Zeitschrift: Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse
Herausgeber: Société Forestière Suisse
Band: 30 (1879)

Artikel: Maladies des végétaux
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-784203

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: 15.07.2025

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

feuilles elliptiques, brusquement pointues, à bords échancrés, brillantes dessus. Les fleurs mâles contiennent 5 étamines; on ne voit chez les fleurs femelles que 2 stigmates à compartiment. Branches cassantes.

S. babilonica L. Saule pleureur.

Nous n'en connaissons que des exemplaires femelles.

Maladies des végétaux.

Extrait d'un travail présenté à la société argovienne des sciences naturelles réunie le 11 mai 1879 à Bremgarten.

Ecoulement des résineux.

Chancre (Erdkrebs).

Il est peu de forestiers qui ne connaissent pas cette maladie qui amène la mort plus ou moins subite des epiceas, des sapins blancs, des pins et des mélèzes à tout âge.

D'après le Dr. Rob. Hartig le dépérissement des arbres est caractérisé par un écoulement abondant de résine au tronc et aux racines-mères et par la présence sous l'écorce d'un mycelium blanc. Cette maladie a fait son apparition dans une forêt mélangée de pins et de sapins de la forêt communale de Hilfikon; elle s'est manifestée dès l'abord chez les pins, les sapins et les mélèzes. Lorsque l'on s'en aperçut, le siège de la maladie était dénoncé par des arbres morts et par l'apparence dépérissante de leurs voisins. Le jeune massif atteint présentait déjà des clairières et inspirait pour son avenir les plus grandes inquiétudes. On a découvert le même mal, quoique à un moindre degré, dans d'autres localités de notre canton.

On a cru découvrir la cause de cette maladie dans un arrêt subit de la sève au printemps, produit par des gelées tardives qui faisant éclater l'écorce, permettaient aux sucs de l'arbre de s'écouler. Le champignon n'était, pensait-on, qu'un dérivé de l'écoulement. C'est du moins ainsi qu'on raisonnait en 1860, 1861, 1864.

C'est à Mr. le Dr. S. Hartig, professeur à Neustadt-Eberswalde, que nous devons l'explication scientifique et concluante de cette

maladie, telle que nous pouvons la lire dans l'ouvrage qu'il a publié en 1874, intitulé „Maladies principales des arbres forestiers".

Nous nous permettons de vous communiquer quelques-unes de ses observations.

Le symptôme le plus frappant est l'abondante sécrétion de sève résineuse et la grosseur et le nombre des organes qui les produisent. Les cellules à résine de l'écorce verte atteignent parfois 3 ou 4 fois leurs dimensions normales et sont visibles au renflement de l'écorce.

Dans le voisinage de l'écoulement il y a désagrégation et dégénérescence complétes des ligneux, du liber et des cellules de cambium, causés par l'envahissement d'innombrables filaments fongueux sous forme de réseaux laiteux désignés sous le nom de mycelium. Ayant reconnu la cause première de la maladie, R. Hartig a poursuivi ses recherches et en a découvert les germes aussi bien chez les arbres feuillus que chez les résineux. C'est le mycelium de l'agaricus melleus, en allemand „Hallimasch".

Ce mycelium se distingue des autres espèces, par ce qu'il affecte uneforme double, l'une funiculiforme à écorce noir-brun et l'autre simplement filamenteuse. Il y avait longtemps que ce mycelium était connu sous le nom de Rhizomorpha fragilis et que l'on avait appelé Rh. Subtenanea la forme funiculiforme attaquant surtout les racines de l'epicéa et Rh. subcarticalis la forme filamenteuse telle qu'on la trouve sous l'écorce des souches de l'epicéa et du sapin blanc. Le botaniste Schmidt avait déjà en 1843 reconnu et décrit ces formes de champignon, mais il n'avait pas réussi à découvrir en eux les germes propagateurs de l'Ag. melleus.

Nous continuons à nous servir des dénominations Rh. subtenanea et Rh. subcarticalis aussi longtemps qu'il s'agira de l'Ag. melleus. La forme funiculiforme, subcarticalis, est produite par le Rh. subtenanea, lorsque celui-ci, ne pouvant se développer librement, est forcé de ramper entre des pierres ou sous l'écorce. L'enveloppe brune de la Rh. subcarticalis adhère tellement à l'écorce ou au bois que si on tente de l'enlever, elle se divise laissant à découvert la moëlle blanche qu'elle renferme. Etudiés au microscope, les Rhizomorphes apparaissent sous forme de nombreux fils fongueux réunis, croissant parallèlement chez le subtenanea, d'une consistance fine et transparente tandis que les fils périphériques sont à parois épaisses et bruns.

