

Sonderdruck aus European Journal of Forest Pathology,
Band 15 (1985), Heft 5-6, S. 263-268

VERLAG PAUL PAREY · SPITALERSTRASSE 12 · HAMBURG 1

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, vorbehalten. © 1985 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

pas de hes
verif de eucalyptus
non

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote : B* 6756 Ex : 1

Centre technique forestier tropical - Abidjan - Côte d'Ivoire
Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer - Abidjan - Côte d'Ivoire
Institut de Recherches sur des Huiles et Oléagineux - Dabou - Côte d'Ivoire
Institut de Recherches sur le Caoutchouc en Afrique - Abidjan - Côte d'Ivoire

Les champignons agents de pourridiés en Afrique de l'Ouest

Par B. MALLET, J. P. GEIGER, D. NANDRIS, M. NICOLE, J. L. RENARD et TRAN VAN CANH

Jean-Paul Daniel Michel Jean-Luc

Abstract

The fungal agents of root rots in West Africa. Characteristics of the main root rot fungi infecting forests and plantations in West Africa are described. The biological cycle of the parasites, type of decay, detection and control methods are reviewed and discussed.

En Afrique tropicale, plusieurs millions d'hectares sont actuellement plantés en essences ligneuses. Ces plantations sont principalement des cultures de rente et représentent de ce fait une part non négligeable des ressources des pays concernés. Les maladies cryptogamiques de ces essences, et parmi elles les pourridiés, peuvent entraîner dans certains cas des pertes de

U. S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0300-1237/85/1505-0263/\$ 02.50/0
Eur. J. For. Path. 15 (1985) 263-268
© 1985 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
ISSN 0300-1237/InterCode: EJFPA 9



010006756

production réellement conséquentes. Ainsi, et à titre d'exemple, des taux de mortalité de plus de 50% ont été observés dans de vieilles parcelles d'hévéa installées après défriche manuelle de la forêt. Ces pertes, imputables aux agents de pourridié, se chiffrent dans ce cas à plusieurs millions de francs/hectare si l'on raisonne sur les 25 ans de production d'un hévéa. L'aire de répartition de ces parasites ne se limite pas seulement à l'Afrique tropicale humide, mais elle s'étend à l'ensemble de la frange tropicale de la planète.

Nature des agents pathogènes

Les principaux parasites racinaires des essences ligneuses (cités ici par ordre décroissant d'incidence économique en Afrique) sont:

Rigidoporus lignosus (Basidiomycète, Polyporacée), agent du pourridié blanc, causant une pourriture blanche du bois.

Anciennement dénommé *Fomes lignosus*, ce champignon est particulièrement polyphage puisque plus de cent espèces ligneuses ont été recensées en Côte d'Ivoire comme étant sensibles à ce parasite. C'est toutefois dans les plantations d'*Hevea brasiliensis* et dans une moindre mesure de teck (*Tectona grandis*) qu'il provoque les pertes les plus importantes. Il sévit également en Indonésie, en Malaisie, au Sri Lanka sur hévéa, théier, caféier et palmier. Au Brésil, il est surtout connu sur hévéa, manguier et oranger.

Armillaria sp. (Basidiomycète, Agaricacée), agent du pourridié Agaric provoquant une pourriture blanche.

Le genre *Armillaria* est surtout répandu en Afrique Centrale où il est dangereux sur caféier et hévéa. Dans les pays du Golfe de Guinée ce parasite est peu fréquent. Il a été recensé au Libéria sur hévéa (*A. mellea*), en Guinée sur Quinquina (*A. tabescens*) et sur arbres de forêt primaire (*A. elegans*). En Côte d'Ivoire, outre deux foyers signalés en zone de montagne il y a 25 ans (*A. mellea*, et *A. tabescens*), le seul foyer actif connu à ce jour est localisé en forêt dense sempervirente de basse côte. Ce champignon est également présent à Java et Sumatra et au Sri Lanka où il est particulièrement virulent sur le théier. Aux Philippines on l'a mentionné sur caféier, et il a été rapporté semble-t-il sur bananier en Australie.

