Zeitschrift: Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 3 (1846)

Artikel: Quelques recherches sur les marais tourbeux en général
Autor: Lesquereux, Léo
Kapitel: II: Histoire naturelle des tourbières du Jura
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-100100

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

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

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

Download PDF: 09.07.2025

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

la nature. Mais il fautf aire à chacun sa part et ne blâmer aucun effort, aucun travail, car il n'en est point d'inutile. Liebich reproche amèrement aux botanistes physiologistes leur méthode d'observation et repousse les conséquences qu'ils tirent de leurs recherches. Comme si le voile immense qui couvre le magnifique tableau des œuvres de Dieu pouvait être levé par un seul! Chacun ne vient-il pas à son tour en arracher un lambeau, et quelqu'un peut-il prétendre que ce qu'il a découvert sous sa main soit la plus belle portion de l'ensemble et mérite seul l'attention et l'admiration? Une seule chose doit être blâmée dans l'étude de l'histoire naturelle, c'est l'orgueil de ceux qui opposent leur faible intelligence à la Puissance infinie; de ces hommes qui, pour avoir découvert quelques-uns des secrets de la nature, cherchent à cacher sous la vanité de leur science, le Pouvoir en présence duquel tous les travaux de l'homme sont un néant.

CHAPITRE II.

HISTOIRE NATURELLE DES TOURBIÈRES DU JURA.

Il est toujours facile de distinguer au premier coup-d'œil les marais lacustres des marais émergés. Nous avons vu le caractère essentiel auquel on les reconnaît : c'est l'absence ou la présence des mousses hygroscopiques. Comme ces mousses doivent leur existence aux débris ligneux sur lesquels elles s'attachent ou qu'elles entourent de préférence, toutes les fois qu'un marais en croissance en sera couvert, on pourra être assuré, même alors qu'on ne voit pas d'arbres à la surface, que la matière recèle dans son sein ou des troncs ou des débris d'arbustes qui ont favorisé le développement de ces petits végétaux et l'élévation de la tourbe.

Le genre des *Sphagnum*, celui auquel on doit attribuer surtout la formation de la tourbe émergée, est essentiellement polymorphe. Les espèces, pour avoir entre elles une

grande ressemblance, varient cependant à l'infini, suivant les circonstances d'humidité au milieu desquelles le végétal est appelé à vivre. Elles semblent se ployer à toutes les exigences de l'habitat, et se modifier suivant qu'elles plongent dans les eaux profondes, dans les mares vaseuses de la surface, ou qu'elles s'élèvent au-dessus du niveau de l'eau. La seule condition nécessaire à leur existence, paraît être avec la présence du ligneux, une certaine quantité d'humidité absorbée par la couronne ou par la tige du végétal. Dès que cette humidité leur manque, elles se dessèchent et disparaissent.

Plusieurs botanistes distingués n'ont pas trouvé de caractères assez tranchés dans les *Sphagnum*, pour oser tenter une classification fixe; ils en ont donc fait une seule espèce avec un nombre considérable de variétés. Il est vrai que les nuances insensibles qui s'échelonnent entre les formes distinctes semblent au premier moment autoriser cette manière de voir. Cependant en examinant ces mousses sur le marais même, on peut se convaincre que telles espèces ne varient jamais, quelle que soit d'ailleurs la quantité d'eau où elles plongent, et qu'au lieu de modifier leurs formes locales, elles périssent quand les circonstances nécessaires à leur existence sont changées. Ceci bien reconnu, on sera forcé de rattacher les variétés à certains types primitifs et invariables, et d'admettre ainsi une nomenclature peut-être un peu plus étendue mais moins embarrassante que celle des auteurs qui ne reconnaissent que des variétés d'une seule forme.

En considérant les *Sphagnum* suivant leur mode de végétation, on peut d'abord les diviser en trois groupes nettement tranchés: ceux qui ne vivent qu'immergés; ceux dont la couronne est toujours au-dessus de l'eau; ceux enfin qui, participant aux deux natures, sont pour ainsi dire amphibies et ont pour la même espèce une forme aërienne et une forme immergée.

Le *Sphagnum cuspidatum* Ehrh appartient seul à la première classe et ne se rencontre qu'immergé. Suivant la profondeur de l'eau dans laquelle il plonge et l'espace qu'il a pour se développer, les rameaux s'étendent, les feuilles s'allongent plus ou moins, et il se produit une foule de nuances qui rentrent dans la variété *β plumosum* de Nees et H. On trouve très-souvent cette espèce en fructification dans les marais du Jura. Elle abonde surtout dans celui de Noiraigue où les fosses nouvellement creusées sont presque aussitôt envahies par ses innombrables ramifications. Vers le milieu de l'été, les tiges fructifères élèvent leur couronne à la surface de l'eau et alors la capsule mûrit et s'élève pour s'ouvrir à l'air, portée sur un pédicelle souvent très-long. Quand l'eau est peu profonde et que les tiges ne peuvent y plonger dans toute leur longueur, elles sont plus courtes et plus serrées les unes contre les autres, les fructifications sont presque sessiles au sommet des plantes et les feuilles sont très-rapprochées sur les rameaux. C'est alors le *Sphagnum acutifolium* var. *β capillifolium* de Ehrh.; nomenclature sans fondement,

car il est impossible de rapprocher cette forme de celle du *Sphagnum capillifolium*. Il sera facile de distinguer les espèces en suivant à l'œil les nuances transitoires depuis les plantes complétement immergées à celles qui, sur les bords des fosses, le sont de moins en moins.