Les hyphes du subcarticalis présentent l'aspect d'un réseau dont les extrémités sont couvertes de champignons.

La pointe du subtenanea est pourvue d'un couvert de gélatine épaisse et visqueuse d'une épaisseur de 1 à 3 millimètres destinée à servir de support aux hyphes. Les Rh. se propagent par ramification et division des cellules.

Chaque atôme, quelque desséché qu'il soit, reprend vie au contact de l'humidité de l'air et pousse des filaments blancs gélatineux qui se réunissent pour former un nouvel embranchement. Il en est de même de la multiplication du Rh. subcarticalis. A l'extrémité des jeunes ramifications du subcarticalis naissent les fils du mycelium perçant la musse gélatineuse pour se propager plus loin. Ces fils pénètrent dans le liber et l'écorce et se font jour jusqu'à la moëlle de l'arbre. Chez les résineux ils suivent les canaux résineux et en détruisent les parois et surtout l'albumine. Lorsque le mycelium de l'Ag. melleus, le Rh. subcarticalis se développe puissamment dans une souche, il donne naissance à des générateurs, champignons coniques qui naissent en octobre et se répandent en masse sous l'écorce des vieux pins, epicéas ou d'arbres d'essences feuillues. Ce champignon a un tronc blanc supportant un parasol jaunâtre et saupoudré d'une poussière brune. La partie interne du chapeau est recouvert d'une pellicule protégeant les innombrables spores ou semences. Enlevés et placés à l'air humides ces spores germent au bout de 24 heures et engendrent un nouveau Rhizomorphe fragilis.

Moeurs et dégâts.

Le champignon dont nous venons de décrire le mycelium, est parmi les grandes espèces, une des plus répandues dans nos forêts. Il est plutôt *Suprophyte* que *Parasite*. Les essences sur lesquelles Hartig l'a souvent rencontré, sont le hètre, le charme, le chêne, le bouleau et l'alisier.

Cependant c'est surtout sur les résineux que son action a été observée. Lorsqu'un fragment de Rhiz. fragilis est mis en contact avec une racine de sapin ou de pin, il s'y implante au moyen de ses hyphes et forme dans le liber le réseau que nous connaissons sous le nom de Rh. subcarticalis. Le Rh. subc. croît dans le sens de la souche en faisant éclater le tissu cellulaire, et en attirant le liber et le cambium. Arrivé à hauteur de la souche, le Rh. l'envahit entièrement et se répand dans les autres racines. La végétation de l'arbre cesse, les aiguilles jaunissent et tombent, l'arbre meurt. En 1872 Hartig inocula le mycelium dans quelques pins et déjà en mai 1873 ils étaient près de

périr. Les vessies résineuses que l'on observe dans le bois ou dans l'écorce, ne sont autre chose que des lacunes survenues dans le tissu cellulaire attaqué par le champignon. Il est probable aussi qu'au contact du mycelium la secrétion de la térébenthine augmente, remplit les cellules lésées et coule au dehors le long des déchirures que le corps étranger a formée dans l'écorce. Au-dessus de la souche, la résine rencontrant le liber et le cambium à l'état sain se déverse sous l'écorce et forme ces excroissances caractéristiques de la maladie. C'est en automne que se forment les organes propagateurs sur les troncs morts; ces organes ou champignons peuvent vivre longtemps comme Saprophites, c'est à dire végéter sur le bois mort, jusqu'à ce que le hazard les ayant mis en contact avec une racine fraîche, ils s'y introduisent et commencent leur œuvre de destruction.

Il est probable que la maladie qui a attaqué la forêt de Hilfikon et d'autres provient des bois pourris qui jadis en jonchaient le sol.

Remède.

