

Le fenfuram et le pyracarbolide sont également très actifs mais à des doses trop élevées pour un emploi éventuel en culture.

Nous avons entrepris une série d'essais en cultures avec le benomyl et le prochloraz ; des jeunes genêts sont plantés en terrains contaminés artificiellement ou infectés naturellement. Le traitement est effectué par arrosage avec 15/20 l de fongicide à 0,25 p. 100 par plante. Les applications sont renouvelées chaque mois.

La lutte chimique présente des limites dues au coût élevé pour atteindre les parasites sur les racines profondes. Nous avons aussi testé *in vitro* certaines souches de *Trichoderma*, pour une utilisation en lutte biologique.

Une expérimentation est en cours pour vérifier l'efficacité de deux souches particulières de cette espèce en culture. Au moment de la transplantation, on a incorporé 50 g par plante du milieu de culture sur blé des antagonistes.

D'autre part, nous envisageons de vérifier le comportement de différentes espèces des genres *Genista* et *Cytisus* vis-à-vis du *Rosellinia* et de l'*Armillaria* pour une utilisation éventuelle comme portegreffe.

Fonds Documentaire IRD

Cote : Bx25364 Ex : 1

### III. TRAVAUX DE LA SECTION MYCOLOGIE

Non

#### *La nécrose corticale de l'hévéa en Côte-d'Ivoire.*

(Bark necrosis of rubber in Ivory Coast.)

Daniel NANDRIS, Hervé/CHRESTIN (\*), Jean-Paul/GEIGER,  
Michel NICOLE, Jean-Claude THOUVENEL (\*\*)  
O.R.S.T.O.M., Laboratoires de Phytopathologie,  
Physiologie végétale (\*) et Virologie (\*\*),  
B.P. V51, Abidjan, Côte-d'Ivoire.

Cette affection, qui concerne principalement de jeunes hévéas durant les premières années de saignée, se traduit par une nécrose progressive des tissus corticaux du tronc, à partir du collet vers l'encoche de saignée. La maladie semble débiter à l'intérieur de l'écorce au niveau du phloème conducteur qui jouxte le cambium. La différenciation centrifuge de nécroses internes puis externes se réalise à partir de cette zone d'altération, sous forme de plages brunes plus ou moins allongées qui sont détectables uniquement après grattage de l'assise subérophellodermique.

Le symptôme externe le plus précoce de la maladie semble être le tarissement généralisé de la production de latex au niveau du tronc. Ultérieurement, on observe la formation de craquelures, de fissures, puis une desquamation d'importantes portions d'écorce altérées.

En plantation, cette maladie est disséminée sous forme de foyers dont l'extension fréquente sur la ligne de plantage suggère une contamination latérale d'arbre en arbre et conforte l'hypothèse d'une affection pathologique.

L'examen microscopique de tissus en voie d'altération révèle, d'une part, que la progression de la maladie s'effectue préférentiellement par les parois des cellules, tant dans le plan tangentiel que radial ou vertical, et, d'autre part, que les laticifères apparaissent particulièrement concernés par cette altération.

Des analyses biochimiques comparatives concernant le latex et l'écorce d'hévéas malades et d'hévéas sains font apparaître que le phénomène de tarissement généralisé du système laticifère ne présente pas les caractéristiques d'une « encoche sèche » due à une surexploitation de l'arbre. Dès le 1<sup>er</sup> stade de détection par les nécroses internes, les perturbations métaboliques sont déjà maximales dans le latex.

Les nombreux isolements réalisés à partir d'écorce malade ont permis de caractériser de nombreux champignons ainsi que plusieurs colonies bactériennes sans que l'on puisse actuellement leur imputer un rôle déterminant dans l'affection. Les recherches de virus ou de mycoplasmes sont restées vaines à ce jour. Différentes études ainsi que des expérimentations (traitements différentiels, essais de transmission et de réinoculation, etc...) sont en cours pour préciser la nature de cette affection et rechercher une méthode de lutte.

