**Etude d'une attaque de l' " Armillariella mellea " (Vahl)
Quél. sur l'épicéa de Sitka: Biologie du parasite,
moyens de lutte**

Bernard Boullard

► **To cite this version:**

Bernard Boullard. Etude d'une attaque de l' " Armillariella mellea " (Vahl) Quél. sur l'épicéa de Sitka: Biologie du parasite, moyens de lutte. Revue forestière française, 1961, 1, pp.16-24. 10.4267/2042/24312 . hal-03386200

HAL Id: hal-03386200

<https://hal.science/hal-03386200>

Submitted on 19 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ETUDE D'UNE ATTAQUE
DE
« L'ARMILLARIELLA MELLEA » (Vahl) Quél.
SUR L'ÉPICÉA DE SITKA
Biologie du parasite, moyens de lutte

PAR

Bernard BOULLARD

Docteur ès Sciences, Faculté des Sciences de Caen

L'armillaire, bien connue des forestiers, fait des dégâts dans les peuplements de nombreuses essences résineuses. L'Epicéa de Sitka (*Picea sitchensis* Traut. et Mey), originaire des Etats-Unis, a trouvé une place importante dans les reboisements de l'Ouest de la France. Il est intéressant de savoir qu'il court aussi des risques.

Lieu des observations

C'est à Acqueville, près de Thury-Harcourt, dans le bois de la Roquette, que nous avons effectué nos observations. L'Epicéa de Sitka y est planté en divers points, et notamment sur deux lignes espacées de 10 m environ, en périphérie du bois, pour y flanquer une allée de promenade. Le choix du propriétaire était très judicieux, l'essence convenait bien, le sol étant frais, et la proximité d'une parcelle plantée en *Abies grandis* assurait un ombrage unilatéral. Les plants avaient été plantés en mars 1950, à l'âge de 5 ou 6 ans. Actuellement, ils ont donc environ 15 ans.

Depuis un an seulement, on a remarqué leur aspect maladif, mais en fait les débuts de l'attaque remontent peut-être à une date antérieure.

ASPECT DES PLANTS

La courte description que nous ferons de ces Epicéas est le résultat de plusieurs visites que nous avons rendues à ces sujets malades au printemps, en août, fin octobre, enfin début novembre 1960.

Outre une flèche arquée, des rameaux assez grêles, presque retombants, des aiguilles plus pâles que celles des sujets sains, c'est

surtout par l'aspect très spécial de leur tronc que ces sujets ont initialement retenu notre attention : sur une hauteur de un mètre environ (à partir du sol), leur tronc se montre couvert de « pleurs ». Certes, on y observe quelques exsudats normaux de résine, issus de plaies d'élagage (auquel cas d'ailleurs la résine joue un rôle antiseptique sur la cicatrice fraîche), mais, en outre, l'écorce disparaît presque totalement sous les coulées de résine qui suintent de partout. Le dépérissement du plant et l'hypersécrétion de résine ne sont-ils pas les symptômes d'une « résinose » typique ? Quels peuvent en être les agents ?

Ici, il n'y a aucun doute, c'est un parasite fongique. Nous l'avons pris en « flagrant délit » ! Ses fructifications apparaissaient avec une funeste régularité à moins de 50 cm parfois de chaque tronc de Sitka malade. Il s'agit de l'*Armillariella mellea*, l'Armillaire couleur de miel, dont les premiers méfaits reconnus ont été signalés par HARTIG dès 1874 — cet auteur l'appelaît alors le parasite *Agaricus melleus*.

DESCRIPTION DE L'ATTAQUE

Avec une infinité de détails, VIENNOT-BOURGIN (10) a parfaitement exposé les caractères et les méfaits de ce ravageur. Aussi, nous bornerons-nous à rapporter ici très sommairement nos propres observations.

Les racines qui sont atteintes sont spongieuses en périphérie, cependant que leur bois est mou mais non pourri. L'écorce s'en détache avec une grande facilité et, soit dans son épaisseur, soit entre elle et le bois, le mycélium du Champignon forme un feuillage blanc pur d'hyphes en palmettes. Ces palmettes sont en liaison directe avec les rhizomorphes vecteurs de l'infection (Voir plus loin).