Avant d'avoir déterminé la nature de la maladie, antérieurement à l'année 1874, on croyait avoir coupé le mal par la racine en abattant les sujets malades ou morts. Mais depuis que Hartig nous a mis sur la voie réelle des causes de l'infection, on sait qu'il n'y a d'autre remède que de détruire le mycelium. Il faut donc non seulement déraciner les arbres malades, mais extirper aussi soigneusement et brûler tous les sujets qui dans le voisinage du lieu infecté présentent des symptômes allarmants.

Pourriture rouge de l'Epicéa.

Cette maladie est connue de tous ceux qui s'occupent de bois ou le travaillent qu'ils soient forestiers, marchands de bois, menuisiers ou architectes.

On a écrit sur elle des volumes sans arriver à un résultat satisfaisant. Dans presque tous les forêts de sapins du canton d'Argovie à moi connues, nombre d'epicéas de 40 à 180 ans périssent annuellement par suite d'une pourriture qui, commençant son œuvre aux racines, monte le long du tronc et le transforme en une masse pourrie d'un brun rouge. La maladie parvenue à un certain degré, l'arbre dépérit, les aiguilles deviennent courtes et jaunes, puis il finit par sécher.

Malheureusement la maladie ne s'attaque pas à un individu isolé, elle forme des foyers d'infection où l'on compte quelquefois jusqu'à 10

individus attaqués. Survient-il un ouragan, il les renverse, une clairière prend naissance où la prochaine tempête a beau jeu pour exercer ses ravages. Ou bien c'est le bostryche-typographe qui trouvant un terrain bien préparé, vient y pulluler et ne s'arrête que lorsque la forêt n'existe plus. Dans beaucoup de nos forêts les grands abattis causés par le vent n'ont pas eu d'autre origine. Je n'hésite pas à mettre sur le compte des clairières produites par la pourriture rouge le quart du dernier abatti qui renversa dans le canton d'Argovie 50,500 m. c. Si l'on compte le mètre à fr. 15, le bois abattu le 20 février par l'ouragan qui dura deux heures présente, une valeur de $^3/_4$ de million.

Les arbres renversés par le vent ne peuvent être utilisés comme bois de service, parce qu'ils sont pour la plupart brisés ou fendus. Il en résulte un dommage tel, qu'après le 20 février, par exemple, le prix du bois en Suisse baissa de 25 à 30 %, et la pourriture rouge en est certainement la cause indirecte.

Longtemps les forestiers ont pensé que la cause de la maladie se trouvait dans la nature du sol, et basé leurs observations là-dessus. Réunies et publiées par Mr. le prof. Willkom de Tharand, il se trouve que la maladie existe dans les sols et dans les expositions les plus divers, qu'elle est par conséquent complètement indépendante du terrain, de la situation et du climat.

Théodore Hartig, professeur à Brunswick, et père du professeur Hartig de Munich, est le premier qui se soit aperçu que la pourriture rouge est toujours accompagnée d'une formation fongueuse, mais il croyait que les champignons étaient des dérivés de la pourriture, des produits engendrés par la putréfaction du bois et il les nomma *Nyctomyces*.

Après lui Schacht et Willkom ont étudié le même sujet et sont arrivés beaucoup plus près de la vérité que leurs prédécesseurs. Willkom disait en 1866 que la pourriture rouge était engendrée par un mycelium parasite qu'il nomma *Xenodochus ligniperda*. Mais il ne détermine pas le développement de ce champignon et il confond ses différentes formes avec celles d'autres champignons. C'est de nouveau à Mr. R. Hartig de Munich que nous devons la découverte des causes qui amènent la pourriture rouge, telle qu'il l'a publiée dans son livre intitulé „de la composition du bois résineux et du bois de chêne". Robert Hartig visita les plus grandes forêts du nord de l'Allemagne et trouva que dans la plupart des cas, la pourriture rouge est due à un champignon, le *Trametes radiciperda*. Ce champignon est non seulement le plus terrible ennemi de l'epicéa, mais aussi du pin, du pin de Weymouth

et même du genèvrier. Il est probable qu'il attaque également le sapin blanc et le mélèze.

Les arbres feuillus n'en souffrent pas et si on l'y trouve sur des individus malades, c'est comme Suprophyte et non comme cause de la pourriture. Un fait curieux à noter c'est que l'épine blanche est la seule essence feuillue qui souffre du Tr. radic.