C'est sur le *Sphagnum cuspidatum* surtout que doit se diriger l'attention des botanistes qui veulent étudier les dépôts tourbeux; car il importe d'en bien reconnaître le mode de reproduction, puisque c'est cette espèce qu'on doit de préférence établir dans les fosses après les exploitations, pour favoriser la reproduction de la tourbe.

Ce *Sphagnum* paraît se propager facilement au moyen de graines, car quand il est quelque part sur un marais, tous les lieux voisins couverts d'eau en sont bientôt envahis. Pour se faire une idée de l'énorme puissance de reproduction que la nature a accordée à ces mousses utiles, il faut examiner au microscope les graines contenues par millions [1] dans une seule capsule et voir avec quelle facilité les filaments et les tiges jetés dans les mares tourbeuses s'y étendent, pour les remplir en peu de temps de leurs jets innombrables.

Deux espèces de *Sphagnum* vivent toujours hors de l'eau, ou du moins n'y plongent que par la base de leurs tiges, car souvent ils paraissent tirer fort peu d'humidité du sol sur lequel ils sont implantés. Ce sont le *Sphagnum cymbilifolium* Ehrh. ou *latifolium* Hedw. et le *Sphagnum capillifolium* Hedw. Ces mousses, vivant en touffes extrêmement compactes, paraissent essentiellement destinées à envelopper dans l'humidité qu'elles tirent de l'atmosphère ou de l'intérieur du marais, les végétaux ligneux qui vivent et tombent à la surface et par conséquent à porter la croissance au-dessus du niveau de l'eau. Aussi les voit-on s'établir sur les tapis des végétaux qui paraissent au-dessus de l'eau. Cette transition est extrêmement curieuse a observer. Ce n'est point une métamorphose d'une même espèce; c'est un semis qui lève sur un sol préparé à le recevoir. Çà et là quelques touffes apparaissent d'abord sur les parties les moins humides, puis bientôt toute l'étendue disposée en est couverte, car les fructifications de ces ceux espèces sont si nombreuses que l'air doit être chargé de leurs graines et qu'ainsi elles se fixent naturellement partout où elles rencontrent un sol favorable à leur germination. Ces deux *Sphagnum* ont des formes très-tranchées et inaltérables. Soumis à une complète immersion, ils végètent quelque temps encore, mais si les tiges ne parviennent pas à élever leur couronne au-dessus du liquide qui les étouffe, elles dépérissent et disparaissent.

Le *Sphagnum tenellum* Pers. et le *Sphagnum compactum* Brid. peuvent vivre dans

[1] En calculant par le secours du microscope le nombre des graines contenues dans une seule capsule, j'en ai trouvé environ 2,691,000.

l'eau et hors de l'eau, et pour chacun de ces habitats, ils ont des formes un peu différentes. On les trouve cependant l'un et l'autre de préférence émergés. Le *Sphagnum tenellum* se suspend parfois au bord des fossés pleins d'eau et quand ses touffes plongent dans le liquide, il s'y étend en rameaux très allongés. Les feuilles sont alors plus éloignées les unes des autres, sans varier beaucoup dans leurs formes. J'ai recueilli dans les marais des Ponts de magnifiques exemplaires de cette variété curieuse dont les tiges avaient deux à trois pieds de longueur. Le *Sphagnum compactum* se montre ordinairement en touffes arrondies au-dessus des petits bassins peu profonds qui sont à la surface de nos marais. Quand l'eau monte et que les tiges sont submergées, ces touffes s'élèvent et leurs rameaux et leurs feuilles s'alongent un peu; mais ce travail ne peut s'étendre bien loin, puisque le *Sphagnum compactum* n'est jamais flottant.

Quant au *Sphagnum subsecundum* de Nees, il est certain qu'il ne constitue qu'une même espèce avec le *Sphagnum contortum* de Schultz; encore ne puis-je les admettre tous deux que comme des variétés du *Sphagnum tenellum,* modifiées par l'immersion. Ils habitent des flaques d'eau peu profondes à la surface des marais où, sous une influence qui me paraît morbide, ils prennent ordinairement une couleur noire ou brun sale.

Le *Sphagnum squarrosum* Pers. assez commun dans les tourbières de la Forêt-noire, n'habite pas celles du Jura.

Après les sphaignes, les mousses qui contribuent le plus à la formation de la tourbe et à son accroissement sont sans-contredit les innombrables formes du *Hypnum fluitans*, auxquelles je rapporte une foule de variétés du *Hypnum aduncum* L. et du *Hypnum revolvens* Swartz. On trouve même tant de nuances entre ces espèces et le *Hypnum lycopodioides* Dill., que parmi plusieurs centaines d'exemplaires de toutes ces mousses recueillis pour l'étude, il m'est impossible d'indiquer une ligne où la transition soit appréciable. C'est un vrai dédale que l'observation de ces espèces aquatiques, auxquelles chaque botaniste impose un nom; aussi je les range toutes sous le nom de *Hypnum fluitans*, en attendant la décision du plus célèbre des bryologues, de W. P. Schimper, qui seul pourra fixer les incertitudes. Ces mousses vivent dans les fosses très-humides ou s'étendent dans les eaux profondes, en attachant leurs racines sur les bords. Leurs innombrables rameaux s'élèvent vers la surface pour mûrir à l'air leurs capsules portées sur des pédicelles très-longs, et après la dissémination des graines, ils s'enfoncent et forment des feutres épais qui se tassent chaque année par la pression. Ces espèces de mousses se décomposent difficilement et on les trouve reconnaissables même dans des dépôts très-anciens. Aussi la tourbe qu'elles forment reste-t-elle toujours fibreuse et de médiocre qualité. — Le *Hypnum trifarium* W. et M. et le *Hypnum scorpioides* L. habitent

