

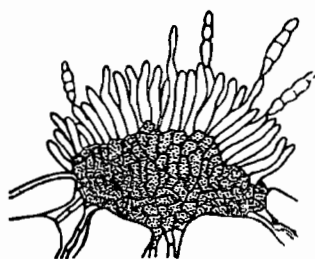
D. BOUHOT

et

A. MALLAMAIRE

LES PRINCIPALES MALADIES DES PLANTES CULTIVÉES AU SÉNÉGAL

TOME I



DAKAR

1965

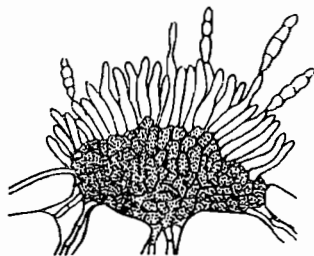
D. BOUHOT

et

A. MALLAMAIRE

LES PRINCIPALES MALADIES DES PLANTES CULTIVÉES AU SÉNÉGAL

, TOME I



DAKAR

1965

LES PRINCIPALES MALADIES DES PLANTES CULTIVÉES AU SÉNÉGAL

par

D. BOUHOT

Ingénieur Agricole
Assistant de Recherches
Station Centrale de Pathologie
Végétale
(INRA)

et

A. MALLAMAIRE

Ingénieur Agricole
Ingénieur d'Agronomie Tropicale
Inspecteur Général de Recherches
(ORSTOM)

TOME I

(12 planches - 135 figures)

A la mémoire de
Robert JEANNIN
Inspecteur Général de l'Agriculture

INTRODUCTION

Cette étude est le fruit de la collaboration amicale entre un « ancien » d'Afrique occidentale qui, après avoir étudié les maladies des plantes et les ennemis animaux des cultures dans la plupart des régions de l'Afrique de l'Ouest depuis 1932, a dirigé à Dakar, de 1951 à 1959, le Service fédéral de la Protection des végétaux, et un « jeune », spécialiste des maladies des racines, venu au Sénégal pour la première fois en 1964, au titre de l'Assistance militaire technique.

Ce dernier, a pu, pendant plus de dix mois, se consacrer entièrement à sa tâche sur le terrain et au laboratoire, parcourir le pays, suivre les cultures dans différentes régions pendant tout un cycle de végétation, et accomplir ainsi en profondeur un travail extrêmement fructueux.

Le document qui est présenté comprend deux tomes.

Le premier tome est composé d'une première partie consacrée à l'étude générale des maladies des plantes (maladies cryptogamiques, maladies bactériennes, maladies à virus, maladies dues à des carences alimentaires, phanérogames parasites, et mauvaises herbes) et d'une deuxième partie, plus spécialement mycologique, consacrée à l'étude approfondie des principales espèces rencontrées au Sénégal et des affections qu'elles déterminent sur leurs hôtes. Elle est destinée aux spécialistes habitués aux observations microscopiques et à la systématique.

Le second tome comprend d'abord une étude générale très succincte sur le Sénégal (géographie, régions naturelles, climat, sols, populations) et une étude statistique de la production agricole puis, une étude des principales maladies par groupe de cultures (cultures vivrières, cultures maraîchères, cultures fruitières, cultures industrielles, cultures ornementales et diverses) avec des clés de détermination et des photographies devant permettre à tous ceux qui s'intéressent à la protection des cultures de déterminer rapidement le parasite responsable d'une maladie et le moyen de lutte à appliquer.

Ce travail ne prétend pas être exhaustif et n'épuise pas le chapitre de la phytopathologie sénégalaise car il est certain que, dans les années à venir, de nouveaux parasites seront découverts et certaines cultures nouvelles telles que la canne à sucre, par exemple, verront la liste des parasites et des maladies autochtones ou introduites, s'enrichir rapidement.

Tel qu'il est cependant, nous pensons qu'il pourra rendre service aux Agents des Services Agricoles et à tous ceux que la production agricole intéresse, car notre seule ambition a été de servir l'Agriculture sénégalaise.

C'est pourquoi nous sommes très reconnaissants à M. le Dr. Karim GAYE, ancien Ministre de l'Economie Rurale, d'avoir compris l'utilité de ce travail, de l'avoir patronné et d'avoir obtenu du Ministère des Finances les crédits nécessaires à sa publication sous une forme pratique et illustrée.

Il nous est agréable de remercier également toutes les personnes qui ont facilité notre tâche et en particulier :

A DAKAR :

M. JOLY P., Ingénieur en Chef de l'Agriculture, Conseiller Technique au Ministère de l'Economie Rurale.

M. le Directeur du Service de l'Agriculture du Sénégal.

M. PRADAT A., Ingénieur Principal d'Agriculture, Conseiller Technique à la Protection des végétaux.

M. DURANTON G., Ingénieur Principal d'Agriculture, Conseiller Technique à la Direction de l'Agriculture.

M. DELEUZE P., Ingénieur d'Agriculture, Conseiller Technique à la Direction de l'Agriculture.

M. DIACK M., Inspecteur de la Protection des Végétaux.

M. GRAULLE J-B., Horticulteur, Vice-Président de la Chambre de Commerce, d'Industrie et d'Agriculture, Président du SYNJARMAR.

M. FAUCK R., Directeur de recherches, Directeur du Centre ORSTOM de Dakar.

M. MIEGE J., Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences.

M. ADAM J., Chef de la Section Botanique de l'IFAN.

M. BOCQUELLE-MORVAN, Ingénieur Agronome, Directeur de l'I.R.H.O. au Sénégal.

M. FURON V., Chargé de mission, Représentant de l'I.F.A.C. au Sénégal.

A BAMBEY (Centre de Recherches Agronomiques) :

M. SAUGER, Inspecteur Général de Recherches ORSTOM, Directeur du Centre.

M. TOURTE, Ingénieur en Chef de l'Agriculture, Directeur des Recherches.

M. TARDIEU, Ingénieur de l'Agriculture.

M. GOARIN, Chercheur.

M. MAUBOUSSIN, Chercheur.

Enfin, M. ROUXEL F., de l'Assistance Technique militaire, qui a accompagné l'un de nous sur le terrain pendant plusieurs mois et lui a rendu de signalés services.

Nous tenons à remercier également la Grande Imprimerie Africaine à Dakar, qui a bien voulu se charger de l'impression de ce document et a réalisé une publication qui lui fait honneur.

DAKAR, Juillet 1965

D. BOUHOT

A. MALLAMAIRE

TABLE ANALYTIQUE SOMMAIRE DE L'OUVRAGE

TOME I.

I. — Généralités sur les maladies des plantes, causées par des champignons, des algues, des bactéries, des virus, des carences alimentaires - Phanérogames parasites et mauvaises herbes	11
II. — Etude descriptive des principales maladies reconnues au Sénégal	61
<i>Champignons :</i>	
Siphomycètes	63
Basidiomycètes	75
Ascomycètes	109
Deutéromycètes	149
Champignons stériles	249
<i>Algues</i>	251
<i>Bactéries</i>	253
<i>Maladies de causes diverses ou mal connues</i>	261
III. — Index alphabétique des espèces cryptogamiques et bactériennes	265
IV. — Index des maladies et parasites classés par plantes-hôtes.	271
Table des matières	281

I – GÉNÉRALITÉS SUR LES MALADIES DES PLANTES

causées par des champignons, des algues, des bactéries,
des virus, des carences alimentaires – Phanérogames parasites
et mauvaises herbes

GENERALITES SUR LES MALADIES

Les maladies des plantes sont causées par des organismes végétaux qui vivent en parasites sur les plantes cultivées, provoquant sur celles-ci des nécroses, des pourritures sèches ou humides, des dessications, des transformations d'organes etc... entraînant souvent la mort de l'organe attaqué et même de la plante tout entière.

Parmi ces parasites végétaux il faut citer :

- 1) les cryptogames (champignons, algues, lichens) qui sont responsables des *maladies cryptogamiques* ;
- 2) les bactéries, responsables des *maladies bactériennes*.

On rattache également à ces groupes, les affections causées par les virus (*maladies à virus* ou *viroses des plantes*), les dégâts causés par des *phanérogames parasites* ou *semi-parasites*, les dégâts causés par des plantes spontanées vivant en concurrence avec les plantes cultivées (*mauvaises herbes*) enfin les maladies alimentaires causées par la carence dans le sol d'un ou plusieurs éléments nutritifs (*maladies de carence*).

MALADIES CRYPTOGAMIQUES

(Champignons, algues et lichens)

A. - CHAMPIGNONS.

Ce sont des Thallophytes, voisins des Algues, pourvus de noyaux du type ordinaire et dépourvus de chlorophylle. Les champignons sont responsables de plus de 95 % des maladies cryptogamiques.

Ils peuvent se classer de la manière suivante :

Masse protoplasmique polynuclée sans paroi ni cloison	MYXOMYCETES et ARCHIMYCETES
---	---

Thalle organisé en filaments (mycélium).

I. — Hyphes non ou rarement cloisonnés ;
tendance à la vie aquatique..... **SIPHOMYCETES ***

II — Hyphes cloisonnés ; organismes à vie
aérienne.

a) Pourvus d'un mode de reproduction
sexuée .