#### *Contribution à la connaissance de la biologie et de l'épidémiologie de Cladosporium carpophilum Thümen, agent de la tavelure du mirabellier (Prunus domestica L. v. insititia) en Lorraine.*

(Investigations on the biology and epidemiology of *Cladosporium carpophilum* Thümen causing scab of « Mirabelle » plum (*Prunus domestica* L. var. *insititia*) in Lorraine.)

Hubert RAYMONDAUD, René PINEAU & Michel MARTIN  
E.N.S.A.I.A., Phytopathologie, 38, rue Sainte Catherine,  
F 54000 Nancy.

La tavelure du mirabellier se manifeste sur rameaux, feuilles et fruits.

Sur rameaux de l'année, c'est à la fin du printemps qu'apparaissent les taches d'abord brunes, rondes de quelques mm, puis noires, ovales ou rondes, de 5 à 10 mm de diamètre, parfois confluentes. Le mycélium est sub-épidermique et ne provoque pas de chancre, tout au plus un soulèvement de l'épiderme avec déchirure au pourtour de la tache, en fin d'évolution. Les taches ne sont plus fonctionnelles après 2 ans ; le mycélium est rejeté lors de l'accroissement du liège.

Sur feuilles, les taches, mises en évidence pour la première fois en France, apparaissent à la fin du printemps et resteront très peu visibles : ce sont de petites ponctuations gris verdâtres, de 1 à 2 mm de diamètre ; le mycélium est là aussi sub-épidermique, mais ne forme pas de stroma. L'aspect velouté de la tache est dû aux nombreux conidiophores. Il n'y a ni nécrose, ni criblure.

Sur fruits, les taches apparaissent encore à la fin du printemps et évoluent jusqu'à fin août. D'abord gris clair, rondes, elles virent au noir, ne lésant que superficiellement l'épiderme.

La forme de conservation prépondérante du champignon est le mycélium restant sub-épidermique dans les rameaux de l'année et de 1 an. La forme sexuée a été trouvée pour la première fois en France (*Venturia carpophila* Fisher) : elle ne semble avoir aucun rôle dans les contaminations primaires.

Les contaminations primaires se font au début du printemps. Les taches sporulent avant le débourrement, les feuilles sont donc contaminées dès leur apparition si certaines conditions climatiques sont remplies : 4 jours d'humectation cumulée à 15 °C pour la sporulation des taches sur rameaux à la sortie de l'hiver et 6 h d'humectation à 15 °C pour la germination des conidies.

La durée d'incubation, estimée par inoculation artificielle, est de 3 à 4 semaines à 20 °C.

Après la première période favorable à la sporulation des taches sur rameaux, la production de conidies peut continuer toute la saison, les conditions favorables étant alors de 12 h d'humectation cumulée à 20 °C.

La dissémination s'effectue essentiellement par la pluie et les vents violents. L'agent est à l'état endémique dans tous les vergers de l'Est de la France.

Les fruits peuvent être contaminés dès la chute du calice (stade I). La protection des fruits peut être recherchée par la diminution des contaminations primaires (élimination et traitement des taches sur rameaux si les conditions sont favorables), la diminution du taux d'inoculum présent lors du stade I et traitement préventif si nécessaire.

En dehors des conditions climatiques favorables déjà indiquées, on doit tenir compte en outre du degré d'infestation du verger et de la sensibilité variétale.

Un essai de traitements a été mené en verger. La meilleure efficacité a été obtenue par un traitement fongicide (mancozèbe 160 g/hl) raisonné d'après les périodes à risques définies ci-dessus. Sept passages ont ainsi permis de réduire le pourcentage de fruits tavelés à 10 p. 100 (contre 44 p. 100 pour le témoin). Un réseau d'observation permettrait une bonne détection des périodes à risques.

#### *Synthèse des mycorhizes de différents Tuber avec Corylus avellana et Quercus pubescens sous aérosol nutritif. (Mycorrhizal synthesis of Tuber spp. with Corylus avellana and Quercus pubescens in a nutritive mist box.)*

Gérard CHEVALIER  
I.N.R.A., Station de Pathologie Végétale,  
F 63039 Clermont-Ferrand Cedex.