souvent de compagnie les marais très-humides où l'eau est peu profonde. Ils forment, le premier surtout, des couches assez puissantes, où se conservent dans leur intégrité et d'une manière très-marquable les formes primitives du végétal. J'ai plusieurs fois observé ces lits du *Hypnum trifarium,* à huit pieds de profondeur, dans lesquels cette mousse était aussi facile à déterminer que si les couches eussent été tant seulement comprimées et desséchées comme dans un herbier. Et cependant la tourbe superposée était compacte, noire, très-décomposée, et les restes des végétaux paraissaient détruits. Le *Hypnum scorpioides* L. ne vit pas seulement sur les marais tourbeux; il rampe sur les marnes humides au bord du lac de la Brévine et au Val-de-Travers. Le *Hypnum stramineum* Dicks. très-distinct du *Hypnum trifarium,* quoi qu'en disent plusieurs botanistes, les *Aulacomion palustre* Schw., *Meesia longiseta* Hedw., *Meesia tristicha* Br. et Schp. habitent aussi les parties très-humides de nos plus hauts marais jurassiques et contribuent toutes à la formation de la tourbe. La seconde de ces espèces est cependant la plus répandue. Elle se mélange souvent, dans les parties plus sèches des marais, aux *Polytrichum commune* L., *Polytrichum formosum* Hedw. surtout au *Polytrichum gracile* Mentz. ou *Polytrichum aurantiacum* Hoppe, pour former des tapis feutrés et ligneux d'une grande étendue et d'une épaisseur souvent de plus d'un pied, dont le détritus produit une terre légère ou la tourbe, suivant que les sphaignes s'en emparent et le recouvrent ou qu'il reste exposé au contact de l'air. Le *Polytrichum piliferum* Schreb. habite la surface desséchée des tourbières.

Après ces mousses, le *Dicranum Schraderi* W. et M. qui aime l'ombrage des pins; le *Dicranum cerviculatum* W. et M. qui s'attache à la tourbe mise à nu sur les coupes perpendiculaires des exploitations; le *Campylopus flexuosus* Brid. qui vit aussi sur la tourbe pure, mais dans les surfaces horizontales; le *Splachnum ampullaceum* L. qui étale sa magnifique végétation sur les fumiers des vaches, sont encore au nombre des espèces tout-à-fait tourbeuses. La *Paludella squarrosa* L. est fort rare dans le Jura; je ne l'ai rencontrée qu'une seule fois et sans fructifications à la Vraconne près de St-Croix.

Les mousses essentiellement tourbeuses, mais qui se rencontrent cependant dans les lieux humides quand même la tourbe ne s'y forme pas, sont: les *Hypnum cordifolium* Hedw., *Hypnum stellatum* Schreb., *Hypnum nitens* Schreb., *Meesia uliginosa* Hedw., *Bartramia fontana* Swartz, *Bryum nutans* Hedw., *Dicranum glaucum* Swartz. Les *Climacium dendroides* W. et M., *Hypnum cuspidatum* L., *Bryum pseudotriquetrum* Hedw., *Mnium punctatum* L, *Mnium affine* L, *Catharinea undulata* W. et M., habitent les prairies herbeuses et humides qui bordent les marais. C'est là aussi que j'ai rencontré très-rarement le *Bartramia marchica* Brid. Lorsque la surface des tourbières se dessèche, on y voit naître quelques espèces de mousses qui appartiennent au sol des forêts ou qui,

cosmopolites, vivent un peu partout : les *Hypnum splendens* L., *Hypnum Schreberi* Wild., *Hypnum crista castrensis* L., *Bryum argenteum* L., *Ceratodon purpureum* Brid., *Dicranum undulatum* Turn., *Dicranum scoparium* Hedw., *Funaria hygrometrica* Hedw. Ces mousses se mélangent aux lichens, aux *Cladonia rangiferina* Dc., *Cladonia subulata* Dc., *Lecidea icmadophylla* Ach., *Lecidea uliginosa* Achar., *Cenomice coccifera* Ach., et *Cenomice bacillaris*. Ach. Et alors le marais cesse de croître, car les lichens sont les vrais parasites de la mort et ils ne recouvrent guère que les surfaces menacées d'une prochaine décomposition. Aussi, quand ils paraissent en abondance sur les tourbières, c'est le moment favorable pour en faire l'exploitation et éviter ainsi une de ces époques de transition qui s'accomplissent très-lentement et où le travail de la nature emploie un temps fort long, dont la reproduction peut tirer un meilleur parti.

Trois hépatiques habitent les marais du Jura : le *Jungermannia sphagni*. Dicks, le *Jungermannia bidentata* L., qui sont mélangées aux sphaignes ; le *Marchantia polymorpha* L., qui se cache dans les fossés profonds creusés pour l'écoulement des eaux. On y rencontre aussi plusieurs champignons intéressans, entr'autres le *Geoglossum hirsutum* Pers., mais la matière charnue de ces végétaux parait tout-à-fait étrangère à la formation de la tourbe ; ils ne se trouvent d'ailleurs sur ce sol que par accident et par conséquent ne méritent pas une étude particulière.