— l'organe sexué est une baside .. **BASIDIO-
MYCETES ***

— l'organe sexué est un asque **ASCOMYCETES ***

b) Dépourvus de reproduction sexuée
connue :

— se multipliant par des spores **DEUTERO
MYCETES ***
asexuées

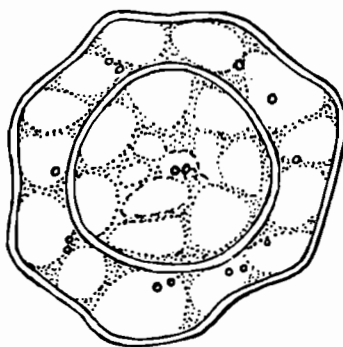
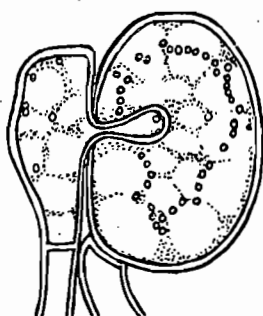
— se propageant par des organes di-
vers non sporifères **CHAMPIGNONS
STERILES ***

* Observés comme parasites au Sénégal et décrits en partie dans le tome I.

REPRODUCTION CHEZ LES CHAMPIGNONS

SIPHOMYCETES

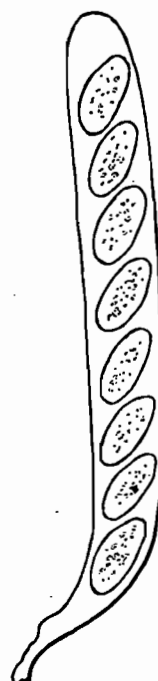
HETEROGAMES



ISOGAMES

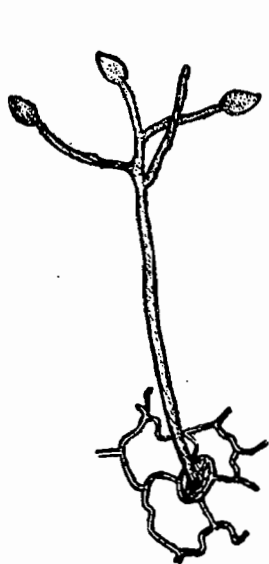


BASIDIOMYCETES

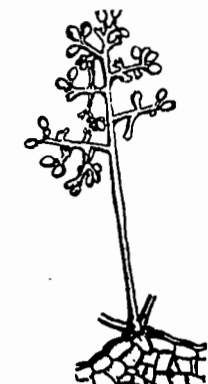


ASCOMYCETES

PERONOSPORACEES



PHYTOPHTHORA



PLASMOPARA



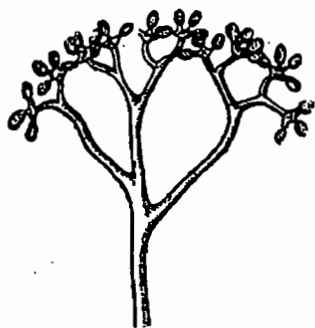
SCLEROSPORA



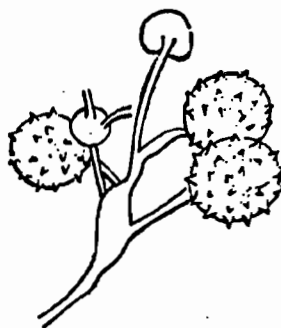
PERONOSPORA



PSEUDOPERONOSPORA



BREMIA



TRACHYSPHAERA

CLASSE DES SIPHOMYCETES

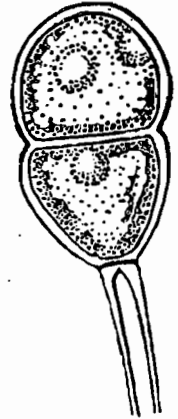
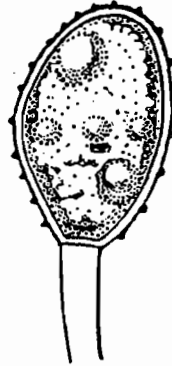
- I. — Reproduction par hétérogamie : formation d'un œuf **OOMYCETES**
 - A. — Spores mobiles, uniflagellées (Symblospores) **Chytridiales**
 - B. — Spores mobiles, biflagellées (Symblospores)
 - a) Spores endogènes **Saprolegniales**
 - b) Spores exogènes **Peronosporales ***
- II. — Reproduction par isogamie : production d'une zygospore **ZYGOMYCETES**
 - A. — Spores endogènes **Mucorales ***
 - B. — Spores exogènes **Entomophthorales**

Ordre des Peronosporales

- Conidiophores peu différenciés du mycélium qui est à la fois inter et intracellulaire et dépourvu de suçoirs **PYTHIACEES ***
 - Sporanges lisses.
 - Symblospores se différenciant en dehors du sporange :
 - mycélium fructifère délicat et peu abondant *Pythium* Prings *
 - Symblospores formées dans le sporange avant leur sortie :
 - mycélium fructifère robuste et assez abondant *Phytophthora* De By *
- Conidiophores nettement différenciés ; mycélium intercellulaire, pourvu de suçoirs.
- Conidiophores non groupés en sores, conidies non en chaîne **PERONOSPORACEES ***
 - Conidiophores branchus à ramifications simples :
 - Conidiophores larges à ramifications courtes et épaisses, souvent fugaces *Sclerospora* Schröt *
 - Conidiophores allongés, minces et persistants, ramifiés en dichotomie, à extrémités aigües *Pseudoperonospora* Rostov *

BASIDIOMYCETES

UREDINALES



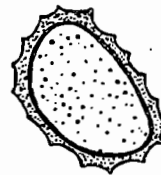
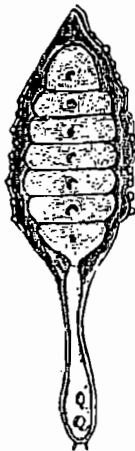
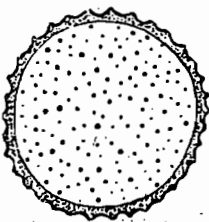
UROMYCES

PUCCINIA



HEMILEIA

CEROTELIUM



PHRAGMIDIUM

SPHAEROPHRAGMIUM

BASIDIOMYCETES

HOMOBASIDIIEES



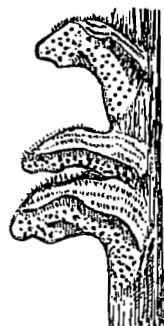
CLAVARIA



CANTHARELLUS



CORTICIUM



STEREUM



HYDNUM



POLYPORUS



LENZITES



BOLETUS



AGARICUS



DICTYOPHORA



CLATHRUS



LYCOPERDON

CLASSE DES BASIDIOMYCETES

A. — Baside non cloisonnée **HOMOBASIDIOMYCETES**

I. — Présence d'un voile général :

a) Espèce angiocarpe (= **GASTEROMYCETES**)

1) gléba (partie fertile pulvérulente) **Gastérales**

2) gléba gélatineuse **Phallales**

b) Espèce hémiangiocarpe ou gymnocarpe (= **HYMENOMYCETES**)

1) Hyménium sur le bord de lames rayonnantes :

— chair grenue **Astérosporaux**

— chair non grenue **Agaricales ***

2) Hyménium sur des tubes **Bolétaux**

II. — Absence de voile général. Croissance indéfinie

Aphylllophorales *

B. — Baside cloisonnée **PHRAGMOBASIDIOMYCETES**

I. — Baside cloisonnée transversalement :

a) Absence du stade probaside **Auriculariales**

b) Présence d'un stade probaside :

1) Stade dicaryon représenté le plus souvent par plusieurs formes de spores apparaissant successivement **Uredinales ***

2) Stade dicaryon évoluant directement pour former une probaside **Ustilaginales ***

II. — Baside cloisonnée longitudinalement.. **Trémellales**

Ordre des Agaricales

Seule la famille des AGARICACÉES représentée par le genre *Marasmius* Fr., est parasite au Sénégal.

Ordre des Aphylllophorales

Hyménium demeurant externe pendant tout le développement.
Appareil sporifère comprenant un hyménium et un stroma.

CORTICIACÉES *

- I. — Stroma byssoïde plus ou moins important parfois presque absent *Corticium* (Pers.) non Fr. *

- II. — Stroma important, consistant, formant un appareil différencié.

- a) Hyménium situé à l'intérieur de pores non séparables du reste de l'hyménophore ou sur des lames anastomosées en réseau ou en tube.

POLYPORACÉES

- 1) Espèces charnues, coriaces ou membraneuses, spores incolores :

— carpophores stipités ou dimidiés, trame charnue, souple, blanche *Polyporus* (Mich.) Fr.

— carpophores sessiles, dimidiés, trame homogène, claire *Leptoporus* Quél.

- 2) Espèces subéreuses devenant dures et fibreuses :

— tubes creusés dans la trame hyménium poré régulier carpophore épais *Trametes* Fr.

— tubes disposés en couches distinctes stratifiées :

++ Carpophores à surface supérieure laquée *Ganoderma* Karst.

++ Carpophores non laqués sur le dessus *Fomes* Fr. *

Ordre des Urédinales

Groupe très important et très répandu ne comprenant que des parasites obligatoires très spécialisés ; ce sont les Rouilles.

Le cycle du développement est assez complexe et comprend les formes de spores suivantes :

urédospore,
téleutospore,
aecidiolispore,
aecidiospore,

qui correspondent chacune à un type de fructification.

Il y a, en général, deux hôtes et il existe des espèces biologiques résultant d'une spécialisation très poussée.

Dans les régions tropicales on rencontre la plupart des espèces parasites des régions tempérées auxquelles s'ajoutent les *Hemileia* sur Rubiacées et les *Ravenelia* sur Légumineuses.

