

**Zeitschrift:** Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 10 (1945)

**Heft:** 3

  

**Artikel:** Les associations fongiques des hauts-marais jurassiens et de quelques régions voisines

**Autor:** Favre, Jules

**Kapitel:** Les facteurs écologiques du haut-marais en rapport avec la mycoflore

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-821069>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.02.2025

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

*vitrea*, *Omphalia philonotis*, *Rhodophyllus staurosporus*, *Typhula lutescens*, les dernières trouvées deux fois seulement, et enfin 20 autres qui n'ont été observées qu'une seule fois et que je n'énumère pas.

Pendant toute cette période, je n'ai trouvé que deux grosses espèces, *Boletus leucophærus*, *Lactarius deliciosus*, mais une seule fois, et pas avant juin. Toutes les autres sont exiguës ou tout au moins au-dessous de la taille moyenne des macromycètes. Les genres les mieux représentés sont *Mycena* (14 espèces) et *Galerina* (6 espèces). Grâce à l'humidité constante du milieu, une courte période à température un peu élevée provoquant un réchauffement superficiel du sol suffit pour assurer le développement de ces petites plantes. Il faut remarquer encore que la plupart d'entre elles sont des espèces communes du haut-marais où elles trouvent donc un habitat qui leur convient parfaitement. Des conditions thermiques un tant soit peu favorables leur permettront de fructifier.

A noter que *Omphalia umbellifera* qui vient en tête de ce groupe d'espèces est aussi celle qui a été observée dans le plus grand nombre de tourbières et le plus grand nombre de fois au cours de mes recherches. *Galerina paludosa* et, à un moindre degré, *Omphalia philonotis* et *O. sphagnicola* sont les seules sphagnicoles qui puissent être considérées comme subvernales, leur plus beau développement se produisant à la fin du printemps et au commencement de l'été. Parmi les autres espèces, *Agrocybe præcox* var. *paludosa* et *Cudoniella aquatica*, qui sont strictement palustres, sont aussi dans le même cas.

La fin du printemps paraît bien correspondre à l'achèvement d'un stade du développement de la flore fongique. Dès les derniers jours de juin et pendant la première semaine de juillet, les lactario-russulées apparaissent et souvent déjà en abondance. Ce sont surtout *Russula venosa*, *R. claroflava*, *Lactarius tabidus*, *Russula decolorans*, *R. paludosa* et *Lactarius rufus*. Les cortinaires, groupe cependant le mieux représenté dans les hauts-marais, ne se montrent que plus tard.

## Chapitre II

### Les facteurs écologiques du haut-marais en rapport avec la mycoflore

L'étude des associations fongiques des différentes parties du haut-marais et la liste des espèces qui en sont des caractéristiques ou des préférantes montre que la flore mycologique de ces lieux présente une composition très particulière. Il serait dès lors intéressant de rechercher quels sont les facteurs écologiques qui en déterminent la nature et de savoir dans quelle mesure chacun d'eux entre en jeu. Nos connaissances actuelles en physiologie écologique sont encore trop incomplètes

pour apporter beaucoup de précisions à ce sujet. Toutefois, il n'est pas inutile de résumer ici ce que l'on sait du climat de la région où se forment les hauts-marais et du sol qui les constitue.

### A. Le climat

*Température.* Les hauts-marais jurassiens sont essentiellement situés entre 700 et 1300 m et paraissent trouver leurs conditions de développement optimum de 850 à 1050 m. Les renseignements météorologiques suivants <sup>1</sup> concernant La Chaux-de-Fonds, à 985 m d'altitude, ville située dans la zone même du Jura central où existent les hauts-marais, donnent une idée approximative du climat qui leur est nécessaire.

Moyenne annuelle: 6° C.

Moyennes mensuelles: janvier —2,2°, février —1,45°, mars 1,25°, avril 4,6°, mai 9,9°, juin 12,8°, juillet 15,0°, août 14,1°, septembre 11,1°, octobre 6,7°, novembre 1,7°, décembre —0,6°.

Température maximale: 28 juillet 1921, 30,2°.