Je voudrais pouvoir indiquer avec quelque certitude le rôle que jouent les conferves dans la formation de la tourbe. Si plusieurs auteurs, Crôme et Van Marum surtout leur attribuent une grande influence, j'ai dit déjà qu'il ne m'a jamais été possible d'observer dans les nombreux marais que j'ai visités, la moindre trace bien évidente d'un dépôt confervoïdes. Cependant, pour arriver à une conviction sur ce point, je n'ai pas négligé les recherches, sachant que les conferves qui couvrent et remplissent souvent de leurs filaments déliés les eaux tranquilles, ont une si grande ténuité, qu'une fois décomposées, on n'en voit plus aucune trace, si ce n'est peut-être un résidu limoneux et gras qui ressemble plutôt à la marne qu'à la tourbe. Quoiqu'il en soit, voici les espèces nommées par Crôme comme composant la tourbe, espèces qui vivent partout dans les eaux tranquilles, sans être particulières au sol tourbeux : *Conferva fugacissima*, *Conferva bullosa*, *Conferva setiformis*, *Conferva cristata*, *Ulva lubrica*, *Rivularia endiviæfolia*, *Nostoc flos-aquæ* Bory, auxquelles on peut ajouter les suivantes, que j'ai observées dans les marais du Jura : *Conferva nebulosa* Gral, *Conferva genuflexa* Roth, *Conferva jugalis* DC., *Conferva mutabilis* Roth, *Conferva reticulata* L., *Batrachospermum plumosum* Vauch, *Ulva intestinalis* L., *Oscillatoria viridis* Bory. Ce *Batrachospermum cœrulescens* Gen., a été observé par M. Mougeot dans les tourbières des Vosges.

Les espèces de la famille des prêles et de celle des fougères ne sont pas nombreuses sur nos marais tourbeux. Quelques-unes entrent cependant en assez grande abondance

dans la composition de la tourbe. Ainsi les fosses exploitées où la reproduction se fait avec le plus d'activité sont souvent habitées par l'*Equisetum palustre* L., et l'*Equisetum limosum* L., qui percent au travers des mousses. Sur la surface humide des tourbières rampe le *Lycopodium inundatum* L., et dans les parties plus sèches, on voit encore assez souvent les *Botrychium lunaria* L., *Blechnum spicant* DC., *Aspidium dilatatum* Sw., *Lycopodium selaginoides* L., et *Lycopodium clavatum* L.

Avant tous les végétaux phanérogames qui aident à la composition de la tourbe dans les hauts marais, nous nommerons les arbres et les arbustes dont le ligneux se consume ordinairement au milieu des dépôts tourbeux, dans un parfait état de conservation. Toutes ces espèces méritent une attention particulière, non-seulement par la quantité de matériaux qu'elles entassent dans la tourbe, mais surtout par les élémens antiseptiques, résines, bitume, huiles, etc., qui ont une si précieuse influence sur la qualité du combustible auquel ils sont mélangés. Ce sont d'abord les pins, en particulier le *Pinus pumilio* de Hænck, qu'on confond d'ordinaire avec le *Pinus sylvestris* L., et qui me paraît constituer une espèce distincte, autant par la forme des cônes plus arrondis que par sa stature beaucoup plus humble, et surtout par son habitat. Ce pin ne s'élève guère à plus de 20 pieds, sa hauteur moyenne est de 6 à 8 pieds. Il croit ordinairement en forêts assez épaisses, presque partout sur nos marais tourbeux et est d'autant moins haut que le sol est plus humide. Les sphaignes se plaisent à l'ombre de ces arbres, dont la présence paraît ainsi considérablement activer la croissance de la tourbe. Leurs débris se mêlent à la matière, parfois en si grande quantité que l'extraction de la tourbe, dans toute l'étendue de la couche, en devient fort difficile. On ne comprend donc pas comment Wiegmann a pu dire, page 16 de son ouvrage : « Qu'à la vérité, on rencontre souvent dans les vieilles tourbières des hauts marais, des troncs de pins qui par la force antiseptique de l'ulmine sont parfaitement conservés, mais qu'ils gisent toujours au fond des marais et qu'ils sont sûrement entrés dans la composition de la tourbe par quelque révolution locale, lors de la formation du dépôt dans lequel ils ont été conservés. » Ce paragraphe contient autant d'erreurs que d'idées, et il est une preuve évidente du peu de soin que l'auteur a donné à l'étude des marais tourbeux, tout en reportant son attention sur la composition chimique de la matière.

Après le pin vient le bouleau des tourbières auquel chaque botaniste donne un nom et qui ne me semble pas distinct du bouleau blanc *Betula alba* L. C'est le *Betula torfacea* de Schl., le *Betula pubescens* β *glabrata* ou β *alba* des Anglais, le *Betula odorata* de Bechstein, etc.; car ses formes sont très-variables suivant l'âge. Le nom n'y fait rien. Il paraît même avant le pin et croît dans l'eau même des fosses en reproduction, dès qu'un tissu solide de mousses s'est établi à la surface; mais il ne forme pas ordinairement de grands massifs ni des forêts et n'atteint pas une grande élévation. Ordinairement,

