

UN CHANCRE DE L'ÉCORCE DE L'*ALBIZZIA STIPULATA* A MADAGASCAR

par

G. BOURIQUET

et

R. DADANT

Chef de Service,
Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

Chef du Laboratoire de Kianjavato
Madagascar

J. P. BASSINO

et

LASOA

Assistant

Assistant

Albizzia stipulata BOIV. est, avec *A. Lebbeck* BENTH., la Légumineuse la plus communément utilisée pour ombrager les caféiers à Madagascar et son rôle sur la production caféière du pays est déterminant.

Or, maints planteurs de la côte est se plaignent de longue date que dans quelques parcelles de certaines plantations, *A. stipulata* « ne tient pas », dépérit et meurt en quelques années. Les jeunes sujets subissent le même sort quelquefois moins de cinq ans après leur plantation, alors que le sol et les conditions culturales semblent tout à fait favorables au développement normal de cette essence.

Au début de sa carrière à Madagascar, l'un de nous signalait et décrivait dans la région de Tamatave, une maladie de cette plante se rapportant à l'affection décrite ici (2). Mais le temps nécessaire et les moyens de travail pour l'étude de ce cas manquaient, aussi la cause n'a-t-elle alors pu être élucidée ; toutefois, il était noté que l'action d'un agent pathogène paraissait probable.

SYMPTÔMES ET DÉGATS

Les sujets atteints périlissants présentent, sans exception, une nécrose de l'écorce à la base du tronc au niveau et au-dessus du sol.

Avant que toute altération ne soit visible extérieurement, on observe, dans l'épaisseur de l'écorce, des zones présentant une coloration anormale, brune, marron clair, aux contours irréguliers, de quelques centimètres à quelques décimètres de diamètre. Par ailleurs, il se forme très fréquemment des poches de un à deux centimètres contenant la gomme qui, à l'état frais, est liquide, spumeuse, visqueuse, blanchâtre.

Ces zones, rarement uniques sur un sujet atteint, sont quelquefois fort nombreuses. Elles s'étendent, confluent, tandis que leur teinte vire au brun noirâtre et que l'écorce présente les premiers signes extérieurement visibles : coloration noire, aspect humide, craquelures, exsudation de gomme rougissant, puis brunissant en s'épaissis-



FIG. 1. — Symptômes externes dans la nature.

sant rapidement à l'air. Les poches de gomme s'étendent dans le sens vertical et peuvent atteindre plusieurs décimètres de hauteur.

Dans le cas d'extension lente, ces zones se trouvent bientôt en dépression par rapport à l'écorce saine, en raison de la croissance diamétrale de cette dernière. Ces zones mortes, nécrosées, s'étendent sur quelques décimètres de hauteur et parfois jusqu'à un mètre environ ; horizontalement, elles peuvent parvenir à encercler l'arbre et entraînent sa mort.

On constate très fréquemment la présence de bourrelets de cicatrisation à la périphérie de la partie nécrosée. La présence de ces bourrelets semble, en effet, correspondre à un arrêt de l'extension de la nécrose.

La résistance de l'hôte est très variable selon les individus. Certains sont envahis et meurent rapidement. Chez d'autres les nécroses semblent définitivement arrêtées au niveau des bourrelets cicatriciels.

Les tissus altérés sont rapidement envahis par différentes espèces d'insectes dont certaines creusent des galeries avant même que les symptômes extérieurs soient visibles. Aussi l'affection qui fait l'objet de la présente étude a-t-elle été souvent soupçonnée, par les planteurs, d'être causée par des insectes. A ce propos, on peut noter que des tissus ligneux blessés, tels que ceux d'arbres qui ont subi la pratique de l'annelage, sont envahis par de nombreux insectes, deux heures seulement après cette intervention mécanique.

D'autre part, l'écorce de ces zones nécrosées est souvent envahie par les fructifications d'un *Nectria* dont le rôle est probablement secondaire sinon saprophytique.

Cette pourriture de l'écorce s'observe sur les *A. stipulata* d'âge quelconque, mais reste toujours localisée en terrains humides ou soumis aux inondations. Il convient d'ajouter qu'elle est très commune dans les plantations effectuées sur les sols récupérés sur des marais de la côte est. Nous ne l'avons jamais observée dans les terrains plus secs.

