d'intéressantes Mousses sur le soubassement des monuments publics : c'est ainsi que sur le granite du monument de Bleicher, dans la cour de la Faculté de Pharmacie de Nancy, il avait pu récolter *Grimmia leucophaea* Grev., *G. Hartmani* Sch., *Hedwigia albicans* (Web.), Mousses de lumière qui ont disparu pendant la guerre avec l'envahissement du Lierre, l'ombrage croissant des herbes folles et des arbustes voisins.

VOIES URBAINES. — Les rues peu fréquentées de nos grandes cités ne sont pas tout à fait stériles : *Bryum argenteum* L. presse ses tiges menues entre les pavés, au long des trottoirs (rue de la Gendarmerie à Nancy), quelques brins d'*Amblystegium filicinum* (L.) et de *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) des *Brya* s'installent même sur les grilles en fer des bornes fontaines de Nancy (du tuf est le support réel), mais je n'ai rien trouvé encore dans les vasques en plomb des fontaines monumentales de la capitale lorraine (action toxique du métal).

TOITS MOUSSUS. — Il est peu de toits, surtoat dans les villages, dont les tuiles anciennes ne donnent asile, avec des Lichens (*Xanthoria* surtout), à quelques coussinets de *Grimmia pulvinata* (L.), de *Syntrichia ruralis* (L.) ou à de nombreuses colonies de *Tortula muralis* (L.) et de *Bryum argenteum* (L.). L'influence de l'exposition est, ici, très frappante : la flore bryologique, relativement faible côté Sud, devient souvent très dense sur le versant Nord qui s'enrichit alors d'Hypnacées communes : *Camptothecium lutescens* (Huds.), *Stereodon cupressiforme* (L.) var, *Isohecium myurum* (Pollich.) et même *Antitrichia curtispindula* (Hedw.) sur des annexes négligées de maisons forestières (Vitrimont) ou sur les toits des baraques des cantonniers au milieu des bois (Ourches-Void).

DIVERS. — Un habitat curieux à étudier serait certainement les ruines (*Bryum murale* Wils. dans les ruines de la ferme Saint-Richard à Vitrimont, d'après COPPEY), les tours des églises et les cours abandonnées des vieux immeubles ; c'est ainsi que la courette du Tribunal correctionnel, en bordure de l'allée aboutissant à la Pépinière,

donne asile à de vigoureuses colonies de *Fissidens taxifolius* (L.) et de *Lunularia cruciata* (L.), ce dernier chargé de corbeilles à propagules semi-lunaires.

On pourrait multiplier l'énumération de ces stations, car il est rare de rencontrer deux sites, deux substrats absolument identiques: une légère modification dans l'éclairage, l'orientation le degré permanent d'humidité suffisent pour déterminer un habitat particulier sensiblement différent d'un autre cependant voisin. Le bryologue ne doit donc rien négliger, pas plus les localités classiques que les solitudes jamais parcourues et il y a beaucoup à faire encore en notre Lorraine pour qu'en soit vraiment connue sa richesse en Muscinées et la répartition latérale de ses humbles et gracieuses plantes.



## BIBLIOGRAPHIE

---

*Les références précédées de l'astérisque se rapportent à des travaux spéciaux à la flore bryologique lorraine*