Lorsque l'on arrache un arbre atteint de la pourriture rouge en automne, on trouve autour de ses racines une végétation fongueuse blanche, de formes applatties très diverses. L'examen des racines démontre que le bois est complètement pourri ou du moins très spongieux. Entre les fentes de l'écorce des racines s'aperçoivent des bourrelets fongueux plus ou moins nombreux, unis, semblables à du papier, quelquefois à du moisi, qui se sont développés sous l'écorce. Ces bourrelets caractérisent le parasyte et ne doivent pas être confondus avec le Rhizamorph subcarticalis de l'Ag. melleus qui est plus épais et placé entre le bois et l'écorce. Ils s'étendent de proche en proche et attaquent sousterrainement les arbres voisins du lieu d'infection auxquels ils inoculent leur poison simplement par l'attouchement d'une racine malade. La maladie envahit le sujet progressivement, le tronc aussi bien que les racines. Le premier stage de décomposition se manifeste par la présence de lignes ou de taches violettes tranchant sur la couleur blanche du bois sain. A l'extrémité inférieure de ces lignes, le violet fait place à une couleur brun-jaune ou brun-claire parsemée de petites taches noires qui disparaissent pour la plupart. Celles qui persistent prennent un cercle blanc et fournissent le symptôme le plus certain de décomposition de l'Epicéa.

A mesure que la décomposition augmente les taches noires cessent d'être visibles. Les taches blanches, en revanche, grossissent et se confondent, le bois de printemps se change en une substance blanchâtre sans consistance et très légère.

Le bois décomposé est d'ordinaire pauvre en térébenthine et en résine, parce que celle-ci, désertant la partie malade, a pénétré le bois sain et a imprégné en suivant les anneaux concentriques les fibres ligneuses et les rayons médullaires. De cela résulte quelquefois une enveloppe résineuse si dure que les progrès de la décomposition en sont très ralentis.

Arrivée à quelque centimètre de l'écorce, la pourriture colore en brun le bois décomposé. Dans ce cas là la résine se répand entre le bois

et l'écorce, sort par les fentes de celle-ci et manifeste l'écoulement abondant signe certain de la pourriture rouge.

L'action du mycelium est mécanique, chimique et désorganisante.

L'action mécanique consiste dans la perforation des parois cellulaires par le mycelium. L'action chimique altère la substance contenue dans les cellules ou dans leurs parois; et l'action désorganisante se manifeste par la disparition des substances qui existaient auparavant.

Continuant à végéter les hyphes des champignons implantés d'abord dans le bois sain, envoient leurs ramifications dans leurs rayons médullaires où ils s'allongent et transforment le contenu des cellules parenchymatiques en un liquide brunâtre. C'est dans les cellules des rayons médullaires médiaux que les cellules se colorent du brun le plus vif. L'albumine est le corps qui se décompose le premier et qui colore le bois en violet.

Les rayons médullaires richement azotés sont par cela même très aptes à nourrir le champignon. Aussi les hyphes s'y développent-ils démesurement en profitant de la substance des rayons. Consumée à son tour, cette substance cesse de produire la couleur violette qui passe au brun-jaune.

Ici commence la seconde phase avec ses nombreuses taches brunes dans le bois de printemps dont le poids spécifique est réduit de 0,53 à 0,33, tandis que la décomposition chimique n'a encore fait que de faibles progrès. On trouve

dans le bois sain	dans le bois malade
48,82 C	50,00 C
5,82 H	5,83 H
45,36 O (+ n)	44,16 O (+ n)

Il faut dont admettre que l'air ayant fourni le facteur O, il y a eu formation d'acide carbonique et d'eau. La preuve est fournie par la masse d'eau que secrètent les parties putrifiées. Les transformations anatomiques de cette phase apparaissent par les nombreuses perforations pratiquées aux cellules par les hyphes. Souvent on trouve dans les cellules ligneuses beaucoup de mycelium, souvent aussi les cellules sont entièrement vides parce que le mycelium lui-même s'y est décomposé.

On voit par l'inspection des taches noires qu'elles proviennent de ce que le liquide brun des rayons médullaires s'est répandu grâce à la perforation des cellules infectées dans les cellules voisines et saines, et les a remplies. Ces taches noires peuvent être regardées comme des nids où le mycelium s'est amassé.