Température minimale: 13 février 1929, —25,8°.

Ces quelques chiffres montrent combien ce climat est froid.

Mars et même avril parfois sont encore des mois d'hiver et en mai il n'est pas rare que le thermomètre tombe au-dessous de 0°. Septembre est relativement doux et favorable à la végétation fongique, bien que les gelées se fassent déjà sentir. Dès la mi-octobre et bien souvent les premiers jours de ce mois, les basses températures détruisent la poussée des champignons et l'arrêtent définitivement. Avec novembre c'est déjà l'hiver.

Ces données thermiques sont cependant insuffisantes pour le sujet traité ici. Il faudrait connaître le microclimat du haut-marais lui-même qui semble être assez différent et plus rude encore que celui des autres parties des vallées qui le contiennent. Au début de mai, alors que les prairies ont reverdi et commencent à fleurir, le haut-marais est encore complètement mort. Il arrive aussi qu'en septembre la tourbière est recouverte d'une blanche gelée, tandis que sur les versants avoisinants de la vallée, le gel ne s'est pas fait sentir. Cela ne semble pas être dû seulement au phénomène de l'inversion des températures, si fréquent dans les vallées fermées du Haut-Jura, mais aussi à la nature particulière du sol de la tourbière qui, entre autres, est fortement imbibé d'eau et dont le réchauffement en conséquence est lent.

Il résulte cependant de ces quelques observations de température que l'on ne peut s'attendre à trouver dans les tourbières des éléments

<sup>1</sup> Tirés de Hofmännner, B. Le climat de La Chaux-de-Fonds d'après les observations météorologiques de 1900 à 1929, La Chaux-de-Fonds, 1930.

fongiques thermophiles ou d'origine méridionale, mais seulement des éléments mésothermophiles, psychrophiles ou d'origine septentrionale. L'étude de ces derniers sera tentée dans un autre chapitre.

*L'eau.* Voici quelques données concernant les précipitations à La Chaux-de-Fonds:

Moyenne annuelle . . . . .	1509 mm
Répartition saisonnière:	
Printemps (mars—mai) . . . . .	373,5 mm
Été (juin—août) . . . . .	400,5 mm
Automne (septembre—novembre) . . . . .	354,8 mm
Hiver (décembre—février) . . . . .	380,5 mm

Les jours de neige sont en moyenne de 74. En mai et en octobre, ils ne sont pas rares et il neige parfois en juin et en septembre.

Ce climat est donc caractérisé par une pluviosité forte, mais assez égale, avec toutefois un maximum pendant les mois chauds, ce qui est favorable à la végétation fongique.

*L'humidité relative* moyenne à La Chaux-de-Fonds est de 79,4 %. Il est peu vraisemblable que ce chiffre soit applicable aux hauts-marais de la région, car ces derniers créent eux-mêmes par leur nature si spéciale une ambiance atmosphérique qui leur appartient. On sait que les sphaignes, constituant essentiel du tapis végétal du haut-marais, absorbent plus de 20 fois leur poids d'eau et que le pouvoir d'évaporation des tapis de ces mousses peut être 3 à 5 fois plus grand, à surface égale, que celui de l'eau libre. Ces propriétés déterminent évidemment près du sol des tourbières un état d'humidité propre, ce que semble confirmer la formation assez fréquente de brumes à leur surface. Ces particularités ne doivent pas être sans effet sur le développement des champignons.

Les vents du sud, de l'ouest et du nord-ouest, humides et chauds, favorables à la poussée fongique, prédominent en été, tandis que les vents du nord et de l'est, secs et froids, soufflent surtout en hiver et n'ont donc guère d'influence.

La durée moyenne annuelle de l'*insolation* est de 1638 heures, soit le 40 % du total possible.

Selon les saisons, elle se répartit comme suit:

Printemps (mars—mai) . . . . .	417,9 heures
Été (juin—août) . . . . .	625,7 »
Automne (septembre—novembre) . . . . .	367,6 »
Hiver (décembre—février) . . . . .	226,7 »

L'*insolation* estivale et vernale est plus faible que dans les plaines avoisinantes, mais plus forte en hiver.