Pratiquement, ce chancre entraîne la disparition d'*A. stipulata* dans les secteurs où il sévit. Or, l'ombrage, dans les conditions climatiques et culturales de la côte est de Madagascar, est indispensable au développement normal du caféier Robusta, contrairement à ce qui a lieu pour la Côte d'Ivoire, par exemple, où la nébulosité est infiniment plus forte. Pour remédier à cet état de choses, on a bien été tenté de remplacer *A. stipulata* par une autre Légumineuse utilisée tout aussi fréquemment à Madagascar pour l'ombrage des caféiers, *A. Lebbek*, mais cette espèce résistant très mal aux sols lourds et humides n'apporte aucune solution à la question.



FIG. 2. — Symptômes internes dans la nature.

AGENT CAUSAL

L'étude de cette maladie et en particulier les tentatives d'isolement de l'agent causal ont été grandement facilitées par l'utilisation du camion-laboratoire, décrit dans cette revue (3), d'autant plus qu'il s'agissait, ainsi que l'avait supposé M. BARAT, Directeur du Laboratoire de Pathologie Végétale d'Ambatobe à Tananarive, d'une Cryptogame du genre *Phytophthora* facilement supplantée dans les tissus altérés par des champignons saprophytes.

Le premier isolement a porté sur un millier de tubes de cultures (milieu de Dodge). Dans ces conditions, des prélèvements pratiqués au sein des tissus malades, après stérilisation des surfaces à

l'aide d'une lampe à souder suivis d'ensemencement immédiat permettent d'obtenir un pourcentage de cultures pures de l'ordre de 5 p. c.

Ainsi, il a été possible de tenter sans retard des contaminations artificielles sur des sujets d'*Albizzia stipulata* à la station de Kianjavato. Dix jeunes arbres de trois ans, dont le diamètre variait de 10 à 20 cm, furent infectés par dépôt sur une blessure intéressant la totalité de l'écorce, d'un centimètre cube environ de culture gélosée ; des témoins subirent les mêmes blessures sans dépôt de culture. Moins de quinze jours plus tard, les premiers symptômes, en tous points identiques à ceux observés dans la nature, commencèrent à faire leur apparition sur certains sujets.



FIG. 3. — Contamination artificielle.



FIG. 4. — Contamination artificielle. Symptômes externes. L'extrémité du couteau indique le point d'inoculation.

Un mois après la contamination, neuf des dix plants contaminés présentaient les mêmes signes, alors que les témoins demeuraient indemnes.

Les nécroses ainsi provoquées ont continué par la suite à s'étendre mais avec des vitesses très variables selon les sujets.

Après six mois, dans le cas le plus propice au développement de la maladie, les altérations avaient complètement encerclé les troncs entraînant la mort de ces sujets. Les autres individus présentaient un bourrelet cicatriciel net arrêtant l'extension des nécroses.

D'autres séries de contaminations furent effectuées par la suite, avec des pourcentages de réussite toujours supérieurs à 9 sur 10, alors que des contaminations faites sans blessures de l'écorce ont donné des résultats négatifs. Sur *A. Lebbeek* des tentatives d'infection avec ou sans blessures, se sont révélées négatives. Ajoutons que des séries de réisolements réalisées à partir de ces contaminations artificielles et comprenant plusieurs centaines de tubes ont donné 72 p. c. de cultures pures en tous points identiques aux cultures utilisées pour les contaminations.

Sur milieu à base de maïs, le développement aérien est blanc crème, très léger, vaporeux. La lumière du tube se trouve complètement envahie. A la surface de la gélose le feutrage est dense et sa teinte fonce avec l'âge. Au sein du milieu, le mycélium est diffus, invisible à l'œil nu, léger. Sur les vieilles cultures on note un brunissement accentué. Ce mycélium de diamètre très irrégulier souvent coralloïde présente normalement un diamètre d'environ 3 à 5 microns. Il convient de remarquer que, dans

les tissus de l'hôte, il ne présente pas de suçoir. Sur les cultures de deux mois environ, à des températures variant de 25 à 30°C, apparaissent des sporanges sans papilles de 45 × 29 microns dont les conidiphores ont environ 2 à 5 microns de diamètre. Il peut se former des sporanges secondaires, uniques ou multiples, dans le prolongement les uns des autres.



FIG. 5. — Contamination artificielle.
Symptômes internes.