- |     |                    |            |  |
|-----|--------------------|------------|--|
| 1.  | AALTONEN (V. T.).  | 1923.      | Recherches sur les propriétés anticoagulantes des sels humiques. <i>Acta Forest. Fenn.</i> n° 23.  |
| 2.  | AMANN (J.).....    | 1922.      | Les nouvelles directives de la Bryologie moderne. <i>Rev. bryol.</i> , n° 2, p. 19   |
| 3.  | —                  | 1922.      | Les Mousses du Vignoble de Lavaux. <i>Mem. Soc. vaudoise des Sc. nat.</i> , n° 1.  |
| 4.  | —                  | 1923.      | Les Muscinées et la réaction du substrat. <i>Rev. bryol.</i> , p. 34-37.   |
| 5.  | —                  | 1923.      | Les Mousses propagulifères. <i>Rev. bryol.</i> , p. 61.  |
| 6.  | ARDOUIN-DUMAZET.   | 1904.      | Voyage en France, 22 <sup>e</sup> Série. Plateau lorrain et Vosges. Paris-Nancy.   |
| 7.  | AUERBACH (B.)....  | 1893.      | Le Plateau lorrain. Essai de Géographie régionale. Paris-Nancy.  |
| 8.  | BARRÉ (O.).....    | 1903.      | L'Architecture du sol de la France. Paris.   |
| 9.  | BLEICHER (G.)....  | 1887.      | Guide du Géologue en Lorraine. Nancy.  |
| 10. | BOULAY (L'ABBÉ)... | 1872.      | Flore cryptogamique de l'Est, Muscinées. Paris.  |
| 11. | —                  | 1877.      | Etudes sur la Distribution géographique des Mousses en France. Thèse, Paris  |
| 12. | —                  | 1884.      | Muscinées de la France, 1 <sup>re</sup> partie: Mousses. Paris.  |
| 13. | —                  | 1904.      | Muscinées de la France, 2 <sup>e</sup> partie: Hépatiques. Paris.  |
| 14. | BRACONNIER (M. A.) | 1883.      | Description géologique et agronomique des terrains de Meurthe-et-Moselle. Nancy.   |
| 15. | CHEVALIER (A.) ... | 1927.      | in <i>de Martonne</i> : Traité de Géographie physique, t. III., p. 1104. Paris.  |
| 16. | CHODAT (F.).....   | 1924.      | La concentration en ions hydrogène du sol et son importance pour la constitution des associations végétales. Thèse. Genève, p. 113.  |
|     | COPPEY (A.)..      | 1908-1910. | Les Muscinées des environs de Nancy. <i>Bul des Séances de la Soc. des Sc. de Nancy</i> .  |
| 17* | —                  | 1908.      | S. II, t. IX, p. 279.  |
| 18* | —                  | 1910.      | S. IV, t. XI, p. 181.  |
| 19* | —                  | 1905.      | Note sur le <i>Webera annotina</i> . <i>Rev. bryol.</i> 1905.  |
| 20* | —                  | 1908.      | Nouvelles observations sur le groupe <i>Pohlia annotina</i> . <i>Rev. bryol.</i> 1908.   |
| 21* | —                  | 1909.      | <i>Phascum lotharagicum</i> . <i>Rev. bryol.</i> p. 77.  |
| 22* | —                  | 1909.      | Sur un essai de culture à Nancy d'une Mousse méditerranéenne et sur la valeur spécifique de <i>Funaria Maireana</i> A. Cop. <i>Bul. Soc. bot. de France</i> , S. IV, t. X. |

- 23\* COPPEY (A.) . . . . . 1909. Rapport sur les Muscinées recueillies au cours des excursions de la Société botanique de France durant la session extraordinaire d'août 1908. *Bul. Soc. bot. de France*, S. IV, t. X.
- 24\* — — 1911. Sur quelques Mousses nouvelles, méconnues ou rares, de l'Est de la France. *Bul. Soc. bot. de France*, p. 135 à 142, 151 à 153, 193 à 201.
25. — — 1910-1912. Etudes phytogéographiques sur la Haute-Saône. *Rev. bryol.* nos 4-5, 1910; nos 1-2-3-4-5-6, 1911; n° 1, 1912.
26. CORRIENS (G.) . . . . . 1889. Untersuchungen ueber die Vermehrung der Laubmose durch Brutorgane und Stecklinge. Jena.
27. DAVY DE VIRVILLE (A.) 1921. Modifications de la forme et de la structure d'une Mousse (*Hypnum commutatum* Hedw.) maintenue en immersion dans l'eau. *C. R. Ac. des Sc.*, t. CLXXII, p. 168-170.
28. — — 1923. Sur les relations biologiques entre une Hépatique (*Lophocolea bidentata* Nees) et diverses Muscinées. *C. R. Ac. des Sc.*, t. CLXXX, p. 391-393.
29. — — 1923. Action de la Température sur les Mousses. *C. R. Soc. de Biologie*. XCIII, p. 389.
30. — — 1923. Action de la Lumière sur les Mousses. *C. R. Ac. des Sc.*, t. CLXX, p. 1939.
31. DAVY DE VIRVILLE et DOUIN (R.) . . . . . 1921. Sur les modifications de la forme et de la structure des Hépatiques maintenues submergées dans l'eau. *C. R. Ac. des Sc.*, t. CLXXII, p. 1306-1308.
32. DISMIER (G.) et FOURNIER (P.) 1903-1906. Catalogue raisonné des Mousses et Hépatiques de la Haute-Marne. *Bul. Soc. Sc. nat. de la Haute-Marne*. 1903, p. 163 et 223; 1906, p. 17 et 46.
- 33\* DOMBRAY (P.) . . . . . 1926. Contribution à l'étude des corps oléiformes des Hépatiques des environs de Nancy. Thèse, Paris, in-8.
34. FLAHAULT (Ch.) . . . . . 1901. La Flore et la végétation de la France. (Introduction à la Flore descriptive et illustrée de la France, par H. Coste. Paris.)
35. FOURNIER (l'Abbé P.) 1923. La Forêt sur l'Infra-lias haut-marnais. *Bul. Soc. bot. de France*, t. LXXII, S. V, p. 844.
- FRIREN (l'Abbé) . . . . . Catalogue des Mousses de la Lorraine. *Bul. Soc. hist. nat. de Metz*.
36. — — 1898. Mousses : 20<sup>e</sup> Cah. S. II, t. VIII.
37. — — 1901. Hépatiques : 21<sup>e</sup> Cah. S. II, t. IX.  
Il a paru, de plus, quatre suppléments, dans le même bulletin (2<sup>e</sup> Série, t. X, XI et XII et 3<sup>e</sup> Série, t. I).
38. — — Promenades bryologiques en Lorraine. *Bul. Soc. hist. nat. de Metz*. Années 1901, 1902, 1904, 1905 et 1908.