A. — Téléutospores unicellulaires :

I. — Spores sortant en faisceaux par les stomates des feuilles *Hemileia* B. et Br.

II. — Spores ne sortant pas par les stomates:

a) Téléutospores sessiles *Cerotelium* Arth.

b) Téléutospores pédicellées, spores sous épidermiques colorées jaunâtres *Uromyces* Lk. *

B. — Téléutospores bicellulaires à division transversale :

Urédospores sans paraphyses, quatre sortes de spores *Puccinia* Pers. *

C. — Téléutospores à plus de deux cellules :

Accidium sans péricidium *Phragmidium* Lk.

D. — Téléutospores unicellulaires agrégées en paquet. Téléutospores groupées à plus de trois en tête et ayant un pédicelle commun :

a) téléutospores échinulées non accompagnées de cellules annexes *Sphaerophragmium* Magn. *

b) téléutospores accompagnées de cellules annexes *Ravenelia* Berk.

Ordre des Ustilaginales

Ce sont les champignons des Charbons et des Caries.

A. — Fructifications non en forme de cupule.

I. — Promycélium septé transversalement, portant des sporidies latérales **USTILAGINACÉES** *

a) Spores simples isolées, masse sporifère pulvérulente :

1) sores dépourvus d'enveloppe hyphale *Ustilago* (Pers.) Roussel

2) sores inclus dans une enveloppe hyphale (au moins au stade jeune) *Sphacelotheca* de Bary. *

b) Spores groupées par plus de deux :

1) spores facilement séparables .. *Sorosporium* Rud. *

2) spores fortement agglomérées en balle :

— balles sporifères régulières. *Thecaphora* Fing.

— balles sporifères irrégulières *Tolyposporium* Wor. *

II. — Promycélium non septé portant des sporidies latérales **TILLETIACÉES** *Tilletia* Tul.

B. — Fructifications cupulées, à peridium épais .. **GRAPHIOLACÉES** *Graphiola* Poit.

ASCOMYCETES

PYRENOMYCETES



ROSELLINIA



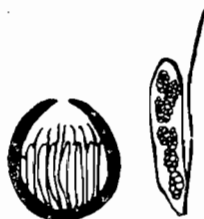
GLOMERELLA



SPHAERELLA



LEPTOSPHAERIA



PLEOSPORA



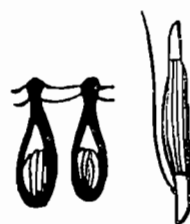
DOTHIDELLA



NECTRIA



GIBBERELLA

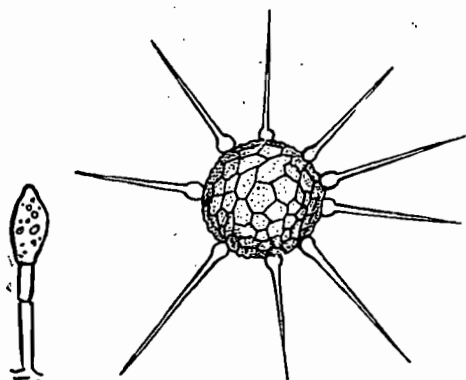


CLAVICEPS

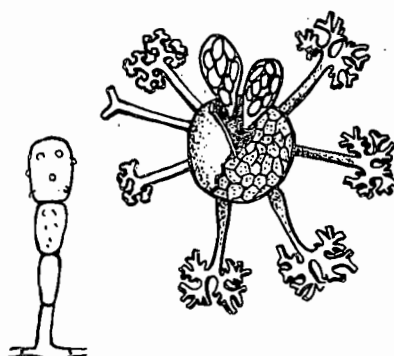
ASCOMYCETES

ERYSIPHACEES

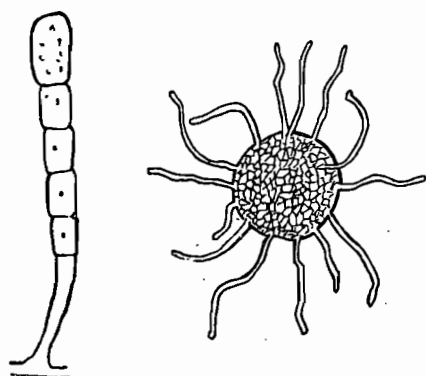
PHYLLACTINIA



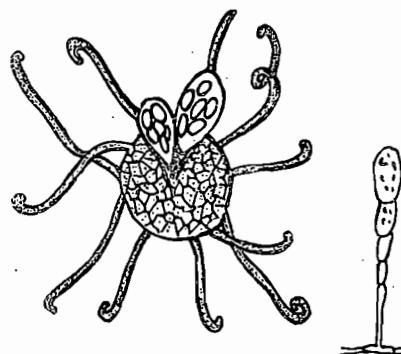
MICROSPHAERA



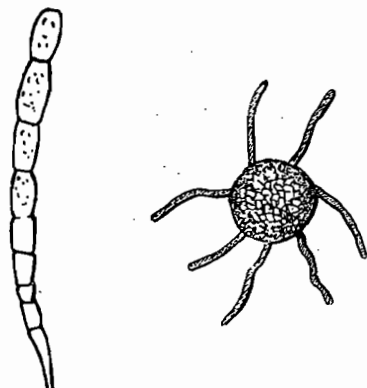
ERYSIPHE



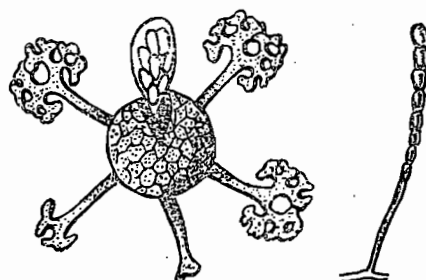
UNCINULA



SPHAEROTHECA



PODOSPHAERA



CLASSES DES ASCOMYCETES

- | | |
|---|--|
| <p>A — Asques nus</p> <p style="padding-left: 40px;">I. — Asques solitaires</p> <p style="padding-left: 40px;">II. — Asques groupés en une assise régulière</p> <p>B — Asques partiellement ou complètement enclos dans un organe fructifère défini</p> <p style="padding-left: 40px;">I. — Organes fructifères définis, pourvus en général d'une ouverture régulière à maturité</p> <p style="padding-left: 80px;">a) Fructifications épigées :</p> <p style="padding-left: 120px;">1) apothécies enfoncées dans le support puis éruptentes</p> <p style="padding-left: 120px;">2) apothécies superficielles</p> <p style="padding-left: 120px;">3) apothécies contenues dans un stroma dimidié</p> <p style="padding-left: 80px;">b) Fructifications hypogées, demeurant closes</p> <p style="padding-left: 40px;">II. — Organes fructifères en sac, isolés ou groupés, accompagnés ou non d'un stroma, déhiscent par un ostiole plus ou moins grand :</p> <p style="padding-left: 80px;">a) Asques répartis sans ordre dans le stroma</p> <p style="padding-left: 80px;">b) Asques régulièrement répartis dans l'organe fructifère.</p> <p style="padding-left: 120px;">1) organe fructifère petit, dimidié, en bouclier</p> <p style="padding-left: 120px;">2) organe fructifère volumineux :</p> <p style="padding-left: 160px;">— loges fructifères creusés dans le stroma sans paroi propre.</p> <p style="padding-left: 160px;">— loges fructifères entourées d'une paroi propre formant un véritable périthèce :</p> <p style="padding-left: 180px;">++ périthèces sombres ;</p> <p style="padding-left: 180px;">++ périthèces clairs.</p> <p>III. — Organes fructifères clos</p> | <p>PROTOASCOMYCETES</p> <p>Endomycétales (levures)</p> <p>TAPHRINALES (tavelures)</p> <p>EUASCOMYCETES</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;"> DISCOMYCETES </div> <p>Phacidiales</p> <p>Pézizales</p> <p>Hystérales</p> <p>Tubérales</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;"> PYRENOMYCETES </div> <p>Plectascales</p> <p>Microthyriales</p> <p>Dothidéales *</p> <p>Sphaeriales *</p> <p>Hypocréales *</p> <p>Périsporiales *</p> |
|---|--|

Ordre des Dothidéales

- A. — Stroma peu volumineux, souvent uniloculaires. Loge des asques creusée dans le stroma et s'ouvrant par un ostiole PSEUDOSPHAERIACÉES
- I. — Ascospores pluricellulaires, brunes .. *Leptosphaeria* Ces. et de Not. *
- II. — Ascospores muriformes, brunes :
- a) Périthèces avec soies *Pyrenophora* Fr.
- b) Périthèces glabres *Pleospora* Rabh.
- III. — Ascospores hyalines, bicellulaires .. *Didymella* Sacc.

Ordre des Sphaeriales

- A. — Périthèces simples, accompagnés ou non d'un stroma peu développé, entièrement libres ou parfois à base légèrement enfouie dans le substratum.
- Ostiole porté à l'extrémité d'un col plus ou moins allongé CERATOSTOMACÉES
Ceratostomella
Sacc. *
- B. — Périthèces dépourvus de stroma, enfoncés dans le substratum
- I — Asques non épaissis au sommet :
- a) Asques à disposition fasciculée, sans paraphyses MYCOSPHAERELLACÉES
- 1) Ascospores hyalines, bicellulaires *Mycosphaerella*
Johans *
- 2) Ascospores hyalines, mûriformes *Pleosphaerulina*
Pass. *
- b) Asques à disposition non fasciculée, sans paraphyses vraies PHYSALOSPORACÉES
- 1) Ascospores très allongées ou filiformes, hyalines, sans soies. *Ophiobolus* Riess. *
- 2) Ascospores hyalines, pluricellulaires *Melasphaeria* Sacc.
- 3) Ascospores hyalines, unicellulaires *Physalospora*
Niessl. *
- 4) Ascospores brunes, mûriformes. *Leptosphaerulina* Mc Alp. *
- II. — Asques épaissis au sommet, s'ouvrant par un pore, ostiole porté par un col court et courbé, formant bec GNOMONIACÉES
- a) Ascospores hyalines, unicellulaires. *Glomerella* Sp. et Schr.
- b) Ascospores hyalines, bicellulaires. *Gnomonia* Ces. et de Not.