Dans l'eau pure, en cellules de Van Teighem, aux mêmes températures, ces sporanges donnent naissance à des zoospores, de forme losangique, douées de mouvements très actifs.

Enfin, sur d'anciennes cultures conservées en laboratoire à une température voisine de 24°C, il a été possible de constater une abondante formation de zygotes sphériques portant l'anthéridie à leur base. Ces zygotes sont par conséquent du type amphygine. Indépendamment de ces organes, on observe dans les cultures des vésicules allantoïdes d'une très grande variabilité de forme.

Du matériel fixé et des cultures pures adressées à Miss Grace WATERHOUSE du Commonwealth Mycological Institute de Londres, en juin 1958, avait conduit cette spécialiste à suggérer que l'espèce examinée pouvait se rapporter au groupe *Phytophthora erythroseptica* ПЕТУБ., mais l'impossibilité de faire apparaître, dans les cultures, les organes sexuels, lui interdisait de préciser davantage.

De souches isolées de l'*Albizia stipulata*. à Madagascar (souches A, B, C, E), reçues en avril 1959 au Laboratoire de Pathologie végétale du Service de Défense des Cultures, ont permis quelques observations morphologiques et biologiques complémentaires. Ces travaux ont été effectués en liaison avec Miss WATERHOUSE que nous remercions de son précieux concours.

Du fait que les souches étudiées A et C (les souches B et E étant infectées ont été abandonnées) trouvent leur optimum de croissance aux températures comprises entre 30 et 34° (à 35° le développement se ralentit considérablement) il semble que l'on puisse identifier l'espèce à *P. drechsleri* TUCKER plus tolérant aux températures élevées que *P. erythroseptica*, dont l'optimum se place autour de 25°C.*

L'action de la température sur le développement de ce *Phytophthora* a été étudiée sur ce milieu :

Eau	1.000 cm ³
Farine de maïs	40 g
Gélose	20 g

Le développement était examiné et mesuré toutes les vingt-quatre heures sous le binoculaire. Pour chaque température expérimentée : température du laboratoire, de 10°C à 25°C, 24°C et 32°C, les observations portaient sur cinq tubes de chaque souche. Les résultats obtenus sont figurés par les courbes de la page suivante.

Ces cultures présentaient très rarement des sporanges. Leur obtention a été réalisée en prélevant un petit fragment de feutrage mycélien, et en l'immergeant dans l'eau distillée en tube de Roux et en maintenant l'ensemble à 24°C une dizaine de jours.

Dans ces conditions, les dimensions de ces organes sont comprises entre 30-50 × 22-50 microns ; ils émettent souvent un filament germinatif mais point de zoospores. Ces sporanges terminaux de forme ovale à piriforme dépourvus de papilles produisent souvent des sporanges secondaires parfois au nombre de trois ou quatre (fig. 6, d, e et fig. 7 c, d, e, f). Notons que les sporangiophores sont d'un diamètre légèrement inférieur à celui du filament mycélien.

* Alors que cet article était sous presse, nous avons reçu de Miss WATERHOUSE confirmation de l'identité du parasite. Outre son aptitude à se développer à 35°C, Miss WATERHOUSE note que de nombreuses zoospores ont pu être obtenues en croisant le champignon de l'*Albizia* avec l'une des souches de *P. drechsleri* du Commonwealth Mycological Institute.