Phellinus noxius (Basidiomycète, Polyporacée), agent du pourridié brun, provoquant une pourriture blanche alvéolaire.

Ce champignon est très largement répandu dans les pays tropicaux humides. En Afrique, il est assez abondant au Libéria et dans le Sud Ouest de la Côte d'Ivoire dans les plantations d'hévéa et de *Cedrela*. *P. noxius* est largement distribué en Asie (Malaisie, Philippines, Sri Lanka et Thaïlande). Il est également connu dans les îles du Pacifique (Fidji, Mariana, Samoa et Tahiti) où il est extrêmement polyphage.

Ganoderma sp. (Basidiomycète, Polyporacée), agent du pourridié rouge, causant une pourriture brune spongieuse.

Très connu en Afrique de l'Ouest, ce champignon a le plus souvent un comportement saprophytique ou de parasite de faiblesse (hévéa, cacaoyer, teck, gmelina). Le genre *Ganoderma* est très répandu dans toute la zone tropicale. Les espèces *pseudoferreum* et *lucidum* ont été rapportées à Bornéo, Java et en Malaisie, sur palmier à huile, hévéa et caféier (entre autre). L'espèce *applanatum* est connue sur théier en Inde, au Sri Lanka et au Viet-Nam. En Amérique du Sud ce parasite sévit dans le bassin amazonien sur hévéa.

Sphaerostilbe repens (Ascomycète), agent du chancre du collet, provoquant une pourriture violette nauséabonde.

Ce champignon extrêmement polyphage est très répandu en pays tropicaux. Il est effectivement décrit dans les zones centrales et occidentales de l'Afrique (hévéa) ainsi qu'en Asie et en Océanie (théier, manguier, hévéa, manioc).

Ustulina zonata (Ascomycète), agent du pourridié noir, provoquant une pourriture sèche.

Ce champignon très cosmopolite et polyphage est répandu aussi bien dans les régions tempérées que dans la zone sub-tropicale. Il peut être saprophyte, ou parasite des plantes ligneuses spontanées ou cultivées. En particulier, il est bien connu sur hêvéa, palmier, cacaoyer, et théier.

Caractéristiques biologiques

Ces champignons existent naturellement dans la zone de forêt dense humide. Celle-ci se caractérise schématiquement par une pluviométrie annuelle supérieure à 1300 mm, et par une saison «sèche» de moins de 5 mois. La forêt tropicale présente, par comparaison avec les forêts de zone tempérée, une très grande diversité floristique; les inventaires forestiers montrent en effet que l'on trouve en moyenne plus de 200 espèces ligneuses à l'hectare. Celles-ci diffèrent tant par leur croissance, leurs architectures épigée et hypogée, que par leur auto-écologie. De plus, si un grand nombre d'espèces sont sensibles à ces champignons, seul un nombre limité d'entre elles s'avère très sensible. Vu cette diversité structurelle, un équilibre s'établit, sous forêt, à la fois entre les espèces qui composent la mycoflore, les parasites et les peuplements d'arbres. De ce fait les attaques de pourridié se répartissent en petits foyers largement disséminés dont l'évolution demeure relativement lente. Le pourcentage d'arbres atteints de pourridié en forêt varie globalement selon les régions entre 2 et 7%. La défriche de la forêt et l'installation de monocultures ligneuses sensibles, qui provoquent la rupture de cet équilibre naturel, sont à l'origine de l'explosion des foyers préexistants et de leur dissémination. A ce titre il est maintenant pratiquement établi que la qualité de la défriche c'est-à-dire la quantité minimale de débris ligneux infestés (foyer) ou sains (relais) demeurant dans le sol, conditionne grandement l'avenir phytosanitaire de la plantation. Les modes de défriche couramment utilisés sont les suivants :

- l'abattage (partiel ou total) à la hache ou la tronçonneuse des arbres, puis brûlis : c'est le cas de la majorité des cultures paysannes (café, cacao, ...) et de certaines plantations forestières ou d'hévéa.