39. GARDET (G.) . . . . . 1921. Sur quelques Muscinées des environs de Lari-  
vière (Haute-Marne), *Bul. Soc. étu. sc. nat.  
de la Haute-Marne*. p. 106.
40. — 1924. Note sur *Neckera turgida* Jur. (*Bul. Soc. étu.  
sc. nat. de la Haute-Marne*, p. 239).
- 41\* — 1924. Florule bryologique de la roche éruptive dite  
andésite de Thélod (Meurthe-et-Moselle).  
*Bul. Soc. Sc. Nancy*. S. IV, t. II, p. 682.
- 42\* — 1925. Muscinées nouvelles et méconnues des envi-  
rons de Nancy. *Bul. Soc. bot. de France*,  
t. LXXII, p. 537.
- 43\* — 1925. *Cololejeunea calcarea* (Lib.) Spr. et *Conomi-  
trium Julianum* Mont, *Rev. bry.* p. 37.
44. — 1925. Florule bryologique culminale du Mont-  
Ventoux. *Bul. Soc. étu. sc. nat. de la  
Haute-Marne*, p. 309.
45. — 1925. La « Haute-Terrasse » du Bois Moncel (près  
Foug) et de Lay-Saint-Remy *B. S. G. F.*  
(4), t. XXV, p. 619.
46. — 1926. Sur une association xérophytique des Musci-  
nées langroises. *Bul. Soc. étu. sc. nat. de  
la Haute-Marne*. S. VIII. p. 385
47. GILLOT (X.) . . . . . 1894. Influence de la composition minéralogique  
des roches sur la végétation : colonies hété-  
rotopiques. *Bul. Soc. bot. de France*,  
t. XXXXI.
48. GILLOT (X.) et  
CHATEAU (E.) . . . . . 1906. L'appétence chimique des plantes. *Bul. Soc.  
bot. de France*.
- 49\* GODRON (G.) . . . . . 1843. Plantes cellulaires. in *Henri Lepage* : le  
département de la Meurthe, statistique his-  
torique et administrative. Nancy, 1<sup>re</sup> partie,  
p. 188 à 191.
- 50\* — 1861. Essai sur la géographie botanique de la Lor-  
raine. *Mém. Acad. Stanislas* p. 39 à 245,  
1862.
51. HILLIER (L.) . . . . . 1912. Promenades bryologiques dans les Monts Jura.  
*Bul. Soc. hist. nat. du Doubs*. in-8, 164 p.
52. HUSNOT (T.) . . . . . 1884-1894. *Muscologia Gallica*, in-8, Cahan, 458 p,  
CXXXV pl.
53. — 1922. *Hepaticologia Gallica*, 2<sup>e</sup> éd., in-8, Cahan,  
163 p., 23 pl.
54. JOLY (H.) . . . . . 1912. Géographie physique de la Lorraine et de ses  
enveloppes, in-8, Nancy, 340 p., 29 f. 37 pl.  
et 2 cartes en couleurs hors texte.
55. LANGERON (D<sup>r</sup>) . . . . . 1898. Catalogue des Mousses de la Côte-d'Or, in-8,  
Dijon.
56. — 1900. 1<sup>er</sup> Supplément, in-8, Dijon.
57. — 1903. Les Mousses sociales du Palatinat *Bul. Soc.  
bot. de France*, t. L, p. 430.
58. LEVALLOIS (J.) . . . . . 1836. Aperçu de la constitution géologique du  
département de la Meurthe, Nancy.
59. MAGNIN (A.) . . . . . 1903. L'édaphisme chimique. *Bul. Soc. hist. nat.  
du Doubs*, n° 7, p. 24. Besançon 1904.