C. — Périthèces accompagnés d'un important stroma.

Stroma constitué à la fois par des éléments de l'hôte et du champignon. Forme conidienne pycnide

VALSACÉES

Ascospores hyalines, bicellulaires,

sans paraphyses, stroma noir *Diaporthe* Nits. *

Ordre des Hypocréales

A. — Périthèces libres ou accompagnés de stroma peu développés et de teinte vive ou claire ... NECTRIACÉES

I. — Spores unicellulaires, brunes ou noires, périthèces superficiels :

a) Périthèces pourvus d'un bec ou d'un col, avec ostiole bordé de soies

Melanospora Cda.

b) Périthèces sans bec ou seulement avec une papille, ascospores globuleuses et verruqueuses

Neocosmospora E. F. Sm. *

II. — Spores bicellulaires, hyalines.

Périthèces jaunes ou rouges posés sur un subiculum cotonneux

Hypomyces (Fr.) Tul.

III. — Spores pluricellulaires, hyalines.

Périthèces bleutés, violets ou verdâtres, sombres à l'œil nu

Gibberella Sacc.

B. — Périthèces groupés à l'intérieur de stroma importants, de teinte brune ou noire HYPOCRÉACÉES

Stroma fructifères en masse, érigés.

I — Stroma fructifères issus d'un corps sclérotiforme :

a) Sclérotés vrais, constitués seulement d'hyphes

Claviceps Tul. *

b) Pseudo-sclérotés composés d'hyphes et de cellules de l'hôte, situés dans les inflorescences ou sur les tiges

Balansia Speg. ***Ordre des Périsporiales**

A. — Asques disposés irrégulièrement EUOTIACÉES

I. — Ascospores unicellulaires, hyalines.

a) Forme conidienne portée par des conidiophores élargis au sommet en capitules : *Aspergillus* (M.) Lk.

Eurotium Lk.

b) Forme conidienne portée par des conidiophores branchus et rameux : *Penicillium* Lk.

Carpenteles Lang

II. — Ascospores unicellulaires, brunes *Thielavia* Zopf.

B. — Asques disposés régulièrement à la base du périthèce ou en couche pariétale.

I. — Mycélium en grande partie superficiel.

a) Mycélium incolore, externe ERYSIPIHACÉES

1) Mycélium entièrement externe :

— fulcres peu différenciés.

++ périthèces à un seul asque *Sphaerotheca* Lèv. *

++ périthèces à plusieurs asques *Erysiphe* Hedw. emend. Lèv. *

— fulcres bien différenciés.

++ fulcres recourbés en crosse à l'extrémité .. *Uncinula* Lèv.

++ fulcres ramifiés en dichotomie :

÷ périthèces à un seul asque *Podosphaeria* Kze.

÷ périthèces à plusieurs asques *Microsphaera* Lèv.

(2) Mycélium pénétrant plus ou moins dans l'hôte par les stomates, conidiophores ne portant qu'une seule conidie mûre à la fois.

— fulcres rigides, bulbeux à la base *Phyllactinia* Lèv.

— fulcres fléxueux *Leveillula* Arn. *

b) Mycélium noir ou de teinte sombre.

1) Hyphe simple à paroi droite.

-- périthèces globuleux, hyphopodies non constantes ou mal formées PÉRISPORIACÉES

— hyphopodies constantes bien formées MÉLIOLACÉES

2) Hyphe constricté, dématioidé, formant des thalles épais CAPNODIACÉES *

CHAMPIGNONS IMPARFAITS

SPHAEROPSIDALES



PHOMA



CONIOTHYRIUM



ASCOCHYTA



SEPTORIA

MELANCONIALES



GLOEOSPORIUM



COLLETOTRICHUM



MARSSONIA



PESTALLOZZIA

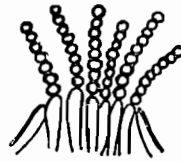
HYPHOMYCETALES



FUSARIUM



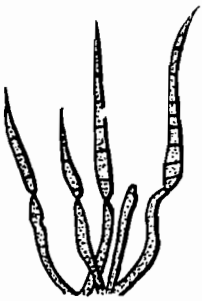
RAMULARIA



MONILIA



VERTICILLIUM



CERCOSPORA



HELMINTHOSPORIUM



ALTERNARIA



MACROSPORIUM

CLASSE DES DEUTEROMYCETES OU CHAMPIGNONS IMPARFAITS

- A. Conidies naissant groupées dans des fructifications complètement closes ou s'ouvrant par un pore (pycnide). **Sphaeropsidales**
- B. Conidies naissant superficiellement et directement à l'air.
 - I. Conidies naissant assemblées sur une surface stromatique devenant externe à maturité (acervule) **Melanconiales**
 - II. Conidies naissant sur des hyphes isolés, épars ou groupés, à la surface du support. **Hyphales**

Ordre des Sphaeropsidales

La seule famille représentée au Sénégal, en tant que parasite, est la famille des SPHAERIODACÉES. Elle se caractérise par des pycnides de forme variable, à parois membraneuses ou coriaces, rigides, parcheminées, brunes ou noires, pourvues d'un ostiole ou closes.

I. — HYALOSPORÉES :

- Pycnides isolées, quelquefois en groupe, mais non accompagnées d'un stroma, ou bien avec un stroma très peu développé et irrégulier.
- Pycnides plus ou moins enfoncées dans le substratum puis devenant superficielles (érumpentes)
- Pycnides sans rostre, glabre
 - à parois minces ou peu épaissies
 - + Pycnides naissant sur des taches décolorées sur les feuilles en principe *Phyllosticta* Pers.
 - + Espèces ne produisant pas de taches
 - a) spores de moins de 15 μ *Phoma* (Fr.) Desm. *
 - b) spores de plus de 15 μ *Macrophoma* Berl. et Vogl. *
 - à parois épaissies, sclérotioïdes mais à une seule loge sans ostiole ou pore distinct ou ostiole petit *Macrophomina* Petr. *

II. — PHAEODIDYMÈRES :

- A. — Pycnides isolées non stromatiques
 - Pycnides formées à l'intérieur du support et y demeurant ou bien devenant érumpentes,

- + Pycnides glabres sans rostre, spores de plus de 15 μ . de long *Diplodia* Fr. *
- Pycnides superficielles dès le début de leur développement
- + Pycnides velues non pourvues de rostre *Chaetodiplodia* Karst. *
- B. — Pycnides groupées, réunies sur stroma général.
 - Pycnides sans paraphyses, stroma glabre *Botryodiplodia* Sacc. *
 - Pycnides accompagnées de paraphyses, stroma velu *Lasiodiplodia* Ell. et Ev. *
- III. — SCOLÉCOSPORÉES :
 - Pycnides isolées, sans stroma, enfoncées dans le substratum ou éruptives.
 - Pycnides glabres, stérigmates simples peu visibles.
 - Pycnide maculicole *Septoria* Fr. *

Ordre des Mélanconiales

- I. — HYALOSPORÉES :
 - Acervules non pourvus de soies *Gloeosporium* Desm. et Mont. *
 - Acervules pourvus de soies *Colletotrichum* Cda *
- II. — HYALODIDYNÉES :
 - Acervules de teinte foncée *Marssonina* Magn. *
- III. — PHAEOPHRAGMIÉES :
 - Conidies ciliées à l'apex (2 - 4 cils) *Pestalozzia* de Not. *

Ordre des Hyphales

Les organes fructifères ne sont pas groupés dans un stroma, mais sont séparés, à l'état diffus, à la surface des tissus de l'hôte et sortent souvent par l'ostiole des stomates.

- A. — Filaments conidifères non groupés, lâches, constituant parfois des masses cotonneuses.
 - 1. - Hyphes et conidies incolores ou bien de couleur claire ou vive (rose, rouge, orange, jaune) principalement lorsqu'ils sont vus en masse MONILIACÉES *
 - 2. - Hyphes et conidies plus ou moins bruns ou jaunes ou au moins l'un de ces organes, rarement presque incolores DÉMATIACÉES *
- B. — Filaments conidifères groupés en masses globuleuses ou cylindriques.
 - 1. - Filaments conidifères colorés s'associant en faisceaux, en colonnes, capités ou non au sommet STILBACÉES *

2. - Filaments conidifères hyalins, jaunes ou bruns, très agrégés, groupés en massifs ou en tubercules stromatiques, sessiles, globuleux ou aplatis (*sporodochium*) TUBERCULARIACÉES *

FAMILLE DES MONILIACÉES

1°) AMÉROSPORÉES.

- A. — Hyphes sporifères courts ou peu visibles, peu différents des conidies.
 + conidies en chaînes
 — Mycélium superficiel *Oidium* Sacc. *
 — Mycélium endogène, hyphes sporifères sortant par les stomates *Oidiopsis* Scal. *
 B. — Hyphes sporifères allongés ou bien distincts des conidies.
 + conidies groupées en tête et en chaîne
 — conidiophores simples, élargis au sommet *Aspergillus* (Mich.) Lk. *
 — conidiophores non ou peu élargis au sommet *Penicillium* Lk. *

2°) HYALODIDYMÉES.