Le collet est totalement couvert de résine et donne absolument l'impression d'une base de bougie qui s'est longtemps consumée, tant il s'y accumule d'exsudats. Parfois même la litière proche du tronc devient agglutinée par la résine.

Le tronc est apparemment indemne d'hyphes aux divers niveaux où nous l'avons examiné, tant en hauteur qu'en profondeur. Il n'en est pas moins le siège de l'hypersécrétion. Le feuillage qu'il porte sur des rameaux courbés est peu dense et de coloration pâle.

Quelques points de Biologie du Champignon

De très nombreux travaux ayant été consacrés à l'Armillaire, on possède une infinité de données sur sa biologie. De la copieuse documentation que nous avons rassemblée et de nos propres observations, nous dégagerons les traits essentiels susceptibles de mieux faire estimer... ou redouter... ce ravageur.

La croissance de l'Armillaire est influencée par maints facteurs. Ainsi :

— elle est maximale à la température de 25° C et sur des milieux dont le pH s'échelonne de 4,8 à 6,4.

— elle est liée aux conditions de sol. Ainsi, l'Armillaire se développe très bien en sol léger acide, cependant qu'il s'accommode moins ou pas du tout, des sols lourds (qu'ils soient alcalins ou acides) et des sols légers alcalins.

— elle dépend, bien entendu de la composition du milieu nutritif.

De quoi se nourrit l'Armillaire?

Bien qu'il se révèle d'une polyphagie extrême, ce Champignon n'utilise pas indifféremment toutes les sources d'azote qui lui sont proposées et manifeste certaines préférences dans l'utilisation des sucres. Pour l'Armillaire, les sources de carbone préférées sont le glucose et le saccharose, puis le maltose et l'amidon, enfin, à un degré moindre, le lactose et le galactose, voire même la cellulose. Bien entendu, dans le choix de telles sources, le Champignon est limité par son « arsenal » personnel de diastases lui permettant de tirer parti des sucres qu'il rencontre. Il est néanmoins bien pourvu dans ce domaine.

Où l'Armillaire puise-t-il ses aliments?

On a, peut-être un peu hâtivement, écrit que l'Armillaire s'attaquait à des sujets déjà affaiblis. Nous n'avons nullement conscience que cela ait été le cas à la Roquette et, en cela, nous rejoignons DAY (3, p. 10) qui écrit : « il est tout à fait exact que, souvent, parmi les arbres qui meurent des attaques de l'armillaire ou qui sont attaqués par lui, se rencontrent quelques-uns des meilleurs ou de ceux qui croissent le mieux ». D'ailleurs, les sources d'aliments dont il s'accommode sont fort variées.

L'Armillaire exploite volontiers les végétaux morts, les branches enterrées, les souches, surtout lorsqu'il est le premier à s'y installer. Cette dernière remarque n'est-elle pas la conséquence des exigences particulières du Champignon? On sait en effet que son développement idéal exige une certaine teneur en sucres du substrat qu'il attaque (ainsi de 3,6 à 12,5 % de saccharose, de 1,81 à 12,5 % de glucose).

Cet habitat sur les souches est trop connu pour que nous l'évoquions longuement. Nous nous bornerons à signaler que dans le bois de la Roquette la plupart des souches d'une parcelle coupée à blanc il y a moins de deux ans, qu'elles soient de *Pseudotsuga*, de *Châtaignier*, ou autres, hébergent le Champignon.

Lorsqu'il a exploité les réserves des souches qu'il a colonisées, ce

Champignon est capable de s'en prendre aux végétaux vivants voisins qu'il peut faire périr (conifères, feuillus, arbres fruitiers, arbrisseaux, plantes herbacées même). Sa polyphagie est extrême. Sa présence se signale souvent à distance par les groupes de carpophores qui jalonnent le parcours des racines des sujets vivants attaqués. Dans une parcelle de Douglas de très belle venue (sujets plantés en 1936 et atteignant en 1960 90 cm de circonférence à 1,30 m de hauteur en moyenne), les fructifications abondaient, et nous avons dégagé l'humus à leur niveau. Avec une régularité absolue, des rhizomorphes nous conduisaient vers les racines des hôtes. Cependant, dans le cas de ces sujets, la lutte pourra sans doute durer longtemps sans que l'hôte en paraisse trop souffrir. Ainsi que RAYNER (8) l'a mis en évidence par des cultures pures, la résistance des Sapins de Douglas à l'infection est très grande... dans la mesure où les conditions de milieu ne sont pas trop défavorables. Les méfaits d'attaques de sujets sains et vigoureux restent toujours limités chez cette essence.