60. MAIRE (R) . . . . . 1908. La végétation de la Lorraine. (Conférence faite à la séance de réception de la Soc. bot. de France par la Soc. des Sc. de Nancy, le 25 Juillet 1908. *Bul. Soc. Sc. de Nancy*. t. IX, fas. VI, 1908.
61. MEYLAN (Ch) . . . . . 1905. Catalogue des Mousses du Jura. *Bul. Soc. Vandoise hist. nat.* Lausanne, n° 152, p. 45.
62. MILLOT (C.) . . . . . 1889. Note sur la répartition moyenne des pluies dans le département de Meurthe-et-Moselle. *Bul. Soc. Sc. de Nancy*, 22<sup>e</sup> année.
63. — . . . . . 1893. L'Humidité de l'air à Nancy. *Bul. Soc. Sc. de Nancy*, 15 Février 1893.
64. — . . . . . 1893. L'Évaporation sous le climat de Nancy. *Bul. de la Com. météorologique de Meurthe-et-Moselle*.
65. — . . . . . 1902. La Gelée à Nancy de 1878 à 1902. *Observations de la Commission météorologique*.
66. — . . . . . 1903. La Chaleur à Nancy. *Observations de la Commission météorologique*.
67. — . . . . . 1908. La Pluie à Nancy. Nancy, 1908.
68. PERROUD . . . . . 1886. Aperçu de la flore des environs de Nancy et de la chaîne des Vosges. *An. Soc. bot. de Lyon*. 14<sup>e</sup> année, p. 161-200.
69. SIMONIN . . . . . 1843. Météorologie in *Henri Lepage* : le Département de la Meurthe : Statistique historique et administrative, 1<sup>re</sup> partie, p. 104.
70. — . . . . . 1861. Météorologie et climat du département de la Meurthe. *Mém. Acad. Stanislas*, 1862.
71. THURMANN . . . . . 1849. Essai de Phytostatique appliquée à la Chaîne du Jura et aux contrées voisines. Berne.
72. VUILLEMIN (P.) . . . . . 1886. Notice sur la flore des environs de Nancy. 15<sup>e</sup> Congrès de l'assoc. franç. pour l'avan. des Sciences.
73. WILLEMET (Soyer). 1805. Phytogéographie universelle ou Flore de la l'ancienne Lorraine. Nancy, 3<sup>e</sup> vol., p. 1255 à 1306.

# TABLE

	Pages
INTRODUCTION . . . . .	141

## PREMIÈRE PARTIE

I. HISTORIQUE. — Les Bryologues lorrains ; herbiers de Mousses lorraines.	143
II. LE PLATEAU LORRAIN. — Limites régionales, constitution géologique.	147
III. BRYOGÉOGRAPHIE RÉGIONALE . . . . .	150
1° Facteurs écologiques : climatiques, topographiques, édaphiques, biotiques, historiques . . . . .	151
2° Sociologie végétale : généralités sur les Associations. . . . .	168
Les Associations bryophytiques lorraines : associations terrestres (forestières, herbeuses, cultivables), saxicoles (rochers siliceux et rochers calcaires), aquatiques, arboricoles ou corticoles, rudérales et substrats divers . . . . .	169
IV. BIBLIOGRAPHIE . . . . .	197



# SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

---

## PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

---

*Séance du 8 Mars 1926*

Excusés : MM. Obré, Nicolas, Lasseur, Joly, Simonin.

### Communication

M. OBRÉ. — Remise à la prochaine Séance.

*Présentation* : M. Lienhart. Chargé de Conférences à la Faculté des Sciences. — MM. Remy, rapporteur, et Grélot.

M. le Commandant Lalance. — MM. Nicolas, rapporteur, et Grélot.

### Communication

1° M. PELTIER : « Le moteur des automobiles, consommation, principaux facteurs d'économie ».