3°) HYALOPRAGMIÉES.

- + Hyphes sporifères développés et bien distincts des conidies.
 — conidies en massue, piriformes *Piricularia* Sacc. *
 — conidies cylindriques, souvent assemblées en chaînes *Ramularia* Sacc. *

FAMILLE DES DEMATIACÉES

1°) AMÉROSPORÉES.

- Hyphes sporifères très courts ou peu différents des conidies, conidies en chaînes dressées, se désarticulant facilement, exogènes ou endogènes *Thielaviopsis* Went. *
 — Hyphes sporifères bien développés et distincts des conidies, conidies isolées terminales *Nigrospora* Zimm. *

2°) DIDYMOSPORÉES.

- Hyphes sporifères bien différenciés et distincts des conidies, conidies en tête *Cladosporium* Lk. *

3°) PHRAGMOSPORÉES.

- Hyphes sporifères allongés bien distincts des conidies, conidie exogène lisse.
 + conidies courtes, peu cloisonnées, très courbes, gibbeuses *Curvularia* Boed. *
 + conidies longues, droites ou faiblement arquées *Helminthosporium* Lk. *

4°) DICTYOSPORÉES.

— Hyphes sporifères bien distincts des conidies.

+ conidies en chaînes *Alternaria* Nees *

+ conidies non en chaînes *Stemphylium*
Walbr. *

5°) SCOLÉCOSPORÉES.

Conidies hyalines ou jaunâtres, allongées,
pluriseptées *Cercospora* Fres. *

FAMILLE DES FUBERCULARIACÉES

I. — AMÉROSPORÉES. -

Conidies unicellulaires sporodochium con-
vexe à hypostroma dur *Sphacelia* Léstr. *

II. — PHRAGMOSPORÉES. -

Conidies pluricellulaires.

Conidies simples.

Conidies fusoides, courbées *Fusarium* Lk. *

CLASSE DES CHAMPIGNONS STERILES

On range dans ce groupe les espèces qui n'ont pas de fructification et dont la multiplication s'effectue uniquement par filaments mycéliens ou par sclérotés.

A. — Mycélium agrégé en tubercules ou en sclérotés.

I. — Sclérotés duveteux, parfois peu différenciés, reliés entre eux ou avec le stroma par des fibrilles mycéliennes. *Rhizoctonia* D.C. *

II. — Sclérotés lisses, bien individualisés, non fibrilleux, comportant une partie corticale différenciée *Sclerotium* Tode *

B. - ALGUES ET LICHENS.

I. - Algues

Les Algues sont quelquefois parasites ; ce cas, rare dans les pays tempérés, est fréquent dans les pays chauds.

Il s'agit d'Algues vertes (*Chlorophycées*) assimilant, en partie, par leurs propres moyens ; ce sont donc des hémiparasites.

Citons :

Cephaleuros virescens Kunze (= *Mycoïdea parasitica*) (Confervacée) qui produit le red rust ou rouille rouge sur le feuillage, les rameaux et les fruits d'un très grand nombre de plantes des régions équatoriales (Caféier, Cacaoyer, Kolatier, Vanillier, Goyavier, Anones, Agrumes, Ficus, etc...).

L'abondance des Conferves dans les rizières peut nuire aussi indirectement et favoriser d'autres parasitismes (on peut lutter avec du sulfate de cuivre).

II. - Lichens

Composés par l'association symbiotique d'une Algue et d'un Champignon, ils ont une vie autonome et sont en fait des épiphytes utilisant la plante comme support.

Dans les régions chaudes et humides, ils sont très répandus sur Quinquinas, Cacaoyers, Caféiers, Théiers... surtout dans les vieilles plantations.

Citons le genre *Strigula* Fr. qui provient de l'association de l'Algue *Cephaleuros* avec une espèce fongique (croûtes vert clair, gris verdâtre, crustacées).

Aération des plantations — taille des vieux rameaux — au besoin broyage des troncs et badigeon au lait de chaux, bouillie bordelaise, sulfocalcique ou carbolinéums phytothérapeutiques constituent les meilleurs procédés de lutte.

MALADIES BACTERIENNES

Les bactéries sont considérées par CHATTON et LWOFF comme des organismes procaryotes appartenant à la classe des Schizomycètes.

La plupart des bactéries ont des dimensions de l'ordre de un à quelques microns. Elles contiennent un seul élément génétique renfermant l'acide désoxyribonucléique (ADN) chromosomique. Cet élément est toutefois *dépourvu de membrane nucléaire* et son ADN n'est pas lié à des protéines basiques.

Le cytoplasme contient parfois des *chromatophores* et c'est au niveau de la *membrane cytoplasmique* que sont localisés un grand nombre d'enzymes du cycle respiratoire.

La masse cytoplasmique limitée par cette membrane est entourée d'une paroi qui confère, à la cellule bactérienne, rigidité et élasticité ; la constitution de cette paroi est celle d'un mucocomplexe où s'insinue souvent un acide aminé particulier aux bactéries : l'*acide diaminopanelique* (il peut être remplacé par la lysine).

La paroi peut être enfin englobée dans une *capsule* très fréquemment *polysaccharidique* chez les bactéries phytopathogènes.

Douées d'un pouvoir de multiplication énorme, les bactéries se divisent par scissiparité. Quelques espèces appartenant aux Bacillales et aux Clostridiales forment des *spores*. Des formes enkystées existent chez certains groupes écologiques du sol.

Les bactéries phytopathogènes

Les bactéries phytopathogènes vraies sont toutes dépourvues de formes sporulées. Certains *Bacillus*, organismes sporulés, généralement saprophytes, peuvent toutefois jouer un rôle dans la pourriture d'organes ou de fruits sous les climats chauds.

Les bactéries phytopathogènes vraies appartiennent à l'ordre des Pseudomonadales, des Eubactériales ou des Actinomycétales de la dernière classification de BREED (in BERGEY 1957).

CLASSIFICATION

A. — Pseudomonales.

- PSEUDOMONACÉES.

Forme en bâtonnet, Gram (-), non sporulés, mobiles grâce à des flagelles polaires, pouvant posséder des pigments.

Pseudomonas.

Gram (-), flagelles uni ou multipolaires, produisent fréquemment des pigments *extracellulaires*, dont beaucoup sont fluorescents sur certains milieux :

exemple : *P. tabaci*.

d'autres ne produisent jamais de pigments fluorescents.

exemple : *P. solanacearum*.

Xanthomonas.

Gram (-), un seul flagelle polaire, pigment jaune intracellulaire.

B. — Eubactériales.

Cellules sphériques ou en bâtonnet, mobiles ou non.

I. — RHIZOBIACÉES.

Agrobacterium.

Gram (-), flagelles peu nombreux, le plus souvent péritriches, pas de pigments. Produisent des excroissances sur les hôtes.

exemple : *A. tumefaciens*.

II. — ENTEROBACTÉRIACÉES.

Erwinia.

Gram (-), flagelles péritriches, quelques unes produisent des pigments intracellulaires. Certaines possèdent des enzymes pectinolytiques très actives.

exemple : *E. carotovora*.

III. — CORYNEBACTÉRIACÉES : *Corynebacterium*.

Gram (+), cellules présentant un polymorphisme important, beaucoup sont pigmentées.

exemple : *C. michiganense*.

C. — Actinomycétales.

Cellules rigides ayant tendance à donner des formes ramifiées pseudomycéliennes.

I. — STREPTOMYCETACÉES.

Streptomyces :

Production de conidies en chaînes.

exemple : *S. scabies*.

PARASITISME

Du point de vue parasitisme végétal, elles sont presque toutes polyphytes ; souvent, de simples saprophytes deviennent pathogènes par adaptation. La virulence est très variable suivant les conditions de milieu et peut d'ailleurs s'exalter ou s'atténuer.

Les dégâts sont variés et peuvent être classés de la manière suivante :

- 1) Production de tumeurs ou excroissances ;
- 2) Production de pourritures plus ou moins complexes ;
- 3) Production de taches, notamment sur les limbes foliaires.

I. — Espèces bactériennes produisant des tumeurs :

Agrobacterium tumefaciens. — Provoque le cancer des végétaux ou « crown gall » — sur collets, tiges, feuilles et fleurs des plantes de trente familles différentes (Tabac, Pomme de terre, Chou, Vigne, arbres fruitiers. Ricin, *Citrus*, Théier...) — partout.

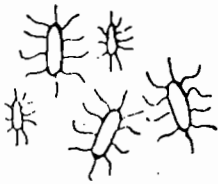
BACTERIES



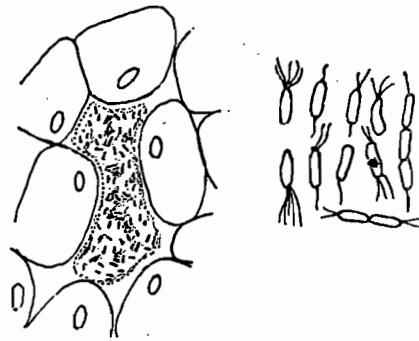
ACTINOMYCES ..



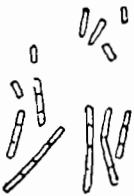
MICROCOCCUS



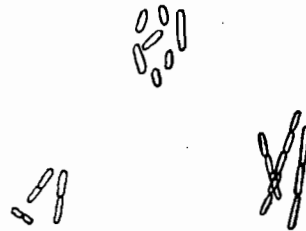
ERWINIA



PSEUDOMONAS



BACILLUS



BACTERIUM

Xanthomonas citri. — Chancre des feuilles et fruits des *Citrus* ; originaire d'Asie, répandu dans tous les pays de culture.