Conçus au départ pour étudier la morphogénèse et la croissance des systèmes racinaires, les caissons à brouillard nutritif ont permis,

Fonds Documentaire IRD



010025364

dans un passé récent, la réalisation de différentes synthèses mycorrhiziennes, dont celle de *Tuber melanosporum* (truffe dite de Périgord) avec *Quercus robur* (chêne pédonculé) (MOUSAIN & LAMOND, 1978).

Ces caissons à brouillard peuvent également s'avérer utiles pour la production en quantité importante d'inoculum de champignons mycorrhiziens se développant mal en culture ou à spores germant de manière irrégulière (cas de *T. magnatum*, truffe blanche du Piémont, et de *T. mesentericum*, une des 2 espèces de truffes de Bourgogne).

Des plantules gnotoxéniques de *Corylus avellana* et *Quercus pubescens* préalablement mycorrhizées par différents *Tuber* (*T. brumale*, *magnatum*, *melanosporum*, *mesentericum* et *uncinatum*) sur substrat inerte arrosé avec une solution nutritive (CHEVALIER & DESMAS, 1976) ont été repiquées sur un caisson étanche et obscur, leur système racinaire étant maintenu temporairement sous aérosol nutritif à l'aide d'un humidificateur centrifuge (LAMOND, 1975). Le dispositif a été placé dans une serre non climatisée.

La solution nutritive de base utilisée était celle de la Station d'Agronomie du C.R.A. de Clermont-Ferrand, déjà citée dans des publications antérieures (CHEVALIER et DESMAS, 1976, 1977), avec, pour les principaux éléments, les concentrations ioniques suivantes :  $\text{NH}_4^+$  : 1,1 meq./l ;  $\text{NO}_3^-$  : 6,2 meq./l ;  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  : 0,55 meq./l ;  $\text{HPO}_4^{2-}$  : 1,1 meq./l ;  $\text{K}^+$  : 3,65 meq./l ;  $\text{Ca}^{2+}$  : 4,2 meq./l ;  $\text{Mg}^{2+}$  : 2,2 meq./l ; son pH initial était de 7,3. La solution nutritive effectivement pulvérisée s'en différenciait par une réduction de la concentration en phosphore au 1/10<sup>e</sup> de celle de la solution de base ; des essais préliminaires avaient en effet démontré que la mycorrhization était favorisée par un appauvrissement en cet élément (CHEVALIER & DUPRÉ, 1982).

Quelle que soit l'espèce de *Tuber*, la mycorrhization s'est abondamment développée, au fur et à mesure de la croissance des racines, mais n'a jamais affecté l'ensemble des systèmes racinaires : les parties distales se sont toujours révélées exemptes de mycorrhizes, par suite d'une rhizogenèse trop rapide. Les mycorrhizes présentaient l'ornementation typique propre à chaque espèce (hyphes frangeants différenciés en spinules de formes variées ; hyphes vrillés pour *T. uncinatum*).

L'examen approfondi des systèmes racinaires montre que le développement du champignon le long des racines longues est réduit ; le mycélium végétatif frangeant indifférencié se limite à un réseau d'une seule épaisseur d'hyphes plaqué sur le rhizoplan ; la colonisation des racines par le mycélium se fait à la fois par ces hyphes superficiels et par d'autres qui parcourent le parenchyme cortical, à l'intérieur des cellules ou dans les méats intercellulaires.

Une partie des systèmes racinaires mycorrhizés a été fragmentée et les excisats racinaires obtenus ont servi à inoculer des plantules gnotoxéniques ; cet inoculum s'est révélé particulièrement actif.

La comparaison entre la solution nutritive de MOUSAIN & LAMOND (1978) et notre solution de base montre que toutes 2 ont une composition voisine ; elles sont 10 fois plus concentrées en phosphore que celle effectivement utilisée dans nos caissons. Cette différence suffirait à expliquer le taux modeste de mycorrhization obtenu par ces auteurs, ceux-ci ayant par ailleurs souligné l'influence du phosphate ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) sur la mycorrhization de *Pinus pinaster* par *Hebeloma cylindrosporium* dans ces mêmes conditions (diminution du taux de mycorrhization pour des concentrations élevées en phosphate : environ 1,5 meq./l).