après dix ou vingt ans, il dépérit et tombe; la grosseur du tronc ne dépasse guère alors un demi-pied de diamètre. Sur les bords des marais, dans les lieux plus secs, il atteint des dimensions bien plus considérables. J'en ai vu dans la vallée de la Brévine dont le tronc avait trois pieds de circonférence. Dans le nord de l'Europe, ces arbres réunis en forêts très-épaisses ont formé, dans quelques marais, la masse presqu'entière du combustible. On voit dans le Danemarck des tourbières qui ne semblent composées que d'écorces de bouleau agglomérées et comme roulées les unes sur les autres. Dau, qui a décrit ces dépôts, pense que ces écorces ont été charriées par les eaux, depuis les hauteurs environnantes. Il est bien plus simple d'admettre que ces arbres ont crû sur place depuis des temps très-reculés et que la décomposition ayant eu plus d'action sur les fibres intérieures du bois que sur l'écorce qui contient beaucoup de tannin et de résine, il en est résulté cette pâte rougeâtre qui, dans ces tourbières, est interposée entre les feuillets des écorces. Les observations de Dau établissent ce fait d'une manière si claire, qu'on ne comprend pas comment il n'a pas donné l'explication de cette formation; car cet auteur a vu sur la surface de ces dépôts de grands bouleaux enfoncés à moitié dans la tourbe. « Les écorces en étaient intactes autour du tronc, l'intérieur était creux et rempli d'une terre de bois rougeâtre. »

Sous l'ombrage du bouleau blanc, rampe son frère de Sibérie, le *Betula nana* L., qui, avec le *Vaccinium uliginosum* L., *Vaccinium oxycoccos* L., *Erica vulgaris* L., *Andromeda polifolia* L., *Salix repens* L., *Salix ambigua* Ehrh., *Salix aurita* L., *Lonicera cœrulea* L., clot la liste des espèces ligneuses des tourbières. Le *Vaccinium myrtillus* L., et le *Vaccinium vitis-idœa* L., s'y rencontrent aussi, bien qu'ils n'appartiennent pas exclusivement au sol tourbeux.

Après les arbres et les arbustes viennent comme principal composant, les *cyperacées* et les joncées. L'*Eriophorum vaginatum* L. est sans contredit le plus abondant. Sa fibre ligneuse se conserve très-longtemps sans se décomposer. Aussi, partout où il se trouve sans mélange et en grande abondance, la tourbe est légère, peu compacte et de médiocre qualité. L'*Eriophorum alpinum* L. est très-commun sur les marais du Jura, aussi bien que l'*Eriophorum angustifolium* Roth. Ce dernier n'appartient pas exclusivement au sol tourbeux. Le genre si nombreux des carex occupe ensuite la plus grande place dans la formation de la tourbe. Nos espèces sont, en suivant toujours l'ordre de quantité : *Carex ampullacea* Good., *Carex panicea* L., *Carex stellulata* Good., *Carex leporina* L., *Carex limosa* L., *Carex davalliana* Sm., *Carex pauciflora* Ligt., *Carex pulicaris* L., *Carex chordorrhiza* Ehrh., *Carex heleonastes* Ehrh., *Carex filiformis* L., *Carex teretiuscula* Good., *Carex dioïca* L. Ces deux derniers sont très-rares. A ces espèces on peut ajouter les *Carex cæspitosa* L., et *Carex glauca* L., qui, très-abondans, forment surtout les gazons

qui bordent les tourbières et le foin qu'on en récolte. Le *Scirpus cæspitosus* L., est très-abondant sur les marais un peu secs; là où il y a plus d'humidité, paraissent les *Juncus obtusiflorus* Ehrh., *Juncus lampocarpus* Ehrh., *Juncus conglomeratus* L., qui entrent abondamment dans la composition de la tourbe; le *Juncus bufonius* L., vit dans les pâturages des bords des marais. Après les *Luzula multiflora* Lej. et *Schœnus albus* L., qui sont plus rares, le *Blysmus compressus* Panx., qui habitent les tourbières gazonnées, paraissent quelques graminées: les *Phalaris arundinacea* L., *Molinia cœrulea* Mœnch., *Agrostis canina* L., *Festuca ovina* L., *Festuca nigrescens* Lam., *Pragmites communis* Trin., et très-rarement la *Danthonia decumbens* DC.

Les plantes dicotylédones ne paraissent pas appropriées à la formation de la tourbe des hauts marais, à part cependant les arbres et les arbustes que nous avons nommés. On ne pourrait guère citer comme espèce ayant quelque influence sur cette production que les utriculaires: *Utricularia vulgaris* L., *Utricularia minor* L., *Utricularia intermedia* Hayne; car ces plantes habitent quelquefois en quantité les fosses où l'eau est profonde. On peut cependant y ajouter, comme phanérogames dicotylédones qui ne croissent que sur la tourbe, les *Drosera rotundifolia* L., *Drosera obovata* M. et K., *Drosera longifolia* L., *Comarum palustre* L., *Viola palustris* L., et plus rarement les *Scheuchzeria palustris* L., *Saxifraga hirculus* L., *Swertia perennis* L., *Galium uliginosum* L., et *Primula farinosa* L. Je n'ai trouvé l'*Arenaria uliginosa* qu'à la Vraconne près de Sainte-Croix.