Streptomyces scabies. — Provoque la Gale commune ou scab de la Pomme de terre, très commune dans les régions tempérées et chaudes, dont on a intérêt à éviter l'introduction.

2. — *Espèces bactériennes produisant des pourritures :*

Pseudomonas solanacearum. — Pourriture du collet et des tissus vasculaires de plus de 50 plantes (Arachide, Tabac et autres solanées, Ricin, Bananier), Asie - Amérique - Antilles - Afrique.

Xanthomonas Stewartii. — Flétrissure bactérienne et pourriture du cœur des Sorghos.

Erwinia carotovora. — Cause des pourritures humides, molles, sur de nombreuses plantes : Pomme de terre, Tomates, Courges, Choux, etc...

3. — *Espèces bactériennes produisant des taches :*

Xanthomonas malvacearum. — Maladie des taches anguleuses, des branches noires, des tiges et des taches brunes des capsules du Cotonnier

<i>Pseudomonas tabaci</i> . — « Wild fire » ou feu sauvage.	} sur le Tabac Partout.
<i>Pseudomonas angulata</i> . — « Black fire ».	

Maladies bactériennes diverses sur de nombreuses espèces.

MALADIES A VIRUS

Les maladies à virus sont des maladies caractérisées par l'absence de tout agent infectieux visible au microscope ordinaire. Elles sont connues depuis longtemps chez les végétaux où elles portaient autrefois le nom de MALADIES DE DÉGÉNÉRESCENCE et dont BEIJERINCK, en 1898, qualifiait l'agent étiologique responsable, de la dénomination de « *contagium vivum fluidum* ».

La filtrabilité à travers les bougies de porcelaine a été un des premiers critères pour définir le virus, mais il s'est révélé très vite insuffisant, actuellement les caractères morphologiques et structuraux (au microscope électronique), la nature chimique (constitution nucléo-protéinique), les caractères physiques (constante de sédimentation, mobilité électrophorétique, poids moléculaire), les propriétés sérologiques, la déviation de métabolisme dans la plante malade, servent à caractériser ces agents infectieux.

Cependant, la découverte, quasi journalière, de nouvelles maladies à virus sur les plantes, ne simplifie pas l'étude et la compréhension du phénomène viral. C'est pourquoi plusieurs classifications ont été élaborées mais aucune n'est définitive à l'heure actuelle. Le plus souvent on classe les maladies, plutôt que les virus, d'après le type de symptôme manifesté sur la plante-hôte.

- Nanisme, rabougrissement.
- Chlorose généralisée = jaunisse, flétrissement chlorotique.
- Altérations chromatiques = éclaircissement des nervures, taches chlorotiques, « vein banding », jaunisse des nervures, marbrure, mosaïque, rougissement.
- Nécroses = nécroses des nervures, taches nécrotiques, streak nécrotique.
- Ringspot = taches en anneaux chlorotiques ou nécrotiques, etc, « feuille de chêne », arabesques.

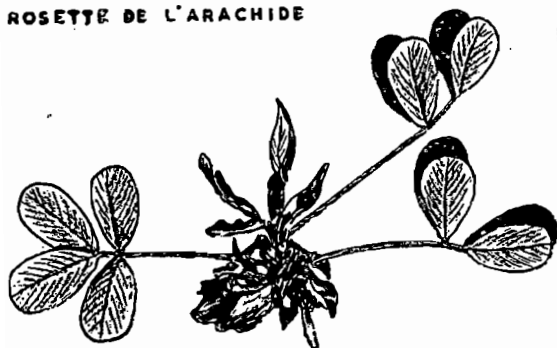
L'étude de la transmissibilité du virus fournit à la fois un moyen de reproduction de la maladie et des bases pour la lutte. Tous les virus sont transmis par greffage et la plupart par blessure naturelle ou artificielle de l'hôte, quelques-uns par le sol et les graines, mais la transmission naturelle la plus courante est celle due aux insectes (pucerons, cicadelles, thrips, aleurodes, altises, cochenilles, diptères, lépidoptères, orthoptères), aux nématodes, aux acariens et quelquefois à un champignon (*Big vein* de la Laitue transmis par *l'Olpidium*).

Pour lutter contre les maladies à virus, on dispose de plusieurs moyens plus ou moins efficaces, qu'il faut adapter à chaque plante et à chaque virus. On peut citer la sélection sanitaire par culture des plantes saines à l'abri des contaminations, la lutte contre les vecteurs par voie chimique le plus souvent, la thermothérapie, la chimiothérapie, les techniques culturales.

Nous signalons les principales maladies à virus connues en Afrique. Pour chaque nom de maladie nous précisons le nom scientifique du virus selon la classification de HOLMES (1939).

MALADIES A VIRUS

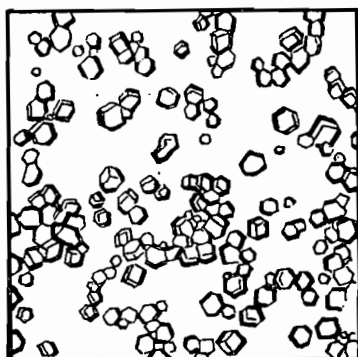
ROSETTE DE L'ARACHIDE



MOSAÏQUE DU MANIOC



MOSAÏQUE DU TABAC



VIRUS DE LA TOMATE



VIRUS DU TABAC

PRINCIPALES MALADIES A VIRUS

GRAMINEES DIVERSES

- MAIS. — Streack du Maïs (*Fractilinea maydis*) propagé par les Jassides.
— Mosaïque du Maïs (*Fractilinea zeae*).
SORGHO. — Est sensible à la mosaïque de la Canne à sucre (*Marmor sacchari*) propagée par l'*Aphis maydis*.
RIZ. — Nanisme du Riz (*Fractilinea oryzae*) propagé par les cicadelles.

CANNE A SUCRE. — De nombreuses maladies à virus ont été signalées sur la Canne à sucre :

- Mosaïque ordinaire (*Marmor sacchari*).
- Sereh (*Nanus sacchari*).
- Streack (*Fractilinea maidis* var. *sacchari*).
- Maladie de Fiji (*Galla fijiensis*).

Toutes ces affections se traduisent par une baisse très nette du rendement et il importe essentiellement d'éviter leur introduction au Sénégal par la prohibition absolue d'importation de boutures de Canne provenant de régions infectées.

LEGUMINEUSES DIVERSES

HARICOTS. — Mosaïque ordinaire (*Marmor phaseodi*) transmise par les piqures de pucerons.

NIÉBÉ (*Vigna*). — Mosaïque ordinaire (*Marmor vignae*) transmise par des pucerons.

ARACHIDE. — Rosette ou mosaïque (*Marmor arachidis*) signalée pour la première fois en Afrique Orientale en 1907 par ZIMMERMANN, s'est répandue dans tout le continent africain et dans le monde entier. Surtout propagée par les piqures du puceron *Aphis craccivora* et par des Jassides.

RUTACEES DIVERSES (AGRUMES)

Des maladies à virus extrêmement graves ont été découvertes ces dernières années sur les *Citrus* (Oranger, Mandarinier, Citronnier, Grape-

fruit...). Elles sont susceptibles de provoquer des dégâts importants et même, dans certains cas, de détruire les plantations. Citons les principales :

Psorosis (*Rimocortius psorosis*) encore dénommée « écorce écaï-leuse ». Cette maladie à évolution très lente, dont il existe différentes formes, débute par les feuilles et se poursuit sur les rameaux dont l'écorce se dessèche en minces écailles avec souvent production de gomme.

Panachure infectieuse des feuilles (*Marmor italicum*) serait transmise par le puceron des Orangers.

Tristeza et Quick decline. Ces deux viroses similaires des Agrumes produites peut-être par deux formes d'un même virus, provoquent une nécrose des tissus libériens des racines, qui entraîne par la suite leur décomposition.

Cette affection affecte, en général, les *Citrus* greffés sur l'Oranger amer (*Citrus bigaradia*).

Découverte en 1930-31 en Amérique du Sud, elle paraît aujourd'hui très répandue dans les régions tropicales du monde entier.

SOLANÉES DIVERSES

POMME DE TERRE. — Dans les régions tempérées où la culture de la Pomme de terre revêt une importance considérable, cette plante est particulièrement atteinte par un certain nombre d'affections virales dont les principales sont les suivantes :

Mosaïque = *virus X* : (*Annulus aubius*).

Frisolée ou enroulement = (*Corium solani*).

Bigarrure = *virus Y* : (*Marmor epsilon*).

Filosité des tubercules = (*Acrogenus solani*).

Balai de sorcière = *virus A* : (*Chlorogenus solani*).

Toutes ces affections sont graves et pour la culture de Pommes de terre primeur, comme elle se pratique en Afrique occidentale, il est absolument nécessaire d'exiger la production du certificat phytosanitaire spécifiant que les tubercules de semences ont été récoltés dans des champs indemnes de toute maladie à virus.

TOMATE. — La mosaïque ordinaire (*Marmor tabaci*) due au même virus que la mosaïque du Tabac, attaque cette plante ainsi que d'autres solanées alimentaires (Aubergines, Poivrons, Piments).

La transmission peut s'effectuer par les pucerons, la taille, les débris de récolte et les solanées spontanées.

La maladie bronzée ou « spottedd wilt » (*Lethum australiense*) du Tabac s'attaque également à la Tomate.

TABAC. — Cette plante paie un lourd tribut aux maladies à virus.