Sous nos climats, la possibilité de rencontrer l'Armillaire engagé dans la constitution de « sociétés à avantages réciproques », de mycorrhizes, ne nous est pas donnée. Au Japon, par contre, les recherches de KUSANO (6) et de HAMADA (5) ont mis en évidence le caractère symbiotique de ce Champignon. Il s'y associe à diverses Orchidées en constituant alors des mycorrhizes. Loin de nuire par sa présence aux plantes qui l'hébergent, le Champignon exerce une influence bénéfique sur leur croissance.

Se nourrissant aux dépens de branches mortes ou de souches pourrissantes, l'Armillaire est un indiscutable *saprophyte*. Mais, lorsqu'il entreprend d'attaquer les sujets vivants, qu'est-il alors ? Un *parasite*, s'accorde-t-on à répondre. En fait, certains auteurs insinuent qu'il pourrait n'être qu'un *parasite* secondaire, c'est-à-dire qu'il viendrait toujours après quelque autre facteur agissant comme cause primaire de la maladie. Nous n'acceptons pas d'emblée ce point de vue et jugeons que celui de MUNCH (7) est tout aussi défendable. Pour MUNCH, l'Armillaire serait un *perthophyte facultatif*, c'est-à-dire un « organisme vivant aux dépens de plantes vivantes dans certains cas, mais n'en utilisant que les tissus morts, soit qu'il les ait tués lui-même, soit qu'il exploite chez son hôte les tissus morts naturellement ». Cette définition de MUNCH, appliquée au cas de l'Armillaire, rend compte de ses deux modes de vie évoqués ci-dessus : développement sur un substrat mort ou sur une plante vivante. Pour tout concilier, on dira avec REITSMA (9) que l'*Armillariella mellea* est un « parasite facultatif montrant les qualités d'un perthophyte ».

Existe-t-il des « races » d'Armillaire ?

Si l'on n'a pu accorder crédit à ceux qui ont voulu distinguer des races morphologiques d'Armillaires en les fondant sur des « chapeaux » plus ou moins épais, plus ou moins sombres, etc..., on a par contre pris en considération les travaux de CHILDS et ZELLER (11) qui ont reconnu 2 races physiologiques différentes :

— l'une se trouve sur les racines de Conifères, spécialement sur celles des Douglas, c'est la souche « du Sapin »,

— l'autre se trouve sur les racines des Chênes, spécialement de *Quercus garyana*, c'est la souche « du Chêne ».

Les propriétés de ces deux souches sont différentes. En effet, si on plante des pommiers, pruniers, noyers, dans un sol où ont crû des Conifères attaqués par l'Armillaire, il n'y a aucun désagrément. Mais si ces arbres fruitiers succèdent à des Chênes ayant été atteints par le ravageur, ils sont à leur tour attaqués et meurent.

Il semble même, à la lumière de travaux de WESTERDIJK, que la souche d'Armillaire dite souche « du Sapin » diffère selon qu'elle est d'origine américaine ou d'origine européenne.

Peut-être pouvons-nous trouver dans ces faits une explication à la conduite parfois déroutante du parasite : il est en effet possible de voir le Champignon à proximité de sujets d'une espèce réputée susceptible, sans que pour autant se manifeste aucun signe d'attaque évidente !

Comment se propage l'Armillaire ?

Il suffit d'abandonner pendant quelques heures un « chapeau » d'Armillaire sur une feuille de papier sombre pour recueillir une abondante sporée blanche. Voici donc des agents propagateurs de la maladie. Mais il en est d'autres, infiniment plus traîtres et tout aussi redoutables : les rhizomorphes.