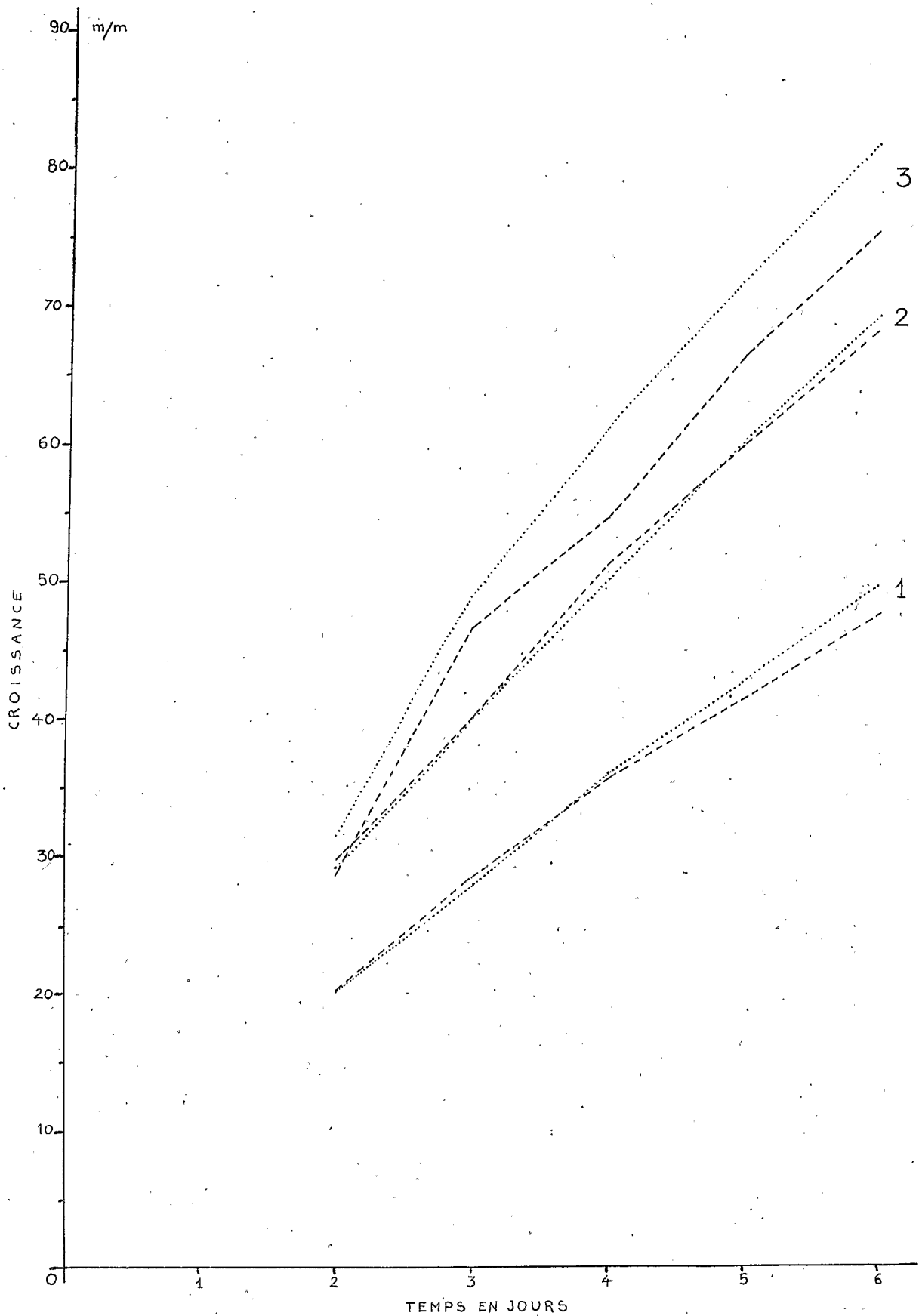


Fig. 6. — --- Souche A. 1) Courbes de croissance à la température ambiante (10 à 25° C.)
 ... Souche C. 2) Courbes de croissance à 24° C.
 3) Courbes de croissance à 32° C.