### B. Le sol et les facteurs biotiques

Par ses propriétés exceptionnelles, le sol du haut-marais a une influence fondamentale sur la végétation fongique. Il est constitué par de la tourbe de sphaignes plus ou moins mélangée aux débris des autres constituants de la végétation. Cette tourbe peut absorber jusqu'à 16 ou 18 fois son poids d'eau. Si l'on ajoute que les sphaignes de la couverture végétale sont plus fortement imbibées encore de ce liquide, on peut constater qu'il n'existe guère de sol plus humide que celui des hauts-marais et par conséquent il est froid et se réchauffe difficilement. Il faut noter encore que cette tourbe est extrêmement riche en colloïdes, qui retiennent fortement l'eau. Ces particularités expliquent que pendant les périodes de sécheresse, alors que toute la flore fongique est anéantie au voisinage, les champignons, sans être abondants, ne font cependant pas défaut dans les hauts-marais.

Par le fait même de sa forte imbibition, le sol de la tourbière est fort peu aéré; la pénétration de l'oxygène y est difficile. Il est donc complètement à l'opposé des sols arénacés ou graveleux et il devrait, semble-t-il, héberger une flore fongique foncièrement différente de celles de ces derniers. Et pourtant ce ne semble pas être le cas. Ainsi des espèces réputées arénicoles, telles que *Boletus variegatus*, *B. bovinus* et d'autres y prospèrent fort bien. On se trouve ainsi ramené au problème toujours discuté de la prééminence des facteurs physiques ou chimiques sur la végétation. Cette question sera reprise dans le chapitre où sera faite la comparaison de l'association fongique des hauts-marais avec celle établie sur divers autres sols.

Comme le haut-marais a une forme bombée en raison de la croissance indéfinie en hauteur des sphaignes et que, par suite, il n'est alimenté que par les eaux météoriques, la tourbe qui constitue son sol est extraordinairement pauvre en matières minérales nutritives, matières qui ne peuvent provenir que des poussières atmosphériques abattues par la pluie ou la neige. La teneur en cendres de la tourbe de sphaignes ne dépasse pas 3,5 %; elle est en général bien plus faible. La chaux, en très petite quantité, n'excède pas 0,4 %. Il n'existe pas de sols aussi pauvres en matières nutritives minérales et il est certain que cette déficience a des répercussions sur l'association fongique. C'est peut-être là qu'il faut chercher la cause de l'absence dans les tourbières de grosses espèces appartenant à des genres divers d'agaricinées; ainsi, pas de gros *Clitocybe*, *Tricholoma*, *Lepiota*, très peu de grands *Cortinarius* et *Amanita*; les *Hebeloma* robustes tels que *sinapizans*, *longicaudum* n'y atteignent qu'une taille minime.

L'acidité du sol des hauts-marais est extrême. La tourbe de sphaignes doit ce caractère à sa haute teneur en matières humiques et particulière-



ment en acides humiques qui ne peuvent être neutralisés en raison du manque de sels minéraux. Le tapis végétal qui la recouvre n'est pas moins acide; le  $pH$  dans les sphagnaies oscille entre 5,2 et 3,5; il atteint même dans la pinède la valeur extrême de 3,1. On ne connaît pas dans nos régions de sol plus acide que celui du haut-marais. Cette constatation est de la plus haute importance, puisque tous les champignons basiphiles sont donc éliminés des tourbières à sphaignes. Une autre conséquence résultant de cet état chimique est la pauvreté en bactéries du sol, l'acidité entravant fortement leur développement et surtout celui des bactéries nitrifiantes. Le sol tourbeux du haut-marais, déjà par sa nature extrêmement pauvre en azote, ne pourra donc pas bénéficier de l'enrichissement en cette matière due à l'activité de ces micro-organismes, enrichissement dont les autres sols profitent. On ne trouvera donc guère de champignons nitrophiles dans les hauts-marais. Ainsi aucune psalliote n'y croît et les agaricinées à spores noires y sont à peine représentées et seulement par des espèces de petite taille.