- l'empoisonnement des arbres sur pied, par application d'un arboricide (2-4-5-T) sur le tronc : de grandes surfaces ont ainsi été replantées ou aménagées.

- l'abattage mécanique des arbres par de gros bulldozers qui permet l'extirpation des souches et racines, puis l'andainage et le brûlage du bois résiduel. La majorité des grandes plantations forestières ou hévéicoles sont actuellement installées selon cette dernière méthode.

La propagation dans le sol et la contamination des arbres plantés s'effectuent principalement à partir des souches infectées de la forêt qui demeurent sur le terrain, au moyen de formes mycéliennes fréquemment à caractère rhizomorphique. Sur ce point, le rôle des spores dans la pathogénèse, quoique très discuté et encore mal cerné, peut être cependant considéré comme relativement négligeable par rapport au mycélium. La pénétration du parasite dans le système racinaire de l'hôte résulte à la fois de mécanismes passifs et actifs. L'implantation dans les tissus et la colonisation font appel essentiellement à des mécanismes enzymatiques. A ce titre le type de dégradation du bois par le parasite constitue une caractéristique spécifique de son parasitisme. On distingue à cet effet des pourritures blanches et brunes. Les champignons responsables de pourriture blanche s'attaquent tout particulièrement aux structures ligneuses et à un degré moindre aux polysaccharides. En revanche les pourritures brunes sont caractérisées par la dégradation préférentielle des polysaccharides pariétaux. Selon la nature du clivage du bois par le parasite et le type de désorganisation du plan ligneux, on parle de pourriture nodulaire, spongieuse ou fibreuse.

Les traumatismes physiques occasionnés par les parasites au système racinaire de l'arbre attaqué ainsi que les perturbations métaboliques qu'ils entraînent, sont à l'origine de manifestations symptomatiques de la maladie au niveau du feuillage. Assez généralement

cependant ces symptômes sont relativement tardifs et ne précèdent que de peu le dépérissement de l'arbre. Aussi le planteur est-il obligé d'avoir recours à des méthodes de détection plus précoces mais qui n'en demeurent pas moins imparfaites et laborieuses : il s'agit principalement soit de dégager sommairement le collet et les racines latérales pour caractériser des filaments mycéliens soit de piéger le champignon dans le sol avec des bûchettes de bois.

Méthodes de lutte

Les méthodes de lutte utilisées sous les tropiques pour circonscrire les maladies de racines, varient considérablement selon les régions, les types de culture et les moyens disponibles.

Tout d'abord, au plan des méthodes agronomiques, on peut citer :

- l'empoisonnement (arsenite ou 2-4-5 T) des arbres de la forêt avant défriche afin de rendre les systèmes racinaires de ces arbres impropres à leur colonisation par les parasites.
- l'annélation des arbres de la forêt qui entraîne la disparition progressive de l'amidon dans le système racinaire et prive ainsi le parasite d'une quantité importante des hydrates de carbone nécessaires à son développement.
- la mise en jachère pendant une ou plusieurs années des surfaces destinées à être plantées ainsi que le recours à une première culture non sensible au pourridié (riz, par exemple), favorisent la désagrégation des masses ligneuses résiduelles après défriche et l'épuisement des foyers.
- la réalisation de tranchées profondes pour isoler les foyers et empêcher leur extension.
- la réalisation de cuvettes autour du collet pour dégager les racines latérales est fréquemment employée sur hévéa car elle freine la contamination d'arbre en arbre par les rhizomorphes.
- des soins curatifs ont été également préconisés à une certaine époque; ils consistent à dégager les racines, à faire l'ablation des parties malades et à enduire le moignon de racine d'une pâte fongitoxique.

On conçoit aisément que, pour la plupart, ces méthodes soient laborieuses, onéreuses, et parfois difficiles à mettre en œuvre à grande échelle.

En second lieu, le recours aux fongicides est de plus en plus préconisé dans la lutte contre les agents de pourridié. Diverses molécules ont été expérimentées, souvent avec succès, cependant la faible rémanence de leur action ainsi que leur coût élevé d'application constituent parfois des facteurs limitant directement leur utilisation en plantation.