2° M. BOSSONG : « Recherches dans les nids de taupes et capture en Lorraine de quelques coléoptères rares ».

3° M. REMY : Présentation d'un Branchiomma à panache trouvé dans le canal de la Marne-au-Rhin.

---

*Séance du 15 Juin 1926*

Se sont fait excuser : MM. Leau, Vogt et Grélot.

A propos d'une demande de la Société des Sciences naturelles de Hambourg ; et de l'Association d'Histoire naturelle de la Prusse rhénane et de la Westphalie, la majorité des Membres présents se prononce pour la reprise des échanges du Bulletin avec les publications allemandes, mais avec cette réserve que chaque demande, quand bien même elle émanerait d'anciens correspondants d'avant 1914, sera individuellement examinée et soumise au vote, après annonce dans la convocation.

*Élections.* — Après rapport de MM. Remy et Nicolas, sont élus Membres titulaires MM. Lienhart et Lalance.

**Communication**

M. NICOLAS. — Présentation d'un hybride du genre *Ophrys*.

M. GARDET. — Le Lac d'Habeaurupt.

— Notes sur quelques roches vosgiennes (Raon, Senones et la Petite-Raon).

Une communication de M. OBRÉ sur les "Pétroles" est remise à une date ultérieure, en l'absence de l'auteur.

Pierre SIMONIN.

*Séance du 18 Mars 1927*

Présidence de M. GARNIER

**Communications**

1<sup>o</sup> M. le Commandant LALANCE : « La voie romaine de Metz à Strasbourg »

2<sup>o</sup> M. GARDET : « La répartition des Muscinées du plateau Lorrain ».

*Le Secrétaire général*

P. GRÉLOT.

---

## Sur un nouveau dispositif du « Téléphone à ficelle. »

Tout le monde se rappelle l'ingénieux jouet nommé *Téléphone à ficelle*, qui, il y a un demi-siècle environ, faisait la joie des enfants et ne laissait pas d'intéresser les savants. Il consistait en deux petits cylindres de fer blanc, fermés sur un de leurs côtés par une membrane de baudruche ou de parchemin et reliés l'un à l'autre d'une simple ficelle ou un gros fil à coudre les traversant dans leur centre et arrêté par un nœud. Une longueur d'une vingtaine de mètres séparait ainsi les deux appareils qui permettaient à deux personnes de converser, à cette distance, à voix basse, l'une tenant un des cylindres devant sa bouche, et l'autre appliquant le second cylindre à son oreille, la ficelle étant maintenue tendue en ligne droite et ne prenant contact avec aucun autre corps. Cet appareil était, dans sa simplicité, l'embryon du téléphone électrique, aujourd'hui si répandu, avec ou sans ses hauts parleurs.

La parole est avec ce jouet nettement perçue, à la distance d'une soixantaine de mètres. Un fil de soie un peu fort remplace avantageusement la ficelle et permet l'audition à une distance presque triplée.

La nécessité de conserver la tension du fil en ligne droite, sans relai, imposait cependant une limite à sa longueur.

Le savant praticien A. BRÉGUET imagina, comme support permettant au fil de former des coudes, de l'engager environ à chaque centaine de mètres, dans la membrane de petits cylindres comme ceux dont nous venons de parler, et fixés sur une paroi quelconque.

Nous avons cherché à améliorer encore cet appareil, d'une part en supprimant les fragiles membranes souples des cylindres, défavorablement modifiées par les inévitables variations hygrométrique de l'atmosphère, et d'autre part en employant un système de relais plus simple et plus pratique que celui de BRÉGUET.

Ayant constaté que la substitution de cylindres dans lesquels la membrane est également métallique, à ceux employés jusqu'ici, loin de diminuer l'intensité des sons transmis, l'augmentaient au contraire, nous employons des cylindres entièrement en fer blanc, d'une épaisseur de deux dixièmes de millimètre environ, de cinq centimètres de hauteur sur six de diamètre. Ils assurent une très bonne transmission.

Restait la question des relais pour le support et la direction coudée des fils ; nous l'avons résolue par l'emploi pour chacun d'eux, d'une simple boucle de ficelle fixée à n'importe quelle paroi solide par un petit piton. Nous engageons dans ces boucles le fil conducteur, qu'il est avantageux de choisir assez gros, les vibrations se transmettant avec plus d'intensité quand il augmente de grosseur. Nous pouvons ainsi établir cinq à six coudes, sans diminution appréciable d'intensité, et mettre, de la sorte, en communication les différentes pièces d'une maison, à tous les étages.