Ces résultats démontrent l'intérêt de la culture sous aérosol nutritif, d'une part, pour la facilité d'observation et de contrôle des dif-

férentes étapes de la mycorrhization, d'autre part, pour la capacité de produire en quantité relativement importante un inoculum mycorrhizant à coup sûr et rapidement.

#### Contamination du capitule de tournesol par les ascospores de *Sclerotinia sclerotiorum*.

(Infection of sunflower capitula by *Sclerotinia sclerotiorum* ascospores.)

Denis TOURVIEILLE de LABROUHE  
I.N.R.A., Station de Pathologie Végétale,  
F 63100 Clermont-Ferrand.

Tous les traitements chimiques envisagés pour lutter contre la sclérotiniose des capitules de tournesol ont conduit à des échecs. Une des raisons invoquées est que les techniques de pulvérisation ne permettent pas d'atteindre les sites de contamination.

Des essais d'infection, réalisés avec des spores à l'état sec (mélangées à du talc) et sous des conditions climatiques différentes, nous ont permis de préciser le rôle des différents organes du capitule. Pour tous les essais, l'humidité est obtenue en ensachant les capitules avec un sac de papier sulfurisé maintenu humide. Après 72 h, les sacs sont retirés sur la moitié des répétitions (conditions sèches).

Les résultats montrent que :

- les étamines sont des sites de contamination possibles (72 p. 100 de réussite en conditions humides et 28 p. 100 en conditions sèches) ;

- les pistils sont faiblement sensibles (28 et 8 p. 100).

Les essais d'infection effectués par saupoudrage des fleurons aux différents stades montrent que :

- les fleurons à fonction étamine sont les organes les plus sensibles (68 et 46 p. 100), 2 à 4 fois plus sensibles que les fleurons à fonction pistil (36 et 10 p. 100) ;

- la contamination des fleurons fécondés n'est possible que lorsque l'humidité permet au champignon de se développer en saprophyte (sur les tissus sénescents) afin de pénétrer les tissus sains (22 et 2 p. 100) ;

- les essais d'infection des fleurons non ouverts réussissent lorsque les conditions climatiques permettent au champignon d'attendre le stade sensible, c'est-à-dire la floraison  $\sigma$  (78 et 22 p. 100).

Les traitements avec des fongicides de contact doivent atteindre le champignon avant sa pénétration. Des observations réalisées à partir d'un film montrent qu'un fleuron peut passer du stade « non ouvert » au stade « fécondé » en moins de 48 h. La vitesse d'évolution des organes durant la floraison est telle qu'un traitement réalisé à un moment donné ne peut être efficace que vis-à-vis des spores qui ont pollué le capitule quelques heures auparavant. En effet, peu après le traitement, de nouveaux fleurons s'ouvrent et présentent des surfaces (corolles, étamines, pistils) non couvertes de fongicide, de même certains tissus contaminés (étamines, pistils) se rétractent à l'intérieur des fleurons et peuvent être inaccessibles aux produits de traitement.

Les traitements chimiques du *Sclerotinia* sur capitule de tournesol ne sont donc envisageables qu'avec des fongicides systémiques.

# 27<sup>e</sup> Colloque de la Société française de Phytopathologie

(PARIS, 22-23 NOVEMBRE 1984)

# 27<sup>th</sup> Meeting of the French Phytopathological Society

(PARIS, 22-23<sup>th</sup> NOVEMBER 1984)

## Les pourridiés et autres maladies racinaires des espèces ligneuses *Root and butt rots, and some other root diseases of woody plants*

Organisateurs :

Claude DELATOUR,

I.N.R.A., Laboratoire de Pathologie forestière, C.N.R.F., Champenoux, F 54280 Seichamps

Jean-Jacques GUILLAUMIN,

I.N.R.A., Station de Pathologie végétale, 12, avenue du Brézet, F 63039 Clermont-Ferrand Cedex

Daniel NANDRIS,

O.R.S.T.O.M., Laboratoire de Phytopathologie, B.P. V51, Abidjan, Côte-d'Ivoire

### I. RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS

### II. POSTERS

### III. TRAVAUX DE LA SECTION MYCOLOGIE

#### I. RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS

*Les pourridiés dans les régions tempérées.*

(Root and butt rots in temperate regions.)