Dès qu'il a absorbé le liquide brun, le mycelium agit énergiquement contre les parois des cellules et les détruit peu à peu. Il commence à les décolorer et les détériore de telle manière que l'on peut en enlever des séries entières avec la pointe d'une aiguille.

A quelque distance des taches noires le genre de décomposition est différent. Là la membrane cellulaire desséchée ne disparait pas, elle continue à servir de soutien au tissu cellulaire, pendant que les autres substances sont anéanties. Le bois d'automne est le corps qui résiste le plus longtemps.

Les marchands de bois parfaitement au fait des ravages de la pourriture rouge, n'envoient jamais à l'exportation des troncs atteints de cette maladie. Légèrement atteints et livrés au flottage, les billons au contact de l'eau se colorent plus fortement encore; arrivées sur le lieu du marché, ils sont mis au rebut. La plupart des difficultés survenant dans une vente de bois sur pied sont dues à la découverte qu'une partie de la marchandise est gangrenée de pourriture rouge.

Il est d'un intérêt capital pour le propriétaire de forêts d'arrêter les progrès de la maladie et d'empêcher la formation de clairières donnant prise aux ravages du vent.

Puisque les germes se propagent et végètent souterrainement, les courants d'air ont moins de prise sur les spores et conséquemment le danger d'infection en est diminué. Les racines en outre sont protégés en grande partie du moins par la couverture de terre qui les recouvre et met obstacle à l'infection. Hartig pense que les souris sont les agents les plus dangereux pour propager la maladie, aussi estime-t-il avec raison que dans les pays où les forêts d'épicéas sont exploitées en coupe rase et le terrain livré à la culture agricole, le danger est beaucoup plus redoutable. Le défrichement livre les spores à l'air qui les transporte d'un lieu dans un autre; plus le terrain est frais, plus ils auront de facilité à germer et plus une plantation faite dans l'emplacement où ils ont été déposés, sera exposé à l'infection.

Mr. Hartig ne s'est pas aperçu de ce nouvel inconvénient suscité par la culture intermédiaire dans les forêts.

Dans leur jeunesse, les massifs d'épicéas croissant rapidement en hauteur, empêchent l'œil de découvrir la cause du dépérissement de nombre de plantes; on sait que dans les plantations beaucoup de sujets meurent chaque année, sont enlevés lors des nettoiements et que les lacunes se comblent rapidement.

C'est plus tard, entre la 50 et 70me année lorsque la croissance en longueur cesse et que l'arbre entre dans l'âge de porte-graine, que le champignon commence à exercer ses funestes ravages.

Alors les clairières ne se comblent plus aussi rapidement et le prolongement des racines transporte le poison directement aux racines d'un arbre voisin vigoureux jusqu'alors. Si l'on ne prend pas de mesure pour arrêter la maladie, elle peut devenir tellement intense de la 70me à la 100me année que la forêt est inévitablement vouée à la ruine. Afin d'isoler les foyers d'infection, Hartig a imaginé de pratiquer des fossés de 1 à 2 pieds de large et de même profondeur et de recueillir et brûler toutes les racines que l'on y rencontre au fur et à mesure du creusage.

Nous conseillons aussi de n'entreprendre le défrichement d'une localité infectée qu'au printemps, alors que les spores ne sont pas développés; il faut en outre, lors d'une plantation dans un terrain suspect, mélanger les résineux avec des essences feuillues, principalement avec des hêtres, des chênes, des charmes etc. De cette manière on isolera les épicéas qui, s'ils tombent malades, ne courront pas risque en infectant leurs voisins d'être la cause de foyer d'infection. En général on ne peut assez recommander les massifs mélangés à cause de la résistance qu'ils présentent aux ouragans et de las écurité qu'ils offrent relativement aux ravages des insectes.

Nous espérons, par ce qui précède, avoir démontré l'avantage des plantations d'essences résineuses et feuillues mélangées et l'importance qu'il y a à diminuer la fréquence des exploitations agricoles dans le sein des forêts.

J. Riniker.

De la production des plantons.

Quelque soient les défectuosités que présente encore la sylviculture en Suisse, l'on peut affirmer cependant qu'il y a progrès en ce sens, c'est que aussi bien dans la plaine, que dans les montagnes, le peuple en général a compris l'importance du reboisement des coupes et des clairières; aussi d'année en année la demande de plantons augmente-t-elle à tel point que la production ne peut la satisfaire.