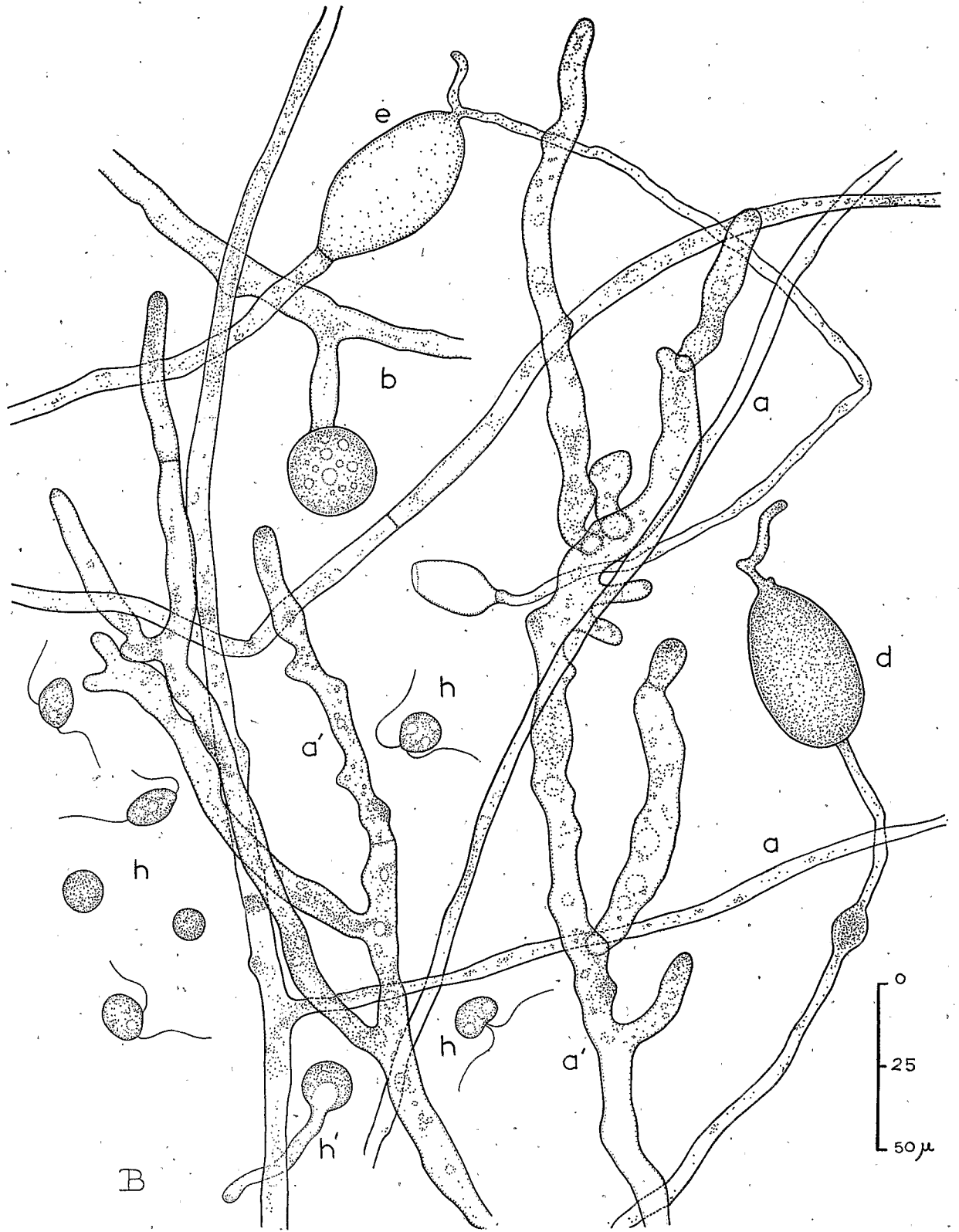


FIG. 7. — *Phytophthora drechsleri*. a) mycélium, a') filament coralloïde, b) vésicule terminale, d) e) sporanges en germination, h) zoospores, h') zoospore en germination. [h) et h') d'après FREZZI]