Enfin, comme avertissement des messages parlés nous employons les vibrations résultant de la friction ou du pincement de la ficelle dans un point voisin du cylindre transmetteur ; le bruit produit dans le poste récepteur est alors entendu à quelques mètres de celui-ci. La tension du fil s'opère, soit à la main, soit par le déplacement du support rigide auquel on peut fixer le cylindre parleur.

PAUL DUMONT.



# Répartition géographique et géologique des Pétroles

par M. OBRÉ

---

La question des pétroles est très importante au point de vue national et au point de vue économique ; actuellement les nations se disputent ce combustible comme autrefois elles s'arrachaient des provinces.

Les pétroles sont des hydrocarbures appartenant au *groupe des Bitumes* ; ces hydrocarbures peuvent être liquides (pétroles proprement dits) ; solides (asphaltes) ; gazeux (gaz naturels combustibles).

D'après leur composition chimique, les pétroles peuvent être répartis en trois groupes :

1) P. de Pensylvanie :  $\frac{2}{3}$  carbures forméniques (comme à Péchelbronn).

2) P. du Caucase :  $\frac{2}{3}$  carbures naphténiqes (comme à Java, Sumatra, Borneo, Californie, etc).

3) P. de Roumanie : mixtes.

Le pétrole se rencontre dans les différents terrains, à la base du tertiaire et à des profondeurs variables : de 2 mètres en Roumanie, à 1750 mètres en Galicie.

Dans un gisement simple, on reconnaît :

Les roches mères (origine du pétrole).

Les roches réservoirs (accumulation du pétrole : sables, grès).

Les roches couvertures (toit du gisement, argiles imperméables).

Les sables sont les Roches réservoirs les plus typiques grâce à leur porosité : le pouvoir d'absorption du sable désagrégé est de 40 % en volume. Un niveau de sables pétrolifères de 1 mètre d'épaisseur contiendrait 200 à 300.000 tonnes par Km<sup>2</sup> d'un pétrole de densité moyenne.

Le pétrole est localisé *sur les flancs des plis convexes ou anticlinaux*, car étant volatil il a une tendance à s'élever vers la surface, et cette « migration » est facilitée également par la capillarité à travers les roches réservoirs où il se concentre, arrêté par le toit des roches imperméables. Donc il faudra faire des sondages de recherche de préférence sur le trajet des anticlinaux.

D'autre part, dans une poche pétrolifère, le pétrole est compris entre une couche supérieure de gaz combustibles et une couche inférieure d'eau salée, cette dernière indiquant le voisinage de la mer.

## RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

### I. — Amérique du Nord.

Le naphthe fut découvert en Pensylvanie en 1859 ; sa recherche était hasardeuse car sur 100 sondages 98 ont été infructueux, mais les 2 % qui ont réussi ont suffi pendant 50 ans à la consommation du globe.

Le pétrole se rencontre dans les terrains géologiques variés, depuis le Cambrien supérieur jusqu'au Tertiaire le plus récent, il marque au Canada sauf près du lac Ontario et géologiquement on peut prévoir qu'il n'y en aura pas industriellement.

Aux États-Unis, nous distinguerons :

1) *Les gisements de l'Est* sur le versant N.-W. des Monts Alléghanys, New-York, Pensylvanie, Virginie occidentale, Ohio, Kentucky, Tennessee. Ils sont siluriens ; gothlandiens et devoniens ; devoniens et carbonifères ;

2) *Les gisements du Centre* de part et d'autre du cours moyen du Mississipi (Illinois, Iowa, Missouri, Kansas, Oklahoma, Arkansas). Ils correspondent à des bassins houillers et sont carbonifères et permien.

3) *Les gisements du bord oriental des Rocheuses* (Wyoming, Colorado, Utoh), ils sont primaires et crétacés.

4) *Les gisements de l'intérieur des Rocheuses* (Colorado), ils sont crétacés et tertiaires.

5) *Les gisements de la région côtière du Pacifique* (S. de la Californie), ils sont miocènes.

6) *Les gisements du G. du Mexique* (Texas et Louisiane), ils sont crétacés et tertiaires, et nettement en relation avec des dômes de sel et gypse.

Enfin, nous arrivons aux *gisements de l'Est du Mexique* (Tampico, Vera-Cruz), ils vont du crétacé au quaternaire. Ils se continuent au Sud par ceux de l'Isthme de Tehnantepec (tertiaires).

