

**Zeitschrift:** Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse  
**Herausgeber:** Société Forestière Suisse  
**Band:** 74 (1923)  
**Heft:** 6

**Artikel:** De l'origine et des différentes formes de l'humus en relation avec l'état du sol et le traitement de la forêt  
**Autor:** Massy, C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-785972>

### **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:** 17.04.2026

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

En face des tableaux élyséens qu'offre notre Parc national, où dans la forêt vierge et parmi les fleurs de l'Alpe aux couleurs éclatantes gambadent en paix marmottes, chamois, cerfs et bouquetins, tandis que dans les airs plane majestueusement l'aigle royal, quel forestier suisse ne sentirait palpiter son cœur. Car il a devant lui, en raccourci, l'image embellie de ce que son pays possède de plus beau et de plus précieux: la montagne dans son intégrité complète.

## De l'origine et des différentes formes de l'humus en relation avec l'état du sol et le traitement de la forêt.

(Essai de vulgarisation exposé à l'assemblée générale de la Société vaudoise des forestiers, le 17 février 1923, à Lausanne.) par *Ch. Massy*, expert forestier.

### INTRODUCTION.

Pendant fort longtemps, on a ignoré les rapports étroits qui existent entre le développement des végétaux et la composition chimique du sol. La fécondité de la terre, pensait-on alors, dépend exclusivement de l'apport du fumier de ferme dont la valeur fertilisante est proportionnelle à la quantité de matière organique qu'il introduit dans le sol.

Vers 1840, les découvertes de Liebig établirent, contrairement à ce qu'on supposait, que l'alimentation des plantes est essentiellement minérale. Ses expériences prouvèrent que tout organisme végétal n'exige pour vivre et croître la présence que d'une dizaine d'éléments chimiques simples, diversement associés dans le sol, l'air et les fumures. L'emploi aujourd'hui si généralisé des engrais chimiques est l'application directe des découvertes du savant allemand.

Ces découvertes, qui tendaient à tout ramener à des réaction chimiques, étaient cependant insuffisantes pour expliquer certains faits connus avec lesquels elles paraissaient même parfois en contradiction. On connaissait, par exemple, l'influence heureuse qu'exerce sur la fertilité des terres la présence de résidus organiques qui se transforment plus ou moins complètement en une substance complexe appelée *terreau* ou *humus*, mais on ignorait le processus et les raisons de cette transformation. Les révélations de Pasteur sur le rôle considérable des microbes, dont on ignorait jusqu'alors même l'existence, furent le point de départ des découvertes de tous les phénomènes d'ordre biologique dont le sol est le siège. Ces phénomènes sont justement ceux qui nous intéressent le plus par l'influence qu'ils exercent sur la formation de l'humus et, bien qu'il soit difficile de les séparer complètement des actions d'ordre chimique, nous chercherons néanmoins, dans les lignes qui suivent, à localiser le sujet. Celui-ci comprend deux parties, une essentiellement théorique, l'autre contenant surtout des conclusions pratiques.

## I. De la décomposition des matières organiques.

**1. La couverture morte.** La forêt ne recevant pas d'engrais, les seules matières organiques dont elle dispose proviennent de la chute des feuilles, brindilles, branches mortes, etc., qui jonchent le sol et constituent ce qu'on appelle la couverture morte. Toutes ces matières, sous leur forme première et non décomposée, ne sont d'aucune utilité pour la plante qui est incapable d'en tirer parti. La plante, placée en face de l'engrais organique, n'est guère plus avancée qu'un homme devant un tas de foin. Dans les deux cas, un être intermédiaire est indispensable; entre le végétal et la couverture morte, ce rôle d'auxiliaire est dévolu à des bactéries du sol, capables de décomposer les matières organiques en des combinaisons plus simples et assimilables.

**2. Les agents de la décomposition.** Outre les bactéries, la couverture morte héberge ou sert de garde-manger à une foule d'êtres et de champignons. Les vers de terre sont parmi les plus utiles, car ils facilitent la décomposition des feuilles mortes qui constituent leur principale nourriture, tandis que, par leur va et vient incessant, ils contribuent à rendre le sol plus meuble et plus perméable et ramènent à la surface la terre fine.

Etant donné le rôle important attribué aux microbes, il est nécessaire, pour comprendre leur action, de les étudier de près. Ces êtres primitifs ont à peu près les mêmes fonctions vitales que les organismes plus haut placés; comme eux, ils ont besoin d'énergie qui leur est fournie par l'oxydation des matières organiques.

Les plantes vertes ont la faculté de transformer leur nourriture minérale en des substances organiques telles que le bois, l'amidon, l'albumine, en empruntant à l'air de l'acide carbonique. Cette synthèse n'est possible que grâce au fait que la plante peut, par l'intermédiaire de sa chlorophylle, capter l'énergie solaire. Cette énergie est donc accumulée dans la matière organique, et les êtres vivants, en oxydant celle-ci, n'ont d'autre but que de s'approprier cette énergie et de l'utiliser comme source de chaleur ou de travail. Ils n'agissent pas autrement que nous lorsque nous brûlons, c'est-à-dire oxydons, du bois pour nous chauffer. Les résidus de cette oxydation sont, outre l'acide carbonique qui se volatilise, des cendres qui contiennent les sels nutritifs et une certaine quantité d'humus.