C'est là, pour les phanérogames en général, une flore bien peu étendue. Cependant on pourrait à peine y ajouter quelques variétés d'espèces qui aiment l'humidité, mais qui n'appartiennent pas exclusivement au sol tourbeux. On trouverait ainsi dans les fossés pleins d'eau les *Glyceria fluitans* R. Br., *Sparganium natans* L., *Sparganium ramosum* Huds., *Potamogeton rufescens* Schrad., *Potamogeton obtusifolius* M. et K. habitant surtout le lac d'Étaillères, enfin les *Lemna*, toutes plantes qui appartiennent aux monocotylédones. Les *Stellaria uliginosa* M., *Stellaria glauca* L., *Ranunculus aquatilis* L., *Veronica anagallis* L., *Veronica Beccabunga* L., flottent dans les fossés herbeux qui bordent les marais. Quand le sol devient plus solide, on y trouve encore les *Carex vulpina* L., *Carex flava* L., *Orchis latifolia* L. var β *angustifolia*. *Epilobium palustre* L., *Polygonum persicaria* L., *Bidens cernua* L., *Veronica scutellata* L., et dans les parties où le marais est plus sec, le *Tormentilla erecta* L., *Pedicularis palustris* L., *Gentiana pneumonanthe* L. (rare), *Galium boreale* L., *Galium palustre* L., *Spergula saginoides* L., *Spergula nodosa* L., *Epilobium angustifolium* L., et *Spirea ulmaria* L.

Enfin, lorsque la culture et le pacage ont changé la nature du sol tourbeux pour le convertir en prairies, on y voit naître spontanément la plupart des plantes des champs humides et marécageux, tels que les *Anthoxanthum odoratum* L., *Agrostis vulgaris* L.,

Luzula campestris DC., *Luzula pilosa* Willd., *Rumex acetosella* L., qui est extrêmement abondante sur la tourbe cultivée, *Polygonum bistorta* L., *Valeriana dioïca* L., *Gnaphalium uliginosum* L., *Cineraria spathulœfolia* Gmel., *Cirsium palustre* Scop., *Cirsium rivulare* Jacq., *Cirsium oleraceum* Scop., *Taraxacum palustre* Dc., *Pinguicula vulgaris* L., *Galeopsis tetrahit* L., *Myosotis cæspitosa* Schultz, *Caltha palustris* L., *Trollius Europœus* L., *Cardamine pratensis* L., *Parnasia palustris* L., *Alchemilla vulgaris* L., et *Sanguisorba officinalis* L.

Les dépôts tourbeux immergés ont été formés par une série de végétaux bien moins nombreux encore que celle des hauts marais, et l'on comprend en effet que les circonstances dans lesquelles la matière s'est élevée, n'aient permis qu'à la classe peu nombreuse des plantes qui ont leurs racines sous l'eau et leurs tiges émergées, de concourir à cette production. On n'aperçoit dans la tourbe des lacs aucune trace de filaments appartenant à la famille des mousses, si ce n'est peut-être le *Hypnum scorpioides* qui se montre encore ça et là à la surface des marais lacustres. Les *Chara* peuvent avoir eu une grande influence sur cette formation; mais je le répète, il ne m'a pas été possible de l'apprécier. Car si d'un côté j'ai trouvé au fond du canal du Landeron des touffes de Chara noircies et comme charbonnées, par conséquent rapprochées de la nature de la tourbe, de l'autre, j'ai vu ces mêmes plantes dans le lac d'Etaillères soumises à une décomposition toute particulière, dont le dernier terme peut être une matière sableuse.

C'est encore aux végétaux monocotylédones qu'appartiennent la plupart des espèces reconnaissables dans la tourbe des lacs, ainsi que les plantes qui vivent maintenant dans les circonstances où l'on peut supposer que se produit la tourbe sous-aquatique. Sur les bords de nos lacs jurassiques, c'est sans contredit le *Scirpus lacustris* L. qui est le composant principal de la tourbe dans laquelle on le trouve aplati, en couches souven tépaisses.

Après lui viennent en proportions variables, suivant les localités, les *Equisetum limosum* L., *Phragmites communis* Trin., *Arundo epigeios* L., *Carex paludosa* Good., *Carex riparia* Curt., *Carex vesicaria* L., *Carex panicea* L., *Carex paniculata* L., *Carex vulpina* L., *Scirpus palustris* L., *Scirpus uniglumis* L., *Scirpus bœothryon* Ehrh., *Scirpus Rothii* Hop., *Juncus obtusiflorus* Ehrh., *Acorus calamus* L., *Iris pseudoacorus* L., *Typha latifolia* L., *Sparganium simplex* Huds., *Sparganium ramosum* Huds., *Potamogeton natans* L., *Potamogeton lucens* L., *Alisma plantago* L., *Sagittaria sagittœfolia* L., les *Lemna*, les *Callitriche*. Si l'on ajoute à ces espèces pour les dicotylédones les *Nymphœa alba* L., *Nuphar lutea* Sm., *Rumex hydrolapathum* Huds., *Polygonum amphibium* L., *Polygonum hydropiper* L., *Littorella lacustris* L., *Hydrocharis morsus-ranæ* C., *Hottonia palustris* L., *Thysselinum palustre* Hoffm., *OEnanthe fistulosa* L., *Phellandrium aquaticum*

L., *Sium latifolium* L., *Sium angustifolium* L., *Hydrocotyle vulgaris* L., *Ranunculus aquatilis* L., *Ranunculus lingua* L., *Ranunculus flammula* L., *Cochlearia armoriaca* L., *Nasturtium amphibium* R. Br., *Hippuris vulgaris* L., et enfin les *Myriophyllum*, on aura à-peu-près la liste complète des plantes qui peuvent avoir concouru à la formation de la tourbe lacustre et cela en quantité proportionnelle au ligneux qu'elles contiennent. Ce sont du moins toutes celles qu'on rencontre en plus ou moins grande abondance dans les fosses creusées dans les tourbières immergées.