La mosaïque ordinaire (*Marmor tabaci*) répandue dans le monde entier, peut s'inoculer à d'autres solanées et à de nombreuses autres plantes. La transmission peut s'effectuer d'une année à l'autre par les débris de récolte, le toucher manuel (écimage) et les solanées spontanées.

Le spotted wilt (*Lethum australiense*) se traduit par des taches rondes nécrosées sur les feuilles et les tiges ayant l'aspect de chancres. Cette affection propagée sur le Tabac par les thrips s'attaque à de nombreuses autres plantes dont la Tomate.

Le ring spot (*Annulus tabaci*) provoque des taches blanches ou claires sur les limbes et les nervures des feuilles.

La frisolée (*Ruga tabaci*) ; cette affection encore dénommée « Kroepocck » se caractérise par des déformations importantes des nervures et des limbes, dont les nervures médianes et secondaires deviennent courbées, tordues et épaisses. La transmission s'effectue par les Aleyrodes : *Bemisia*.

PLANTES DIVERSES

ANANAS. — Wilt ou tache verte.

Maladie encore mal connue liée à la présence de la cochenille (*Dysmicoccus brevipes*) — Fréquente en Guinée et en Côte d'Ivoire.

BANANIER — Bunchy top du Bananier (*Marmor abaca*) signalé surtout en Egypte, aux Canaries, en Guinée, existerait au Sénégal.

L'agent vecteur est le puceron : *Pentalonia nigronervosa*.

COTONNIER. — Le Cotonnier et d'autres malvacées (*Hibiscus*) peuvent être attaqués en Afrique par une importante maladie à virus :

— l'enroulement ou frisolée des feuilles (*Ruga gossypii*) dont le virus est propagé par des Aleyrodes : *Bemisia*.

CUCURBITACÉES. — La mosaïque du concombre (*Marmor cucumeris*) est connue sur de nombreuses cucurbitacées et un grand nombre de plantes cultivées, en particulier des Solanées.

Elle est propagée par un grand nombre d'insectes piqueurs.

MANIOC. — Mosaïque ou lèpre du Manioc (*Ruga bemisiae*).

Cette mosaïque très fréquente dans les régions équatoriales de l'Afrique est propagée par des Aleyrodes du genre *Bemisia*.

PHANEROGAMES PARASITES

Les Phanérogames parasites sont particulièrement nombreuses dans les régions chaudes, surtout dans les régions tropicales humides.

Celles qui sont dépourvues de chlorophylle sont des parasites absolus, les autres pourvues de chlorophylle sont des héli-parasites qui puisent dans leur hôte tous les éléments minéraux nécessaires à leur développement.

Il existe des parasites des racines et des parasites des tiges.

Nous citerons pour les régions tropicales :

I. - PARASITES DES RACINES

a) *Scrophulariacées* (hémiparasites à chlorophylle).

Le genre *Striga* renferme un certain nombre d'espèces qui vivent aux dépens des racines de Graminées (Maïs, Sorgho, Petit Mil) et des Légumineuses.

S. asiatica (= *S. hirsuta*)

S. senegalensis

S. gesnerioides (= *S. orobanchoïdes*)

S. rowlandi

Alectria — *A. senegalensis* sur céréales

A. communis sur Arachides

b) *Orobanchacées* — (parasites sans chlorophylle).

Les Orobanches sont des parasites des racines qui attaquent abondamment certaines plantes telles que Tabac et cultures potagères (Tomates...).

Cistanche — *C. Phelipaea* (= *C. lutea*). Est fréquent au Sénégal, en Mauritanie et au Mali.

II. — PARASITES DES TIGES

a) *Loranthacées* — Ce sont des hémiparasites à chlorophylle qui forment des suçoirs énormes sur les branches et les tiges parasitées.

Les graines sont transportées par les oiseaux qui les consomment. Elles contiennent une substance gluante, qui les fixe sur les rameaux lorsque les oiseaux rejettent leurs excréments.

L'embryon déjà développé et vert, émet une plaque adhésive et pénètre en coin dans l'écorce de l'hôte et arrive rapidement aux faisceaux libéro-ligneux où il puise sa nourriture.

Des dégâts importants peuvent être causés aux arbres parasités et en général la branche parasitée finit par mourir au delà du suçoir.

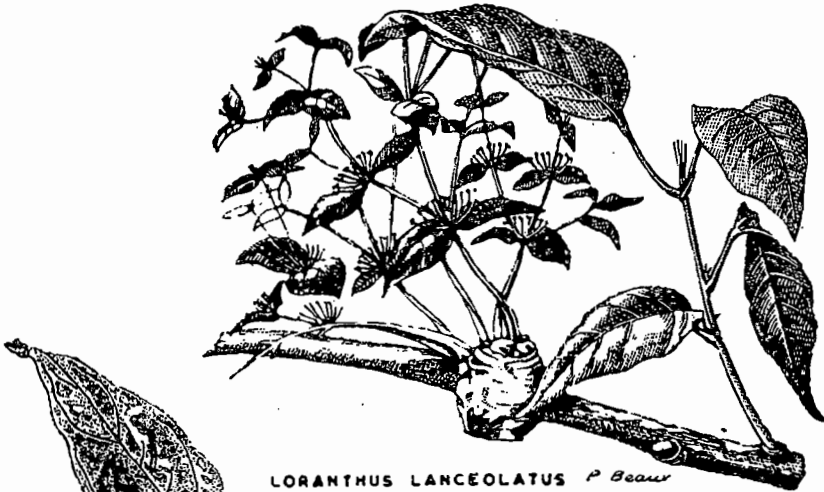
Le genre *Loranthus* est représenté en Afrique tropicale par 31 espèces parasites, parmi lesquelles nous citerons :

L. rufescens sur *Citrus*,

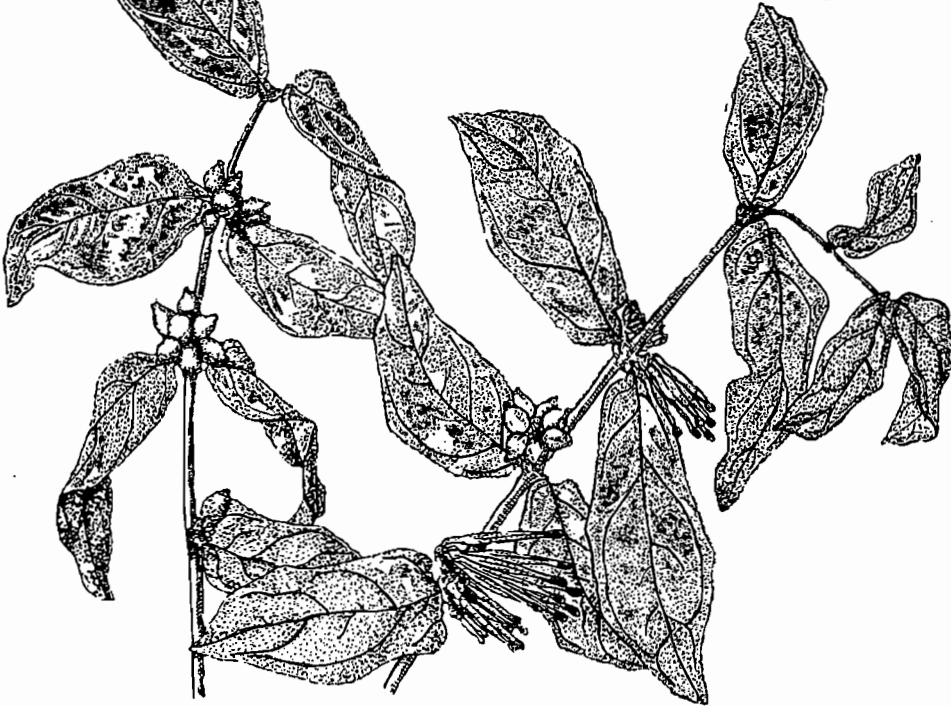
L. cupulatus en Casamance sur différentes espèces,

L. pentagonia sur Acacias divers au Sénégal, Mauritanie,

PHANEROGAMES PARASITES
LORANTHACEES



LORANTHUS LANCEOLATUS P. Beauv



LORANTHUS BANGWENSIS Engl. et Krauss

L. senegalensis,

L. globiferus var. *salicifolius* sur *Acacia*,

L. bangwensis sur *Acacia*, *Filao*, *Citrus*, etc...,

c) *Lauracées*.

Les *Cassytha* sont formés de longues tiges filiformes avec des feuilles réduites à des écailles ; ils parasitent abondamment un grand nombre de plantes surtout spontanées.

L'espèce *C. filiformis* possède une forme décolorée, blanchâtre, en région forestière (légumineuses de couverture notamment) et une forme brune, en région de savane.

PLANTES EPIPHYTES

Une certain nombre d'espèces végétales qui ne sont pas des parasites vrais, vivent en épiphytes sur les rameaux (Fougères et Orchidées) on entourent les arbres et finissent par les étouffer (*Ficus*).

Les Orchidacées (genre *Solenangis*, *Angroecum*, *Listrosalachys* et *Bulbophyllum*) se rencontrent surtout en région forestière humide.

Les Fougères (*Platynerium*, *Asplenium*, *Pteris*...) également.

Certaines *Moracées* comme les *Ficus* (*F. persicaefolia*) entourent les arbres et les font périr par étouffement. (*Acacia albida*, *Borassus*, *Elaeis*)

MAUVAISES HERBES

Les plantes adventices que l'on rencontre dans les cultures et que l'on distingue sous le vocable de mauvaises herbes, sont réellement nuisibles aux plantes cultivées, sans être parasites au sens strict du terme.