Claude DELATOUR & Jean-Jacques GUILLAUMIN

I.N.R.A., Laboratoire de Pathologie forestière,

Champenoux, F 54280 Seichamps

I.N.R.A., Station de Pathologie végétale,

F 63039 Clermont-Ferrand

Les pourridiés constituent un groupe de maladies racinaires des végétaux ligneux, provoquées par des champignons à développement essentiellement souterrain. Les auteurs décrivent et discutent les caractéristiques générales de ce groupe dans lequel ils distinguent schématiquement trois grands types : les pourridiés primaires (toujours mortels), les pourridiés d'équilibre (éventuellement mortels) et les pourridiés à effet technologique (rarement mortels).

Ce groupe de maladies pose un certain nombre de problèmes majeurs dans les régions tempérées, tant en forêt qu'en verger, vignoble et cultures ornementales.

Les auteurs rappellent brièvement les caractéristiques des principaux pourridiés concernés : le groupe des Armillaires, *Heterobasidion annosum*, *Rosellinia necatrix*, *Rhizina undulata*, *Collybia fusipes*, *Roesleria hypogea*. Bien que ne faisant pas partie des pourridiés au sens strict, d'autres champignons pathogènes des racines des

arbres sont également évoqués (*Phytophthora cinnamomi*, *P. cactorum*, *Verticillium dahliae*).

Sont enfin soulignées les difficultés inhérentes à l'étude des pourridiés.

*Les champignons agents de pourridiés en Afrique de l'Ouest.*

(Root rot fungi in West Africa.)

Bernard MALLET, Jean-Paul GEIGER, Daniel NANDRIS,

Michel NICOLE (\*), Jean-Luc RENARD (\*\*)

& TRAN VAN CANH (\*\*\*)

C.T.F.T., Département de Protection forestière,  
B.P. 33, Abidjan 08, Côte-d'Ivoire.

(\*) O.R.S.T.O.M., Laboratoire de Phytopathologie,  
B.P. V51, Abidjan, Côte-d'Ivoire.

(\*\*) I.R.H.O., Laboratoire de Phytopathologie,  
Station R. MICHAUX, B.P. 8, Dabou, Côte-d'Ivoire.

(\*\*\*) I.R.C.A., B.P. 1536, Abidjan 01, Côte-d'Ivoire.

En Afrique de l'Ouest, plusieurs millions d'ha sont plantés en essences ligneuses. Les pourridiés constituent dans certains cas des problèmes importants entraînant des pertes de production conséquentes. Ces parasites racinaires — dont les plus dommageables

27ème Colloque de la Société Française de Phytopathologie  
sur  
LES POURRIDIES ET AUTRES MALADIES RACINAIRES DES ESSENCES LIGNEUSES  
(Paris, 22-23 novembre 1984)

LA NÉCROSE CORTICALE DE L'HÉVÉA EN CÔTE D'IVOIRE

par

NANDRIS D.\*, CHRESTIN H.\*\* , GEIGER J.P.\*

NICOLE M.\* et THOUVENEL J.C.\*\*\*

Laboratoires de Phytopathologie\*, Physiologie Végétale\*\*, Virologie\*\*\*  
Centre O.R.S.T.O.M. d'Adiopodoumé, B.P. V51 ABIDJAN, Côte d'Ivoire

---

Communication présentée à la Réunion de la Section de Mycologie

Symptômes externes de la maladie :

Cette affection concerne le tronc de l'hévéa sous le panneau de saignée et provoque une nécrose des tissus corticaux. Elle se caractérise en début d'infestation par de fines craquelures, des écoulements de latex, de petites lésions circulaires au niveau de l'encoche de saignée. Ultérieurement la progression de la maladie se traduit par une fissuration importante de portions d'écorce qui se nécrose progressivement. La maladie peut se développer soit du panneau de saignée vers le collet soit (dans la majorité des cas) du collet, et parfois des racines, vers l'encoche de saignée. Dans les cas les plus graves, l'ensemble de l'écorce est nécrosée sur tout le pourtour de l'arbre et on peut observer des symptômes foliaires de dégénérescence. Quelques cas d'arbres morts des suites de cette affection ont été recensés. Le tarissement généralisé de la production de latex de l'arbre malade semble être un des symptômes les plus précoces accessibles à un observateur.