Les végétaux qui croissent maintenant à la surface de ces marais recouverts de sable, de marne ou d'humus ne peuvent avoir eu, on le comprend, aucune action sur la production de la tourbe. Nous les nommerons cependant, autant pour établir une série d'après laquelle on puisse comparer les flores étrangères que pour ne rien omettre dans la botanique des marais tourbeux. Ainsi sur les grands marais du Seeland, où paissent les troupeaux, et sur les parties dont la culture n'a pas changé la végétation on trouve : les *Agrostis vulgaris* Wilh., *Phragmites communis* Tr., *Molinia cærulea* Mœn., *Festuca rubra* Leers., *Festuca arundinacea* Schr., *Carex cæspitosa* L., *Carex vulpina* L., *Carex acuta* L., *Carex vesicaria* L., *Carex intermedia* Good., *Carex Oederi* Ehrh., *Carex flava* L., *Carex glauca* Scop., *Carex hirta* L., *Schœnus nigricans* L., *Schœnus ferrugineus* L., *Eriophor. angustifolium* Roth., *Juncus obtusiflorus* Ehrh., *Junc. lampocarpus* Gaud., *Luzula campestris* D. C., *Orchis palustris* L., *Orchis latifolia* L., *Triglochin palustre* L., *Alisma plantago* L., *Salix capræa* L., *Rhamnus frangula* L., *Inula salicina* L., *Senecio paludosus* L., *Cirsium palustre* Scop., *Cirsium rivulare* Jacq., *Cirsium oleraceum* Scop., *Scrophularia aquatica* L., *Gratiola officinalis* L., *Lycopus arvensis* L., *Scutellaria galericulata* L., *Teucrium scordium* L., *Myosotis strigulosa* Reich., *Symphytum officinale* L., *Galium palustre* L., *Selinum carvifolia* L., *Silaus pratensis* Ben., *Thalictrum flavum* L., *Nasturtium sylvestre* R. B., *Viola lactea* Sm., *Hypericum quadrangulum* L., *Euphorbia palustris* L., *Spiræa ulmaria* L., *Ononis arvensis* L., et *Lathyrus palustris* L.

En jetant un coup-d'œil général sur cette flore des tourbières, on est en effet frappé de l'extrême disproportion avec laquelle les familles végétales y sont représentées. Dans la seule famille des mousses, trente-cinq espèces concourent à la génération de la tourbe. Si l'on y joint les hépatiques, les conferves, les fougères et les prêles, on aura plus de cinquante espèces de cryptogames composant les dépôts tourbeux émergés. A mesure qu'on remonte l'échelle végétale, on voit que parmi les phanérogames, trente-six espèces de végétaux monocotylédones et seulement une vingtaine de dicotylédones entrent dans la composition de la tourbe. Et si l'on retranchait de ces derniers les arbres et les arbustes, il ne resterait guère pour les dicotylédones qu'une dizaine d'espèces. Encore serait-il impossible de prouver qu'elles aident essentiellement à la formation de la matière, puisque

leurs restes y sont toujours invisibles. On ne voit en effet dans la tourbe aucune trace des *Drosera*, des *Utriculaires*, pas même de la *Scheuchizeria palustris*, qui d'ailleurs est fort rare. La même observation peut s'appliquer aux tourbières immergées.

On voit par-là qu'il n'y a aucun fondement dans cette idée soutenue et répétée par plusieurs naturalistes, que les mousses ne peuvent former la tourbe. Le tissu ligneux de ces plantes et leur fréquence, autorisent une conclusion toute contraire. Et ce que nous avons aperçu de l'organisation de quelques-unes de ces mousses, fait présumer que dans la vie des plantes cryptogames se cachent encore de curieux phénomènes qui nous sont inconnus. Cette partie de la botanique, négligée par les physiologistes, mérite d'être étudiée avec soin. Car on trouvera sans doute dans ces petits végétaux quelques nouveaux éléments, quelques produits secrets dont l'homme saura tirer parti pour ses besoins.

Nous n'avons nommé pour les marais lacustres aucun végétal particulier au sol tourbeux et qui ne vive que là où se forme cette matière. C'est qu'il n'existe, en effet, aucune plante phanérogame immergée, dont la décomposition ait toujours pour résultat la formation de la tourbe. Ceci mérite toute notre attention, car on est forcé d'en conclure que dans les circonstances favorables, dans les eaux tranquilles et basses, là où il n'a ni courant ni action d'éléments dissolvants, le ligneux des plantes se conserve toujours sous l'eau pour former la tourbe; que partout au contraire où ces circonstances n'existent pas, le ligneux est disséminé ou décomposé et ne s'entasse pas en couches combustibles.

On s'est souvent appliqué à trouver la raison de la présence de ces végétaux ligneux réunis sur les marais tourbeux. Il est curieux, en effet, lorsqu'on examine la liste des plantes que nous avons donnée, de rencontrer partout parmi les phanérogames des lieux humides, des joncs, des roseaux, des laiches, des rubanniers, toutes plantes à feuilles longues, dures et coupantes, qui renferment une bien plus grande quantité de ligneux que les espèces qui croissent partout ailleurs, et parmi les cryptogames, des mousses formées de ces mêmes fibres ligneuses pour plus de moitié de leur poids. N'est-ce pas là une nouvelle preuve de cette admirable harmonie qui préside à toutes les œuvres de la nature. Partout où l'eau reste immobile et croupissante, il se fait un dégagement plus considérable de gaz carbonique. Le ligneux étant composé de carbone et des éléments de l'eau, si, comme Liebich me semble l'avoir prouvé d'une manière convaincante, les plantes tirent tout leur carbone de l'atmosphère, il faudra nécessairement voir dans la présence des végétaux qui habitent les marais une compensation au dégagement des gaz qui s'opère à leur surface, et dans la composition de ces plantes un résultat nécessaire de leur immersion dans une atmosphère plus chargée de gaz carbonique. Sans doute les formes mêmes des végétaux sont en rapport intime avec leur mode de nutrition ;

mais c'est là une question à laquelle il serait hasardeux de toucher maintenant et sur laquelle les travaux de la botanique et de la chimie n'ont encore jeté aucun jour.