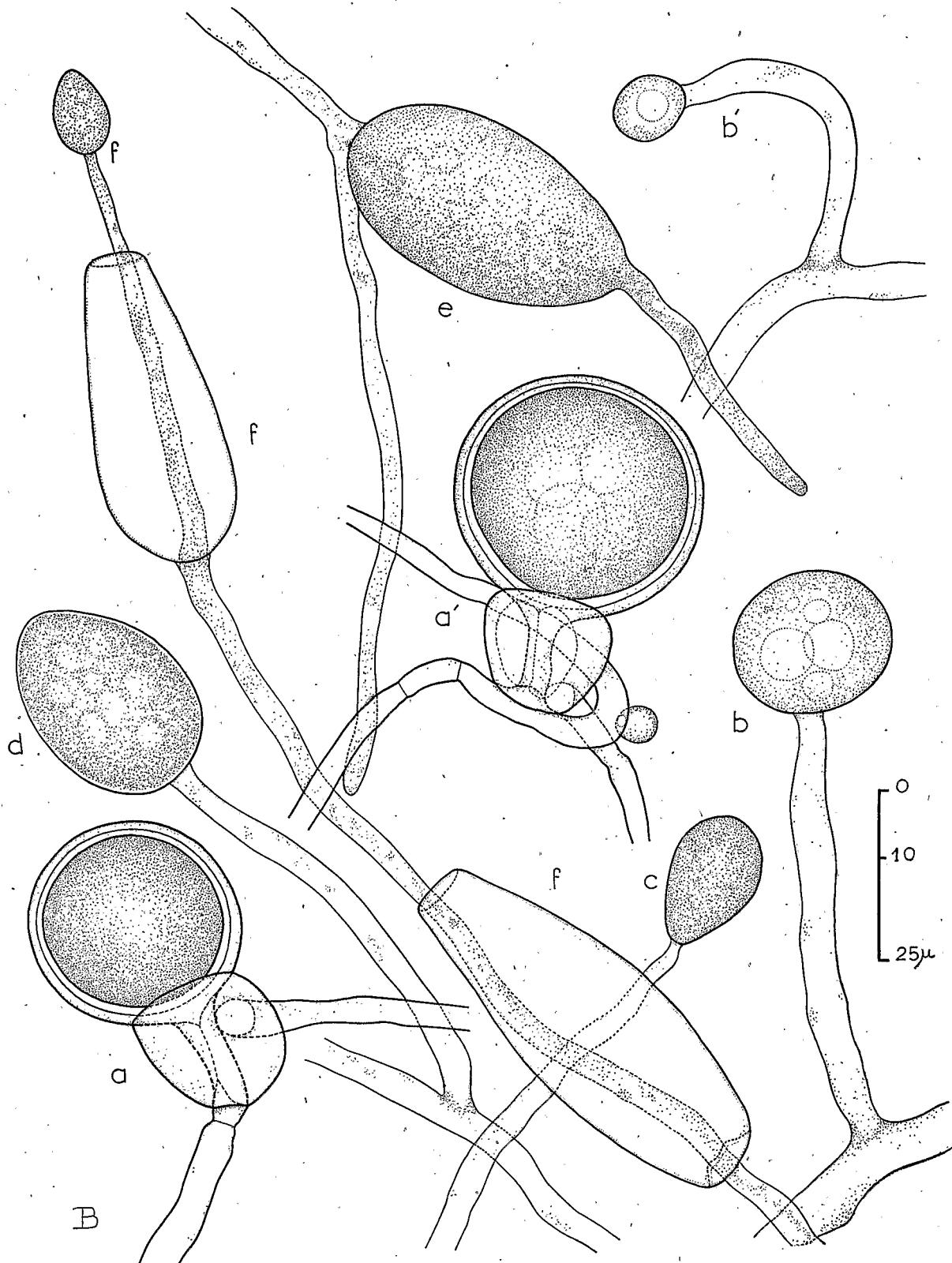


FIG. 8. — *Phytophthora drechsleri*. a) et a') oogones et anthéridies amphigynes, b) et b') vésicules, c) et d) jeunes sporanges, e) sporange en germination, f) sporanges primaire, secondaire, tertiaire.

Ce champignon ne forme pas de chlamydo-spores mais, par contre, de nombreuses vésicules de taille variable et souvent terminales (fig. 6, *b* ; fig. 7, *b*, *b'*).

Sur les cultures reçues de Madagascar et maintenues à la température de 24°C pendant environ deux mois, des œufs se sont formés en abondance. Les oogones sont subsphériques, lisses, hyalins à jaune brun clair ; leurs dimensions oscillent entre 30 et 34 microns de diamètre. A la base de l'oogone se trouve l'anthéridie subsphérique à irrégulière de taille assez variable mais le plus souvent de 15 à 18 microns (fig. 7, *a* et *a'*).

Sur ces cultures, ont été observées quelques oospores de couleur hyaline à jaune pâle d'environ 19 à 22 microns, à contenu plus ou moins granuleux.

Ces caractéristiques concordent avec celles de *P. drechsleri* décrit par TUCKER en 1931 (6 et 7) sauf en ce qui concerne les dimensions des sporanges de 24-38 × 15-24 microns chez cette espèce.

Phytophthora drechsleri a été trouvé pour la première fois en 1927 sur betterave à sucre dans le nord de l'Utah, puis sur tubercule de pomme de terre dans l'Idaho, aux Etats-Unis et décrit par TUCKER (7) en 1931. Depuis, il a été observé en Argentine, en Rhodésie et au Nyassaland.