Les rhizomorphes sont ces « lacets de souliers » qui cheminent entre le bois et l'écorce des troncs abattus, des branches abandonnées, des racines maîtresses des souches, ou directement dans le sol (dans les 15 premiers centimètres en général). Blancs lorsqu'ils sont souterrains, bruns puis noirs dès qu'ils atteignent la surface, aplatis le plus souvent, ils peuvent atteindre des longueurs prodigieuses. FINDLAY a observé des systèmes rhizomorphiques d'*Armillariella* longs de 10 mètres, cheminant dans une conduite d'eau. Ils tiraient donc probablement leur nourriture carbonée du support originel du Champignon : un étais de bois à l'entrée de la conduite !

Ces rhizomorphes ne sont pas que de simples rapprochements d'hyphes anastomosées en mèches résistantes. Ce sont de véritables organes autonomes, susceptibles de se ramifier, aptes à répondre à une destruction de leur apex par une différenciation de branches

1 — Tronc d'épicéa de Sitka
attaqué par l'*Armillariella mellea*.

2 — Quelques fructifications de l'*Armillariella mellea*
à proximité d'un épicéa de Sitka malade.
(Clichés Boullard.)

3 — Fructifications d'Armillaire
développées sur une branche pourrissante enterrée.

4 — Deux « chapeaux » d'Armillaire sont en relation avec des rhizomorphes.
Ces derniers, très abondants, constituent sur la souche des cordonnets
noirs bien visibles.

(Clichés Boullard.)

latérales, capables de se couvrir de poils périphériques lorsqu'ils croissent au contact d'un substrat utilisable. Après l'évocation de ces particularités, on conviendra qu'il y a : « une ressemblance plus ou moins superficielle entre le rhizomorphe et la racine d'une plante supérieure ». Ainsi s'exprime GARRETT (4) dans un ouvrage assez récent où il consacre plusieurs pages au problème de l'Armillaire. Pouvant progresser de 2 à 3 cm par jour, les rhizomorphes rejoignent bientôt un nouvel arbre dans les racines duquel ils pourront pénétrer à la faveur de diastases qu'ils sécrètent, même en l'absence de toute blessure des racines par conséquent.

Mais alors, que faire pour arrêter ce dangereux parasite? VIENNOT-BOURGIN (10) écrit : « La destruction de l'Armillaire, comme celle d'un grand nombre de Champignons hypogés, nécessite des opérations longues et difficiles ». Nous exposons ci-dessous les moyens de lutte dont nous disposons actuellement.

Moyens de lutte contre l'Armillaire

Lorsque dans une parcelle, l'Armillaire a pris un développement important, il faut s'employer à le juguler, pour l'éliminer si possible et prévenir son extension dans les parcelles encore inattaquées. Il convient d'ailleurs de ne pas se départir d'un certain optimisme en pensant que, apparemment, aucune relation n'existe systématiquement entre l'abondance du Champignon et l'intensité de la maladie. D'ailleurs, nous disposons d'une vaste gamme de moyens de lutte et, à ceux classiquement énoncés, il s'en ajoute sans cesse de nouveaux.

Quelques principes préliminaires

Il semble absolument logique de savoir comment l'Armillaire attaque ses victimes, à quel âge? de quelle manière il pénètre?, etc... Des recherches ont été effectuées sur l'infection de jeunes sujets élevés aseptiquement puis mis en présence de cultures pures du parasite. Hélas, les recherches de REITSMA (9), tant chez le *Picea excelsa*, le *Prunus Padus*, l'*Ulmus campestris* ou le *Quercus Robur*, que chez le *Sorbus aucuparia*, l'*Aesculus Hippocastanum* ou le *Fagus sylvatica* sont demeurées sans résultat. Durant ses premières années, le plant n'est pas atteint. Cela confirme les observations déjà anciennes mais toujours précieuses de HARTIG (1874) selon lesquelles la mort, par suite d'une attaque d'Armillaire ne frappe jamais, dans la nature, des Pins, Sapins, Chênes, Mélèzes, de moins de 5 ans.