Si je ne nomme pas ici les espèces de plantes qui ont formé les tourbes marines, c'est qu'il ne m'a jamais été possible d'examiner moi-même cette formation, et que j'ai pu me convaincre souvent à combien d'erreurs donnent lieu les observations qui sont faites ou sur la surface des marais tourbeux ou dans leur voisinage, et combien il importe de reconnaître avec certitude les restes des plantes encore visibles dans la tourbe, pour bien étudier le composant (1). Aussi la plupart des auteurs qui ont admis comme plantes tourbeuses, celles qui croissent à la surface des marais, quand ils se sont déjà recouverts d'une couche de terre ou de sable, ont-ils plutôt une catégorie de végétaux qui aiment l'humidité fournie par la tourbe que la liste de ceux qui y entrent comme composants.

La comparaison des plantes de nos marais avec celles des diverses contrées de l'Europe, ne serait pas d'une bien grande utilité, d'après ce que nous venons de dire. D'ailleurs la flore des tourbières est à-peu-près partout la même. Vers le nord apparaissent en plus grande abondance quelques mousses rares dans le Jura : la *Paludella squarrosa*, et surtout les *Splachnum*; quelques arbustes changent quant à l'espèce. Notre *Erica vulgaris* L., est remplacée par l'*Erica tetralix;* on voit surgir avec les *Airelles,* l'*Arbutus uva-ursi* L., l'*Empetrum nigrum* L., qui, dans notre Jura, ne croissent que dans les lieux très-élevés et sur un sol non tourbeux. Le *Sedum palustre* et le *Myrica gale* L. ne croissent pas en Suisse.

Pour compléter l'histoire naturelle de nos marais tourbeux, il serait bon de nommer en passant les principaux mollusques qui y vivent et dont les débris s'y retrouvent parfois en très-grande quantité. Il est en effet des tourbes marneuses qui renferment tant de coquilles, qu'on ne peut qu'avec peine les brûler. Les espèces qu'on observe dans les tourbes de nos lacs sont les mêmes que celles qui vivent encore à la surface du sol ou que la vague rejette sur les sables du bord. Les *Hélices*, les *Clausilies*, les *Lymnées*, les *Planorbes,* les *Mulettes,* etc. Les tourbières des montagnes du Jura sont habitées par une petite espèce de bivalve, le *Pisidium fontinale* Pf. qu'on trouve parfois en quantité attachée aux tiges immergées des *Mœsia* et des *Sphaignes*. J'en ai même observé dans les vésicules d'une petite espèce d'Utriculaire qui rampe dans le limon des marais de la Vraconne (2).

(1) On cite le *Zostera marina* comme composant essentiel des tourbes marines dans plusieurs localités. Dans d'autres et particulièrement dans le nord de la Hollande, c'est le *Fucus digitatus*. Les *Glaux*, les *Salicornes* croissent en général à la surface de ces marais.

(2) Cette Utriculaire est certainement une nouvelle espèce, mais comme je n'en ai pas pu voir encore la fleur, je ne puis en donner la description.

A ces coquilles, on pourrait joindre la nomenclature des insectes qui habitent les fosses tourbeuses. Si les espèces de coléoptères y sont nombreuses, aucune n'appartient exclusivement au sol tourbeux. Ainsi les *Colymbetes*, *Diticus*, *Gyrinus*, vivent dans toutes les eaux tranquilles. La présence de ces animaux, ainsi que celle des mollusques dans la tourbe, est suffisante pour expliquer comment il se fait que la chimie ait reconnu dans cette matière des corps qui ne peuvent provenir que de la décomposition animale, comme l'ammoniac. Mais l'énumération de toutes les espèces serait à-peu-près inutile pour la connaissance de ces combustibles souterrains, à la formation desquels les plantes seules ont concouru.

CHAPITRE III.

GÉOGRAPHIE DES MARAIS TOURBEUX.

La géographie des tourbes a été jusqu'à ce jour tout-à-fait négligée. Aucun auteur, à ma connaissance, ne s'en est occupé d'une manière un peu sérieuse; cependant il y a des observations très-intéressantes à faire : 1° sur la situation des marais tourbeux, suivant les différentes contrées où on les trouve; 2° sur leurs rapports avec la forme des continents, la direction des fleuves et leurs sources; 3° sur leur propre température interne et leur influence sur la température et l'humidité de l'air. Ce sont là trois questions essentielles qui méritent d'être examinées séparément. Je n'ai certes, aucune prétention de faire passer mes idées comme neuves. Je désire seulement qu'elles aient assez de valeur pour fixer l'attention et diriger les recherches des naturalistes plus favorisés que je ne le suis, vers un sujet qui est digne d'occuper la science. De nombreux voyages, des observations thermométriques répétées partout sur les marais tourbeux, des sondages et des observations géologiques, pourront seuls et à la longue fixer exactement la géographie des tourbières et résoudre les problêmes qu'elle présente encore.