En dernier lieu, l'utilisation de champignons antagonistes des agents de pourridié (*Trichoderma*, *Penicillium*) ainsi que la lutte génétique au moyen d'individus résistants ou tolérants constituent des approches encore en cours d'exploration. Rares sont en effet à l'heure actuelle, les exemples où leur mise en œuvre soit déjà effective.

Résumé

En Afrique de l'Ouest, plusieurs millions d'hectares sont plantés en essences ligneuses. Les pourridiés de ces essences constituent dans certains cas des problèmes importants entraînant des pertes de production conséquentes. Ces parasites racinaires - dont les plus dommageables sont *Rigidoporus lignosus*, *Phellinus noxius*, *Armillaria* sp., et à un degré moindre *Ustulina zonata*, *Sphaerostilbe repens* et *Ganoderma* sp. - existent à l'état endémique en équilibre avec le milieu dans les forêts denses humides. La défriche et l'installation de monocultures ligneuses sensibles à ces parasites particulièrement polyphages, provoquent l'extension des foyers primaires puis l'apparition des foyers secondaires. Dans la majorité des cas, la progression de ces maladies s'effectue dans le sol par l'intermédiaire de filaments mycéliens, souvent agrégés en rhizomorphes, qui assurent ainsi la contamination des racines des arbres sains à partir des masses ligneuses infectées. La pénétration puis la colonisation des tissus ligneux reposent sur des mécanismes d'ordre enzymatique. Le type de dégradation du bois (attaque préférentielle de la lignine ou des polysaccharides) constitue une caractéristique spécifique du parasitisme de chacun de ces champignons. Compte tenu que le cycle de l'infection se déroule essentiellement sous terre, parfois assez

profondément, il est particulièrement difficile de caractériser la présence de ces parasites sur, ou dans le système racinaire de leurs hôtes. Diverses méthodes de détection plus ou moins performantes, et en général relativement lourdes à mettre en œuvre, sont actuellement employées sans qu'aucune n'autorise une détection réellement précoce de l'infection à un stade où il soit encore possible d'intervenir pour préserver l'arbre attaqué. Les méthodes de luttés préconisées contre ces maladies sont essentiellement d'ordre agronomique ou relèvent de l'utilisation de molécules fongitoxiques. Leur efficacité et leur rentabilité sont variables selon les cultures. Beaucoup reste à faire, tant au plan fondamental qu'appliqué pour parvenir à un contrôle réel et durable des maladies racinaires des essences ligneuses des régions tropicales humides.

Summary

In West Africa, several million hectares are planted with woody species. The root rots of these species constitute in certain cases important problems leading to consequent losses in production. These root parasites of which the most damaging are *Rigidoporus lignosus*, *Phellinus noxius*, *Armillaria* sp. and to a lesser degree *Ustulina zonata*, *Sphaerostilbe repens* and *Ganoderma*, are endemic and in equilibrium with the environment in dense humid forests. Clearing and introduction of monocultures of woody species sensitive to these parasites which are particularly polyphagous, causes the extension of primary infection centers and subsequently the appearance of secondary centers. In the majority of cases, the progression of these diseases is brought about by means of mycelial filaments, often aggregated into rhizomorphs, which thus assure the contamination of healthy roots from infected woody masses. The penetration and then the colonization of woody tissues depends upon mechanisms involving enzymes. The type of wood degradation (lignin or polysaccharides are preferentially attacked) constitute a specific characteristic of the parasitism of each of these fungi. Taking into account that the infection cycle takes place essentially in the ground, often at a fair depth, it is particularly difficult to characterise the presence of these parasites on or in the root systems of their hosts. Several methods of detection, of varying success and generally difficult to do, are actually used. None of these methods allow a really early detection at a stage where it would be possible to intervene and save the tree from attack. The methods of control recommended against these diseases are essentially agricultural or involve the use of fungicides. Their efficacy and profitability are variable depending upon the culture. There is much work to be done, just as much at a fundamental as at an applied level, in order to find a real and lasting control of these root diseases of woody species in tropical humid regions.