Au prix de cultures aseptiques en fioles d'Erlenmeyer uniquement, RAYNER (8) a pu provoquer l'infection expérimentale de jeunes plantules de *Pinus Laricio* var. *Corsicana* et de *Pseudotsuga Douglasii* durant leur première année.

Moyens mis en œuvre

Dans la mesure où l'on accepte le point de vue du « parasitisme secondaire » de l'*Armillariella*, l'un des meilleurs moyens de lutte pourrait être la plantation de plants sains, et spécialement vigoureux. La solution est-elle sûre? En accord avec DAY (3), nous n'osons l'avancer.

L'essouchement après l'abattage de sujets attaqués, suivi du brûlage des souches, éclats de bois, est depuis longtemps recommandé, mais c'est un gros travail et, de plus, on a souvent souligné l'intérêt des souches pourrissantes pour les opérations futures de reboisement.

A diverses reprises, dans le cas de foyers d'infection bien délimités, on a avec succès, enrayé l'extension du parasite par l'aménagement d'une tranchée circulaire entourant la zone infectée. Il est évident que c'est essentiellement en vue d'arrêter les rhizomorphes dans leur progression que cette mesure est envisagée.

Il ne saurait être conseillé de replanter des essences sensibles aux endroits mêmes où ont été exploités des sujets malades... à moins que le choix des nouvelles essences introduites soit judicieux. Dans les pages qui précèdent, nous avons fait état de deux souches physiologiquement différentes d'*Armillaire*. Il est tout indiqué d'en tenir compte ici. D'ailleurs, cette notion de « souche » pathogène ou non à l'égard d'une essence donnée, mérite d'être complétée par la notion toute proche de « susceptibilité des espèces ».

Compulsant les écrits de maints auteurs, DAY (3) a pu établir le double classement que nous rappelons ci-dessous (en commençant chaque fois par les espèces les plus susceptibles):

a) susceptibilité à l'attaque par le Champignon: 1: les Pins; 2: l'Epicéa de Sitka; 3: le *Thuya plicata*; 4: le *Tsuga heterophylla*; 5: l'Epicéa commun; 6: les Mélèzes; 7: le Douglas.

b) susceptibilité à la mort suivant l'attaque: 1: les Pins; 2: l'Epicéa de Sitka; 3: l'Epicéa commun; 4: les Mélèzes; 5: le *Tsuga heterophylla*; 6: le *Thuya plicata*; 7: le Douglas:

Dans la « susceptibilité d'une espèce » interviennent des facteurs externes. Ainsi s'expliqueraient les aspects capricieux du parasitisme dans les deux exemples suivants:

a) un Pin Laricio (espèce réputée susceptible) entouré à son collet d'un collier de fructifications d'*Armillaires*, ne manifestait aucun signe d'attaque dans une lande écossaise.

b) dans un peuplement mélangé de Pin sylvestre (espèce susceptible) et de Mélèze du Japon (espèce plus résistante), aucun Pin n'a souffert, alors que 5 à 10 % des Mélèzes ont péri (même des sujets fort vigoureux parfois).

La décortication annulaire pratiquée l'année précédant l'abattage constitue une solution originale. On interdit ainsi la migration de réserves hydrocarbonées dans les racines. A cette technique est associé le nom de son promoteur, LEACH. Dans les forêts de la Nyasaland, des résultats positifs ont été enregistrés en mettant en œuvre cette technique. Dépourvue de réserves hydrocarbonées facilement utilisables par lui, la souche ne tente plus le Champignon. D'autres Champignons, aptes à utiliser les glucides des membranes par exemple, s'en accommodent malgré tout et « occupent la place ».