Indépendamment des tubercules de pommes de terre, ce champignon a été isolé des hôtes suivants : racines de betteraves à sucre et safran (*Carthamus tinctorius* L.) racines et partie inférieure des tiges de chrysanthème (*Chrysanthemum cinerariaefolium* (TREV.) BOCC.) ; racines et feuilles de *Schinus molle* L. ; fruits de tomates (*Solanum lycopersicum* L.) ; plants malades de *Gerbera jamesoni* HOOK var. *transvalensis* HORT ; de *Celosia plumosa* HORT. ; de *Pelargonium zonale* L'HÉRIT. ex SOLAND ; de *Coleus* sp. On le signale également sur une Légumineuse : *Mucuna deeringiana* MERRILL.

Des inoculations artificielles ont été réalisées sur fruits blessés : tomates vertes, piments verts (*Capsicum annuum* L.), courges, melons (*Cucumis melo* L.), pommes, papayes, sur des racines de betteraves à sucre, betteraves potagères, carottes, navets, panais et sur semis de tomates. Enfin, sur plants de safran.

Sans blessures, des inoculations ont pu également être effectuées sur fruits d'aubergines, de courges, de pastèques, de fruits verts de piments, sur racines de betteraves à sucre et sur semis d'aubergines.

En Afrique, il a été possible d'observer que ce champignon peut persister dans le sol, au moins pendant deux années (1).

MOYENS DE LUTTE

En l'absence d'une expérimentation menée rationnellement sur place, il est difficile de donner des indications précises concernant les moyens de lutte contre ce champignon. Toutefois, il est permis de penser que la contamination se fait par les éclaboussures du sol pollué, au moment des pluies, et à la faveur de blessures existant à la base des troncs, blessures provoquées par des insectes ou par les instruments aratoires.

Comme traitement préventif, une protection des arbres de la zone exposée, au moyen d'un badigeonnage avec des produits convenables (6), semble pouvoir être conseillé. A cette fin, on peut utiliser le carbolineum, ce dernier produit s'employant à la dose de 5 à 20 p. c. en émulsion d'eau savonneuse :

Eau	80 l
Carbolineum	20 l
Savon noir ou blanc à 72 p. c.	5 kg

Dans la solution aqueuse de savon portée à ébullition on verse le carbolineum en agitant énergiquement. On laisse bouillir pendant un quart d'heure.

La composition du carbolineum n'étant pas constante, et ses principes actifs constitués par du phénol et des sels de quinoléine plus ou moins abondants ayant des propriétés phytocides, il convient de ne pas exagérer la concentration du mélange.

Le traitement curatif pourrait être tenté lorsque la lésion n'est pas trop importante. Il consisterait à éliminer soigneusement les tissus malades et ceux immédiatement contigus. La plaie produite par cette opération serait désinfectée avec une préparation cuprique concentrée et on recouvrirait de carbolineum préparé selon la formule ci-dessus.

Mais dans les régions où cette affection sévit avec intensité, on aurait peut-être avantage à

envisager le remplacement de l'*Albizzia stipulata* par une autre essence, d'autant plus que cet *Albizzia* est également exposé à un grave pourridié causé par *Clitocybe tabescens* (FR. ex SCOP.) BRES. (4).

Rappelons à ce propos que l'on multiplie depuis quelques années, dans la région de Kiandjavo, une Euphorbiacée, le *Croton Mubango* MUELL., résistant à ce type d'affection des racines. Cette espèce est utilisée au Congo Belge comme arbre d'ombrage du caféier et donne satisfaction.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) Botany and Plant pathology, Rep. Minist. Agr. Rhod. Nyassal. p. 66-70, 1956, An. in Rev. Appl. Mycology, Vol. XXXVI, p. 380-1, 1957.
- 2) BOURIQUET (G.). — Les maladies des plantes cultivées à Madagascar. P. Lechevalier, Paris, p. 414-6, 1946.
- 3) DADANT (R.). — Un camion-laboratoire de pathologie végétale. *L'Agronomie Tropicale*, Vol. XII, n° 3, p. 349-51, Paris, 1957.
- 4) — Le pourridié du caféier à Madagascar. *Café, Cacao, Thé*, Vol. I, n° 3, p. 126-31, Paris, 1957.
- 5) FREZZI (M. J.). — Las especies de *Phytophthora* en la Argentina. *Rev. Invest. agric.*, B.-Aires, p. 47-133, 1950.
- 6) ROGER (L.). — Phytopathologie des pays chauds. T. I., p. 492-7. P. Lechevalier, Paris, 1951.
- 7) TUCKER. — Res. Bull. Mo. agric. Exp. Sta 153, p. 188, (fig. 2-3), June 1931.
- 8) WATERHOUSE (Miss G. M.). — The genus *Phytophthora*. The Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, p. 28-30, 1956.