En résumé, la vie de ces bactéries est liée à une combustion, et celle-ci n'est possible que s'il y a du combustible, c'est-à-dire des aliments, et de l'oxygène, c'est-à-dire de l'air. Outre l'air et la nourriture, ils exigent encore une certaine humidité et une certaine température du sol. Ces conditions sont-elles remplies, alors les microbes se mettent à l'œuvre et décomposent la couverture morte.

**3. Les diverses formes de l'humus.** L'humus, dont il existe plusieurs genres suivant les conditions qui ont présidé à sa formation, est donc un produit de la décomposition de la couverture morte. Si l'on

recherche la cause de ces différences, on s'aperçoit bientôt qu'elles proviennent uniquement des conditions de vie plus ou moins favorables qui sont faites aux microbes du sol.

Considérons tout d'abord le cas où l'air, la nourriture, la température et l'humidité sont en proportion suffisante. Les microbes prospèrent dans ce milieu favorable et oxydent presque complètement la couverture morte. L'humus qui se forme en petite quantité a la propriété d'absorber, jusqu'à saturation, les sels assimilables et solubles qui sont contenus dans les cendres après l'oxydation. L'humus ainsi saturé ne peut se concevoir que s'il y a peu d'humus et beaucoup de cendres, c'est-à-dire si l'oxydation est complète; on l'appelle „humus doux“ ou „neutre“. Il constitue pour les plantes une sorte d'aliment concentré et nous verrons que son influence sur le sol est toujours favorable.

Voyons maintenant ce qu'il advient si l'une ou l'autre des conditions nécessaires à la vie des bactéries vient à manquer. Ce sera par exemple: un défaut d'humidité sur une pente exposée au sud et trop fortement éclaircie; ou bien, au contraire, une trop grande humidité qui empêche l'accès de l'air. Dans l'un et l'autre cas des causes différentes, sécheresse ou excès d'humidité, produisent les mêmes effets, la vie microbienne devient impossible. La couverture morte, n'étant plus décomposée à mesure, s'accumule et devient chaque année plus épaisse et plus serrée; l'air ne peut bientôt plus atteindre les couches profondes et la situation ne fait qu'empirer. Au lieu de la décomposition rapide et complète à laquelle président les bactéries en présence de l'air, nous assistons ici à une transformation lente et incomplète sous l'influence de réactions chimiques. D'une façon générale, tandis que la décomposition en présence de l'air est une suite d'oxydations, la décomposition sans air est une suite de réductions dont le terme final est une masse importante de débris organiques riche en carbone et qu'on appelle „humus acide“.

Cet humus acide a des propriétés complètement différentes de celles de l'humus doux. La tourbe nous fournit un exemple typique, en même temps qu'un cas extrême de la formation d'humus acide; la trop grande humidité joue ici le rôle principal en empêchant l'accès de l'air et conséquemment l'activité microbienne. L'humus acide qui se forme sous l'influence des seules réactions chimiques est même tellement contraire à la vie des microbes que la tourbe en acquiert des propriétés désinfectantes.

**4. Influence de l'humus sur l'état du sol.** Cette influence, qu'on explique aujourd'hui par les propriétés colloïdales de l'humus, s'exerce avant tout sur l'état physique du sol et diffère totalement suivant qu'il s'agit d'humus doux ou d'humus acide:

L'humus doux possède la double faculté de rendre plus compacts les sols sablonneux et légers et, au contraire, d'ameublir les sols argileux et lourds. Il favorise la structure grumeleuse, soit en agissant

comme un ciment qui réunit les grains de sable en agrégats, soit en „floconnant“ l'argile. Enfin l'humus doux a une très grande capacité d'absorption pour l'eau, ce qui est surtout avantageux dans les sols sablonneux que leur perméabilité expose au dessèchement.

L'humus acide ne possède aucune des qualités que nous venons de citer à l'actif de l'humus doux; son influence sur les qualités physiques des sols est toujours défavorable. Au lieu d'absorber et de tenir à la disposition des plantes les sels nutritifs, il facilite, au contraire, leur dispersion et leur évaporation avec les eaux d'infiltration. L'action nocive et malfaisante de l'humus acide peut être combattue par le „chaulage“, le calcaire ayant pour effet de neutraliser les acides.