Chaque année, ou presque, nous apporte son contingent de substances chimiques efficaces contre les Champignons en général et l'Armillaire en particulier :

Successivement, les solutions de sulfate de cuivre à 10 %, le sulfate de fer à 30 % (plus 1 % d'acide sulfurique), la bouillie bordelaise, les solutions de permanganate de potassium à 2 % ou de formaline, ont été recommandées. Plus récemment, le sulfure de carbone a fait son apparition. A la dose de 100 grammes par mètre carré, on a conseillé son emploi en injections dans le sol. On a longtemps enregistré ses effets heureux sans en connaître la curieuse explication : le sulfure de carbone ne tuerait pas directement l'Armillaire, mais il favoriserait le développement exubérant d'un autre Champignon, le *Trichoderma viride*, producteur de substances antibiotiques pour l'Armillaire lui-même. C'est là l'un des exemples les plus souvent cités de ce qu'il convient d'appeler l'antagonisme fongique au service de la protection des végétaux.

Nous n'avons, hélas, pas de précisions à fournir sur des produits cités par REITSMA (9) sous les noms de Germisan, et d'Uspulun. Aux dires de cet auteur, l'Uspulun est intéressant à plusieurs égards : assez bon marché, efficace à des concentrations moindres que les autres produits, ce serait le moyen de lutte le plus souhaitable.

Pour conclure

Nous voulons bien croire que l'année 1960 ait été une année « à Armillaires ». Certes, nous avons pu juger de leur exceptionnelle abondance dans tous les massifs boisés visités cet automne (dans le Calvados, la Manche, l'Orne, la Seine-Maritime). Néanmoins, et n'ignorant pas que l'humidité du sol est un facteur propice à l'attaque des arbres, nous crions gare !

Hormis à la Roquette, nous avons constaté quelques méfaits dus à ce Champignon dans les reboisements de pente du Mont-Pinçon (Calvados). Quelques arbres à l'aspect souffreteux (teinte du feuillage, aiguilles moins denses, fructification précoce), « pleurent » anormalement, n'ayant pas même encore une seule plaie d'élagage. Y a-t-il là une relation avec les observations qui précèdent ? Oui,

ici comme à Acqueville, nous n'avons pas manqué de relever la présence dans le jeune peuplement, d'abondantes fructifications d'Armillaire, non seulement sur quelques souches disséminées, mais encore au voisinage immédiat des arbres malades.

Un danger existe donc. Nous avons exposé les moyens susceptibles de permettre de le conjurer. Il faut coûte que coûte venir au secours des arbres menacés. L'arbre n'a d'autre possibilité que de vaincre ou mourir. Influençons alors favorablement l'issue du combat qui l'oppose au Champignon !

BIBLIOGRAPHIE

1. ANONYME. — New disease on White and Red Pine. *Journ. of For.*, 30, 1932, n° 4, 505-506.
 2. BOYCE (J.-S.). — Forest Pathology. 1 Vol., 600 p., 1938, Mc Graw Hill Book Cy, New-York.
 3. DAY (W.-R.). — The parasitism of *Armillaria mellea* in relation to conifers. *Quarterly Journ. of For.*, 21, n° 1, 1927, 9-21.
 4. GARRETT (S.-D.). — Biology of root-infecting fungi. 1 Vol., 293 p., Cambridge Univ. Press.
 5. HAMADA (M.). — Studien über Mykorrhiza von *Galeola septentrionalis* Reichb. *Jap. Journ. of Bot.*, 10, 1940, 151-212.
 6. KUSANO (S.). — *Gastrodia elata* and its symbiotic association with *Armillaria mellea*. *Journ. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo*, 1911, 1-66.
 7. MUNCH (E.). — Über einige Grundbegriffe der Phytopathologie. *Zeitsch. f. Pflanzenkrankh.*, 39, 1929, 276.
 8. RAYNER (M.-C.). — Observations on *Armillaria mellea* in pure culture with certain Conifers. *Forestry*, 4, 1930, 65-77.
 9. REITSMA (J.). — Studien über *Armillaria mellea*. *Phytopath. Zeitschr.*, 4, 1932, 461-522.
 10. VIENNOT-BOURGIN (G.). — Les Champignons parasites des plantes cultivées. 2 Vol., 1949, 1850 p., Masson ed., Paris.
 11. ZELLER (S.-M.) et CHILDS (L.). — Observations on *Armillaria* root-rot of Orchard-trees. *Phytopathology*, 19, 1929, 869.
 12. — Le pourridié des arbres fruitiers et forestiers. Ed. Commission d'Etudes des Ennemis des arbres.
-