Il se peut que cet état de carence bactérienne ait d'autres répercussions sur le caractère de la flore fongique. On peut en tout cas lui attribuer la grande abondance des *Collybia* du groupe *tuberosa*, car les gros champignons des tourbières qui servent de support à ces petits mycosaprophytes sont momifiés plutôt que décomposés.

En bref, les caractéristiques écologiques principales du haut-marais peuvent être résumées comme suit: climat très rude, pluviosité forte et relativement constante, sol à humidité maximale, froid, très peu aéré et oxygéné, à minimum de matières nutritives minérales et azotées, à acidité maximale et à activité bactérienne minimale. On le voit, et cela est frappant, ce ne sont guère que des facteurs extrêmes, le plus souvent de nature défavorable au point de vue végétatif, qui régissent les hauts-marais.

Ces conditions opèrent une sévère sélection pour les plantes et seules des oligotrophes sont tolérées dans les hauts-marais, soit celles dont les exigences sont très faibles au point de vue nutritif et thermique et qui, en même temps, ne craignent ni une forte acidité ni une grande humidité. Cette sélection est surtout accusée pour les phanérogames qui ne présentent qu'une bien faible diversité d'espèces. Il semble cependant que ces conditions sont moins draconiennes pour la flore fongique. Spinner, 85, page 137, a relevé dans les hauts-marais de la vallée de la Brévine, qui montrent là un très beau développement, 176 espèces de phanérogames. Cela représente, à très peu de chose près, la totalité des espèces qu'on peut rencontrer dans tout le Jura dans ce type de formations. Or, j'ai observé moi-même dans ces mêmes lieux 485 macromycètes. Et si même on ajoute aux 176 espèces citées plus haut

les cryptogames vasculaires, mousses, hépatiques et aussi les lichens, dont le même auteur a fait l'inventaire et qui sont au nombre de 124, on n'arrive qu'au chiffre de 300, bien inférieur à celui des grands champignons. Ceux-ci s'accoutument donc, semble-t-il, plus facilement que le reste de la flore des conditions si restrictives du sol. Cela s'explique non seulement parce que nombre de champignons sont acidophiles ou tout au moins ne craignent pas l'acidité, mais encore parce que leur adaptation à la vie saprophytique ou symbiotique les libère plus ou moins du sol proprement dit pour ce qui concerne leur nutrition. On a vu combien sont nombreuses les espèces liées aux essences du haut-marais. Elles le sont par simple saprophytisme lorsqu'elles vivent sur les feuilles mortes, les aiguilles, les cônes, les débris de bois ou les souches. Parmi les espèces du sol même, lesquelles se rapportent au groupe précédent et lesquelles vivent en mycorhize avec leur hôte ? On n'en sait actuellement pas grand-chose puisque ce dernier mode de vie n'est démontré expérimentalement que pour un petit nombre d'espèces de bolets, d'amanites, de lactaires, de russules et de cortinaires. La même question se pose à propos des sphagnicoles et des autres muscicoles comme certains *Galerina*, *Mycena*, *Pleurotus tremulus*, *Dictyolus lobatus*, etc. Ces champignons vivent-ils seulement de la substance morte de ces mousses, ou ont-ils des rapports avec les parties vivantes de ces plantes et de quelle nature ? Dans l'état actuel de nos connaissances, il n'est guère possible de répondre. On a constaté fréquemment des mycorhizes ectotrophes chez diverses espèces de mousses, mais peut-on généraliser ? Et quels sont les champignons qui les forment ?

Quoi qu'il en soit, les facteurs biotiques, soit directement, soit indirectement, ne sont pas sans influence pour la constitution des associations fongiques du haut-marais.

### Chapitre III

#### Examen comparatif de la mycoflore des hauts-marais

##### Influences du sol sur les associations fongiques

*A. La mycoflore des hauts-marais jurassiens est foncièrement différente de celle des autres parties du Haut-Jura*

Le mycologue familiarisé avec la flore fongique des vastes forêts et des pâturages du Haut-Jura qui pénètre pour la première fois dans un haut-marais de cette région est fort surpris d'y découvrir une asso-