Zusammenfassung

Wurzelfäulen verursachende Pilze in Westafrika

In Westafrika sind auf einigen Millionen Hektar Land Gehölze angepflanzt. Wurzelfäulen führen in bestimmten Fällen zu großen Problemen und schwerwiegenden Verlusten in der Produktion. Diese Wurzelparasiten, von denen die gefährlichsten *Rigidoporus lignosus*, *Phellinus noxius*, *Armillaria* sp. und in geringerem Maße *Ustulina zonata*, *Sphaerostilbe repens* und *Ganoderma* sind, sind endemisch und stehen im Gleichgewicht mit ihrer Umgebung im dichten humiden Wald. Kahlschlag und Monokulturen von Holzarten, die gegenüber diesen polyphagen Pathogenen anfällig sind, führen zur Ausweitung primärer Infektionsherde und in der Folge zum Auftreten sekundärer Infektionszentren. In der Mehrzahl der Fälle geht die Ausbreitung der Krankheit mit Hilfe des Mycels, oft in Form von Rhizomorphen, vonstatten. Gesunde Wurzeln werden von infiziertem Holzmaterial aus besiedelt. Das Eindringen und die Besiedlung des Holzgewebes gehen u. a. auf enzymatischem Wege vor sich. Die Art des Holzabbaus (vorzugsweise Lignin oder Polysaccharide) bestimmt die spezifische Art des Parasitismus dieser Pilze. Da die Infektion hauptsächlich im Boden, oft in beachtlicher Tiefe, stattfindet, ist es besonders schwer, diese Pathogene an oder in dem Wurzelsystem ihrer Wirte festzustellen. Derzeit werden mehrere Methoden der Feststellung verwendet, wenn auch mit wechselndem Erfolg und durchwegs schwer zu handhaben. Keine dieser Methoden ermöglicht eine so frühzeitige Befallsfeststellung, daß noch Maßnahmen zur Rettung des Wirtes möglich wären. Die gegen diese Krankheiten empfohlenen Bekämpfungsmaßnahmen sind hauptsächlich landwirtschaftlichen Ursprungs oder beinhalten den Einsatz von Fungiziden. Ihre Wirkung und Wirtschaftlichkeit hängen von den kultivierten Wirtsarten ab. Es ist noch viel Grundlagenforschung und angewandte Forschung notwendig, um wirksame und dauerhafte Bekämpfungsmethoden dieser Wurzelkrankheiten bei Holzpflanzen der tropischen humiden Zonen zu entwickeln.

Bibliographie

- BRUNCK, F., 1965: Parasites des plantations forestières d'Afrique tropicale et de Madagascar et mesures de protection. Bois et For. Trop. 103, 17-25.
- CHEVAUGEON, J., 1959: Le problème des pourridiés en Côte d'Ivoire. Rev. Mycol. 24 (1), 39-58.

GIBSON, I. A. S., 1975: Diseases of forest widely planted as exotics in the tropic and southern hemisphere. *Comm. For. Inst.* I, 42-49.

PICHEL, R. J., 1956: Les pourridiés de l'Hévéa dans la cuvette Congolaise. *INEAC*, ser. tech. 49, 480 pp.

ROGER, 1952: *Phytopathologie des pays chauds*. Ed. Chevalier, 3.

SACCAS, A. M., 1975: Les pourridiés des Caféiers en Afrique tropicale. *Public. IFCC* 13, 173 pp.

Adresses des auteurs: B. MALLET, C. T. F. T., Département de Protection forestière, B. P. 33, Abidjan 08, Côte d'Ivoire.

J. P. GEIGER, D. NANDRIS, M. NICOLE, Laboratoire de Phytopathologie, B. P. V51, Abidjan, Côte d'Ivoire.

J. L. RENARD, IRHO, B. P. 8, Dabou, Côte d'Ivoire.

TRAN VAN CANH, IRCA, B. P. 1936, Abidjan 01, Côte d'Ivoire.