## II. Gisements autres que ceux de l'Amérique du Nord.

Ils sont en relation avec les *plissements alpins*.

a) *Zone circumpacifique*. (Rocheuses, Andes, I. Sakhaline, Japon, Formose, Borneo, Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Zélande).

Après les gisements de Tchnantepec, nous rencontrons les gisements ou suintements pétrolifères ou asphaltiques à Cuba, Haiti, à la Bardade, Martinique, Trinité, Vénézuéla, Guyane Britannique, Colombie, Equateur, Pérou, Chili, Terre-de-Feu, ainsi que ceux de Bolivie, République Argentine, puis de Sakhaline, Formose, Philippines, Borneo, Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Zélande.

b) *Zone mésogénne*. (Alpes, Pyrénées, Apennins, Atlas, Chaîne Bétique, Karpathes, Balkans, Caucase, Taurus, Iran, Himalaya, Birmanie, I. de la Sonde, et raccordement à l'Est vers la Nouvelle-Guinée, et à l'Ouest vers les Antilles).

Nous rencontrons les gisements ou suintements pétrolifères et asphaltiques de Sumatra, Java, Birmanie, Bengale, Assam, Pendjab, Bélouchistan, Mésopotamie, Perse occidentale, Palestine, Syrie, Arménie, Caucase (avec Bakou), Province Transcapienne, Turkestan, Roumanie (en rapport avec anticlinaux à noyaux de sel), Moldavie, Galicie.

Donc relation assez nette entre les gisements et les plissements, mais il ne faut pas généraliser, car certaines conditions locales peuvent empêcher l'accumulation et la conservation des hydrocarbures. Les Alpes qui, géologiquement, prolongent les Karpathes n'ont pas de pétrole. L'Europe occidentale paraît défavorisée : *Pechelbronn*, produit un pétrole complexe dans des sables tertiaires lagunaires et marins, dans une région très disloquée et sans relation apparente avec des ondulations. La *Limagne* présente des conditions géologiques comparables à celles de *Pechelbronn*.

Les régions comme le Jura méridional, la Haute-Savoie, le Dauphiné, le Gard, l'Hérault, le Sud des Landes, les Basses-Pyrénées situés au bord de *plissements alpins* semblent à priori favorables, mais il ne faut pas négliger les conditions locales.

Dans l'*Afrique du Nord*, on peut espérer des gisements près des chaînons de l'Atlas.

*Madagascar* présente sur la côte Ouest des grès imprégnés de pétrole, et géologiquement on peut prévoir des produits pétrolifères sur le bord du Canal Mozambique.

### III. - Le Pétrole en France.

Les manifestations hydro-carbures (pétroles, asphaltes, bitumes), sont assez nombreuses en France.

On peut distinguer six régions.

1) *Alsace* avec Pechelbronn, 30.000 hectares, gisements localisés dans des sables marins ou saumâtres tertiaires. Exploitation date de 1627 et de nombreux puits ont été forés avant et après l'armistice. Il y a 13 couches de sables avec une teneur maxima de 270 litres par mètre cube. Exploitation par forage et surtout par puits et galeries : 50-70.000 tonnes par an. Usines de Raffinage.

2) *Jura*, gisement en rapport avec les plissements Alpains, comme à Seyssel.

3) *Antunois et Allier*. Bassin d'Antun et Bassin d'Aumance.

4) *Anvergne*, en Limagne (Lussat, Puits-du-Château, Puy-de-la-Poix, Menat, Macholles, Maîtres-d'Artières, Crouelle, Mirabel)[1926].

5) *Pyrénées*, dans les Basses-Pyrénées et Landes.

6) *Hérault* avec Gabian, à 65 km. à l'Ouest de Montpellier, 10 puits, débit quotidien : 25 tonnes par jour, forage peut coûteux (25.000 francs), frais couverts par l'exploitation, car la prospection a été bien conduite. Le pétrole brut est dirigé vers Pechelbronn où il est raffiné, les frais sont de 200 francs par tonne.

Les experts estiment que la France recueillerait d'une exploitation rationnelle des schistes bitumineux environ 90.000 tonnes d'huile brute, pétrole, huiles lourdes, soit avec Pechelbronn moins de 1/8 de notre consommation et 6.000 tonnes d'essence.

---

Le Gérant : E. DABIN.