RÉSUMÉ. — *Albizzia stipulata* est couramment employé à Madagascar pour ombrager le caféier.

Dès 1929, il a été observé dans les régions de l'est un chancre de l'écorce de la base du tronc de cet arbre, chancre qu'il n'a pas été possible d'étudier à cette époque.

Profitant d'un séjour prolongé dans les régions où sévit le mal, l'un des auteurs a pu isoler, des sujets malades, un champignon qui a permis de reproduire l'affection en blessant au préalable les écorces.

Ce parasite a été étudié au Service de Défense des Cultures avec la collaboration d'une spécialiste du Commonwealth Mycological Institute de Londres, Miss WATERHOUSE.

Il s'agit de *Phytophthora drechsleri* TUCKER, espèce assez polyphage, signalée aux Etats-Unis, en Argentine, en Rhodésie et au Nyassaland. Sa présence à Madagascar étend le nombre de ses hôtes et sa répartition géographique.

Ce champignon, qui peut vivre dans le sol, contamine sans doute les *Albizzia* à la faveur de blessures de causes diverses.

Contre cette affection, il est possible de recommander le badigeonnage de la base des troncs à l'aide d'un produit fongicide persistant comme traitement préventif et un traitement curatif classique, lorsque le chancre est formé.

SUMMARY. — *Albizzia stipulata* is currently used in Madagascar as shade for the coffee-tree.

As soon as 1929 in the eastern regions, a bark-canker was observed at the base of the trunk of this tree, canker which could not then be studied.

Availing himself of a long stay in the regions of the disease, one of the authors could isolate from the diseased trees, a fungus which allowed to reproduce the disease after the bark had been wounded.

This pest has been studied at the Plant Protection Service with the collaboration of a specialist of the Commonwealth Mycological Institute in London, Miss WATERHOUSE.

The pest in question is *Phytophthora drechsleri* TUCKER, a rather polyphagous species, reported in the USA, in Argentina, in Rhodesia and in Nyassaland. Its occurrence in Madagascar increases the number of its hosts and of its geographical localisations.

This fungus which can live in the ground probably contaminates *Albizzia* owing to wounds of various kinds.

To control this disease, one can recommend a preventive treatment, the application of a persistent fungicide product on the base of trunks and a classical curative treatment, when the canker is formed.

RESUMEN. — Emplease ordinariamente *Albizzia stipulata* como árbol de sombrío en los cafetales de Madagascar.

En 1929 observóse ya en la parte oriental de la isla un chancro de la corteza en la base del tronco del árbol, pero no fué posible estudiarlo en aquella época.

Uno de los autores aprovechó la ocasión de una permanencia prolongada en las regiones donde se encuentra este parasita y consiguió isolar un hongo que permitió reproducir la enfermedad hiriendo previamente las cortezas.

Estudióse este parasita en el Servicio Fitosanitario con la colaboración de una especialista del Commonwealth Mycological Institute de Londres, Miss WATERHOUSE.

Trátase de *Phytophthora drechsleri* TUKER, especie bastante polífaga, señalada en los Estados Unidos, en la Argentina, en Rodesia y en Nyassaland. Su presencia en Madagascar aumenta el número de sus plantas huéspedes y su repartición geográfica.

Este hongo que puede vivir en el suelo contamina probablemente los *Albizzia* mediante heridas debidas a diferentes causas.

Contra esta enfermedad se aconseja la aplicación con una brocha de un fungicida persistente en la base del árbol, como tratamiento preventivo, y un tratamiento curativo clásico cuando el chancro se ha formado ya.



L'AGRONOMIE TROPICALE

Extrait du n° 6
Novembre-Décembre 1959

UN CHANCRE DE L'ÉCORCE DE *L'ALBIZZIA STIPULATA* A MADAGASCAR

par

G. BOURIQUET

Chef de Service,
Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

et

R. DADANT

Chef du Laboratoire de Kianjavato
Madagascar

J. P. BASSINO

Assistant

et

LASOA

Assistant

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 29.649 exp 1

Cote : B