**5. Le rôle de quelques essences forestières.** Vu le cadre restreint de cet exposé, nous devons nous borner à ne traiter ici que les deux essences les plus fréquentes chez nous, le hêtre et l'épicéa. Voyons un peu l'influence qu'elles peuvent exercer sur le sol et leur tendance à favoriser ou à combattre la formation d'humus acide:

*Le hêtre*, par son couvert épais et la quantité de feuilles qu'il rend au sol, chaque automne, en est l'essence protectrice par excellence. Il est indispensable aux endroits séchards et exposés à l'action du soleil et du vent où il est seul capable d'entretenir un peu de fraîcheur dans le sol; il est très apprécié également dans des stations moins arides, en mélange avec des essences de lumière, chêne, frêne, pin, mélèze qui sont insuffisantes à protéger le sol. Le hêtre, enfin, est particulièrement apte à prévenir ou combattre les formations d'humus acide dues à d'autres essences, à l'épicéa surtout; la rapidité avec laquelle il agit est certainement due à l'action du calcaire que ses feuilles renferment en très forte proportion.

*L'épicéa*, par le peu de détritiques organiques qu'il fournit au sol et la pauvreté de ceux-ci en sels nutritifs, est souvent insuffisant pour maintenir le sol dans un état favorable. S'il s'agit, comme c'est souvent le cas, d'un peuplement pur et régulier où aucun sous-étage ne s'oppose à l'établissement de courants, le sol se dessèche et se durcit à tel point que les débris organiques ne se mélangent plus à la terre minérale.

Le *sapin*, lui, ne présente pas les mêmes dangers que l'épicéa, ce qui est attribuable à son couvert plus épais, mais aussi et surtout au traitement que la présence de cette essence sous-entend et qui n'est jamais la coupe rase.

**6. Les sources d'azote.** L'azote est un des éléments indispensables aux plantes, chez lesquelles il contribue surtout à la formation des graines; c'est pourquoi l'agriculture en fait une consommation considérable. L'azote gazeux forme les  $\frac{4}{5}$  de l'air, mais n'est pas utilisable pour les plantes, du moins directement; celle-ci ne peuvent tirer parti que des sels de cet élément, en particulier des nitrates. Il faudra donc, ici aussi, un agent qui opère la transformation des engrais azotés, qui, à part le salpêtre du Chili, ne sont pas sous forme de nitrates. Cette

action est encore le fait de bactéries, dites nitrifiantes, qui développent leur activité surtout dans les sols agricoles.

En forêt, la récolte, surtout si elle se borne à l'exploitation du bois, enlève peu d'azote, mais il faut cependant que cet élément indispensable soit récupéré. Ici encore, l'explication de cette récupération nous est fournie par la faculté qu'ont certains microbes d'assimiler l'azote de l'air.

Une catégorie de ceux-ci vivent en symbiose avec les légumineuses dans les nombreux tubercules qui garnissent les racines de toutes les plantes de cette famille. La bactérie reçoit directement de la plante tout ce qu'il lui faut pour vivre, en échange de quoi elle se charge de pourvoir à ses besoins d'azote. Les différentes espèces d'aulnes ont aussi un associé, encore peu étudié, qui les ravitaille en azote, ce qui explique leur rôle de pionniers de la végétation. Une deuxième catégorie de fixateurs d'azote comprend deux espèces de bactéries vivant dans la couverture morte: *Bacillus amylobacter* et *Azotobacter chroococcum*). Ce sont les plus importants pour la forêt, et cette constatation, venant s'ajouter à toutes les autres, ne fait que confirmer l'opinion qu'on ne saurait exagérer l'importance qu'il y a à maintenir cette couverture dans un état favorable à la vie microbienne. (A suivre.)

### **La troisième série des conférences forestières de Zurich.**

(Suite et fin.)

Le doyen de l'Ecole, M. le professeur *Badoux*, nous a fait pénétrer dans un domaine particulier de la sylviculture, celui des *Essences exotiques dans la forêt suisse*.

Comme le travail de M. le professeur *Badoux* doit paraître dans le *Journal*, nous nous abstenons d'en donner ici une analyse.

Dans la discussion qui eut lieu à la fin de cette conférence, plusieurs sylviculteurs firent part de leurs expériences plus ou moins encourageantes. Cependant, il faut noter que dans le canton de Zurich les particuliers qui, jusqu'ici, avaient beaucoup planté de *Weymouths*, y renoncent depuis quelques années après avoir constaté les ravages répétés et tout récents sur les jeunes plants de la *rouille vésiculaire*.

L'*Esthétique en forêt* était l'autre sujet choisi par M. le professeur *Badoux* qui, à juste titre, estime que le forestier ne saurait refuser à la forêt le rôle de „beauté“ qu'elle est appelée à jouer. Les bois peuvent et doivent être cultivés en observant quelques règles d'esthétique que notre conférencier a su fort judicieusement nous présenter, aidé en cela par de belles vues projetées sur l'écran. La conservation des beaux arbres, le tracé de chemins touchant des points de vue remarquables, la construction de refuges de style approprié, enfin la réserve de forêts ou de régions boisées dans lesquelles toute exploitation, destruction de plantes et d'animaux est interdite, ont été tout autant de points que