Symptômes internes :

Un grattage superficiel de l'assise suberophéllodermique laisse apparaître des plaques nécrotiques brun-rouge de forme circulaire ou allongée. A mesure que s'intensifie l'altération des tissus, ces plaques s'anastomosent et couvrent une importante portion du tronc sous l'encoche. La nécrose s'étend à l'ensemble du cortex sans jamais altérer le bois.

. Outre l'existence de ces taches nécrotiques uniquement détectables chez certains arbres après grattage systématique de l'écorce, on note très généralement une altération de la zone subcambiale qui se traduit par la formation d'une "lame brune" dans la zone du phloème conducteur. Cette altération peut fréquemment ceinturer entièrement l'arbre malade sur plus d'1,5 m de hauteur.

## Biologie de la maladie :

. Des observations réalisées sur le terrain font apparaître que l'extériorisation des symptômes est relativement tardive par rapport à l'initiation du processus pathologique à l'intérieur des tissus dans la zone cambiale.

En effet, le développement de la nécrose semble s'effectuer préférentiellement de façon centrifuge à partir de la zone d'altération proche du cambium vers l'écorce externe ; ceci se manifeste ainsi par la formation dans le phloème de nécroses ponctuelles dont l'évolution puis l'extériorisation provoquent des fissurations de l'écorce puis la desquamation des zones altérées.

. L'examen microscopique de tissus en voie d'altération révèle que la progression de la maladie s'effectue préférentiellement par les parois des cellules tant dans le plan tangentiel que radial ou vertical. Les cellules pierreuses et cambiales semblent systématiquement épargnées par la nécrose alors que les laticifères apparaissent particulièrement concernés par cette altération. Quelques filaments mycéliens ont été observés dans certaines préparations.

Cette maladie affecte les jeunes arbres dans les premières années après la mise en saignée. Cependant elle a été également observée sur des arbres non saignés. Une affection semble-t-il comparable a été signalée en Malaisie (bark necrosis) mais aucun indice quant à la nature de l'agent causal n'y a été obtenu à ce jour.

. Les premiers résultats des enquêtes épidémiologiques permettent d'ores et déjà de discerner en plantation deux types de foyers. Les plus âgés et les plus importants sont constitués par des alignements d'arbres malades dont certains sont déjà sévèrement atteints. L'extension progressive de ces foyers sur la ligne de part et d'autre suggère une contamination latérale d'arbre en arbre. En revanche les nouveaux foyers, disséminés dans les parcelles ne sont constitués que par un très petit nombre d'arbres présentant des nécroses au niveau du collet. Enfin la proximité de la forêt qui jouxte les parcelles d'hévéa semble favoriser l'infestation.

. Des analyses biochimiques comparatives concernant le latex et l'écorce d'hévéas malades et d'hévéas sains font apparaître par ailleurs que ce phénomène de tarissement généralisé du système laticifère ne présente pas les caractéristiques d'une "encoche sèche" due à une surexploitation de l'arbre. Ceci est particulièrement net en ce qui concerne les activités polyphénolase, peroxydase, NADH oxydase, le contenu en caoutchouc sec et en caroténoïdes du latex. Il s'avère également que dès le premier stade de détection par les nécroses internes, les perturbations métaboliques sont déjà maximales dans le latex. Il y a donc lieu de supposer que l'initiation de l'infection est bien antérieure à son extériorisation.

### Recherche d'un agent causal

Les nombreux isolements réalisés à partir d'écorce malade ont permis de caractériser de nombreux champignons dont *Colletotrichum*, *Fusarium* et *Phytophthora* ainsi que plusieurs colonies bactériennes sans que l'on puisse actuellement leur imputer un rôle déterminant dans l'affection. Les recherches de virus ou de mycoplasmes sont restées vaines à ce jour. Différentes expérimentations dont des traitements différentiels ainsi que des essais de transmission et de réinoculation sont en cours.