Ce sont pour la plupart des annuelles rudérales.

Elles sont nuisibles car :

— elles prélèvent dans le sol une partie importante des matières nutritives ;

— elles absorbent une quantité importante d'eau dans des régions où le bilan hydrique est essentiel ;

— elles étouffent les plantes cultivées et obligent à des travaux de désherbage souvent délicats et toujours onéreux.

— elles favorisent le développement des insectes nuisibles.

Pour toutes ces raisons, les mauvaises herbes qui sont légion dans chaque région sont extrêmement nuisibles

Nous ne citerons que les principales rudérales, messicoles et limno-phytes qui, à des titres divers, sont nuisibles aux cultures, et ce catalogue n'est pas exhaustif.

AMARANTACEAE :

Achyranthes aspera

Alternanthera repens

Amaranthus blitum

» *caudatus*

» *oleraceus*

» *spinosus*

» *viridis*

Pappalia lappacea

ARACEAE :

Pistia stratiotes (laitue d'eau)

BORAGINACEAE :

Heliotropum indicum

» *strigosum*

CAPPARIDACEAE :

Cleome monophylla

» *viscosa*

Gynandropsis pentaphylla

MAUVAISES HERBES

AMARANTACEES COMMELINACEES CUCURBITACEES



ACHYRANTHES



COMMELINA



MOMORDICA

EUPHORBIACEES NYCTAGINACEES PONTEDERIACEES



EUPHORBIA
RUBIACEES



BOERHAAVIA
COMPOSITEES



EICHHORNIA
ZYGOPHYLLACEES



OLDENLANDIA



TRIDAX



TRIBULUS

CHENOPODIACEAE :

Chenopodium ambrosioides

COMMELINACEAE :

Commelina forskalei

» *nudiflora*

COMPOSITAE :

Acanthospermum hispidum

Ageratum conyzoides

Bidens pilosa

» *bipinnata*

Blumea aurita

Centaurea senegalensis

Grangea maderaspatana

Pulicaria crispa

Tridax procumbens

CONVOLVULACEAE :

Evolvulus alsinoides

Ipomea cairica

» *hispida*

» *involucrata*

» *repens*

Merremia angustifolia

» *pinnata*

CUCURBITACEAE :

Coccinia cordifolia

Melothria maderaspatana

Momordica charantia

» *balsamina*

CYPERACEAE :

Cyperus spp.

Eleocharis spp.

Fimbristyllis spp.

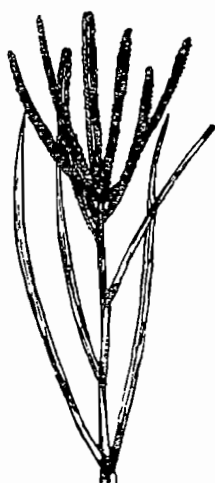
Fuirena spp.

Kyllingia spp.

Scirpus spp.

Scleria spp. etc...

GRAMINEES



Eleusine



Cynodon



Aristida



Setaria

TYPHACEES



Echinochloa



Digitaria



Imperata



Typha

EUPHORBIACEAE :

Caperonia senegalensis
» *palustris*
Chrozophora brocchiana
» *senegalensis*
Euphorbia convolvuloides
» *hirta*
Phyllanthus divers

FICOIDACEAE :

Trianthema portulacastrum

GRAMINACEAE :

Cenchrus biflorus
» *ciliaris*
Cynodon dactylon
Echinochloa colona
» *pyramidalis*
Eleusine indica
Imperata cylindrica
Oryza breviligulata (annuelle)
» *barthii* (pérenne)
Setaria sphacelatha
Saccolipsis interrupta
Vossia cuspidata

LABIATEAE :

Hyptis suaveolens

MALVACEAE :

Hibiscus asper
Sida rhombifolia
Urena lobata
Wissadula amplissima

NYCTAGINACEAE :

Boerhaavia diffusa

ONAGRACEAE :

Jussiaea diffusa
» *pilosa*
» *villosa*

PAPAVERACEAE :

Argemone mexicana

PASSIFLORACEAE :

Passiflora foetida

PONTEDERIACEAE :

Eichhornia crassipes

PORTULACACEAE :

Portulaca oleracea» *quadrifida*

RUBIACEAE :

Borreria radiata» *ramisparsa**Oldenlandia senegalensis*» *grandiflora**Octodon filifolium*

SOLANACEAE :

*Physalis angulata**Solanum nodiflorum*

STERCULIACEAE :

*Melochia corchorifolia**Waltheria americana*

TILIACEAE :

Corchorus acutangulus» *fascicularis*» *olitorius*» *tridens**Triumfetta rhomboidea*» *cordifolia*

TYPHACEAE :

Typha australis (rizières)

VERBENACEAE :

Lantana camara

ZYGOPHYLLACEAE :

Tribulus terrestris

MALADIES DE CARENCE

L'étude des carences alimentaires chez la plante a fait de très gros progrès depuis la dernière guerre grâce aux cultures sans sol (hydropo-
niques) et aux diagnostics foliaires.

L'on a pu se rendre compte que l'absence ou l'insuffisance de certains éléments (Oligo-éléments) pouvait diminuer très sérieusement le rendement des cultures (Carence en zinc des Aurantiacées etc...).

Les plantes prennent un aspect plus ou moins caractéristique sous l'influence des différentes carences.

Nous résumons dans ces notes, les principaux effets des carences les plus importants.

CEREALES.

MAIS, SORGHO, MIL, RIZ.

Azote — Tallage faible, tige rayée, feuilles jaunâtres, récolte réduite.

Phosphore — Mêmes symptômes. Toutefois le feuillage est vert bleuâtre puis violet.

Chez le Riz, racines anormales, rabougrissement général de la plante et à maturité le paddy reste verdâtre.

Calcium — Sur les tiges latérales, les points de croissance terminaux ne sont pas fonctionnels.

Sur le Riz, diminution notable de la récolte.

Magnésium — A la fin de la végétation, rayures nécrotiques sur les feuilles avec quelques taches pourpres.

Potassium — Plantes ont peu de tiges qui restent frêles — Feuilles bleuâtres rendement en grain diminue.

Manganèse — Chlorose des feuilles — Racines peu développées — épiaison difficile et parfois mort.

Sur le Riz, chlorose entre les nervures avec striation.

Bore — Carence en bore produit des symptômes comparables à carence en calcium.

Zinc — Couleur grisâtre des tiges. Vieilles feuilles rougissent et meurent.

Cuivre — Carence cuivre produit nanisme et déformation des plantes ; la base reste verte et touffue tandis que le sommet se chlorose.

ARACHIDES, HARICOTS

Calcium : enroulement de la feuille ; parfois les graines ne sont pas développées.

Magnésium : centre de la feuille chlorosé, bords verts ou teintés.

Potassium : chlorose généralisée et apparition de taches sur le feuillage ; défoliation précoce.

Bore : point de croissance tué — tige épaisse, rigide, chlorosée ou diversement pigmentée ; chez l'Arachide allure générale de rosette — folioles à plages épaisses, gaufrées, d'aspect grasseux, de teinte vert foncé — floraison presque nulle.

Cuivre : chez l'Arachide, folioles petites, irrégulières avec bords desséchés — chlorose avec des points jaunâtres.

TOMATES

Calcium : mort des feuilles, des tiges et des inflorescences — pourriture du sommet, des fruits.

Magnésium : surtout symptômes foliaires : chlorose et taches jaunes — enroulement, brunissement puis nécrose.

Potassium : entre-nœuds raccourcis, rabougrissement considérable de la plante. Feuilles basses bleuâtres avec les bords roussis — petites feuilles peuvent devenir bronzées avec taches jaunes ou oranges. Fruits ne mûrissent pas également et présentent taches jaunes et vertes, alors que l'ensemble est rouge.

Soufre : feuillage pâle et jaune.

Fer : taches chlorotiques à l'extrémité des feuilles.

Manganèse : bigarrures chlorotiques sur les jeunes feuilles avec parfois nécroses — ensemble du feuillage vert pâle.

Bore : point de croissance terminal est tué. Plante reste buissonnante — tige et pétioles durs et cassants — feuilles teintées de rouge et de jaune — petites dépressions sur les fruits.

AGRUMES

(ORANGER, CITRONNIER, MANDARINIER, PAMPLEMOUSSIER)

Azote : jaunissement progressif des feuilles, nervures comprises, commençant par le bord.

Feuilles de dimensions réduites qui tombent facilement. Développement de la plante plus réduit — Fruits moins nombreux et beaucoup plus petits bien que les arbres aient tendance à fleurir en excès.

Calcium : Chlorose marquée des feuilles avec dessiccation du mésophylle.

Fer : Décoloration du limbe des feuilles. La coloration verte réapparaît rapidement si l'on met sur la feuille une goutte de solution ferrique.

Les feuilles sont de dimensions plus réduites et tombent facilement. Diminution de la taille des fruits et de leur coloration.

La carence peut être due à un excès de chaux dans le sol ; le fer étant insoluble en milieu neutre ou alcalin, à un excès de phosphate ou à un manque de potasse.

Surveiller également l'irrigation.

Manganèse : Faible développement des arbustes qui ont un aspect buissonnant. Panachure des feuilles dont les nervures restent vertes. Diminution du rendement.

Magnésium : Comme la maladie du bronze — chlorose de la feuille qui conserve un cerne triangulaire vert le long de la nervure médiane.

Zinc : La carence en zinc provoque la chlorose marbrée des citrus. Des taches jaunes, irrégulières, apparaissent sur le limbe des feuilles. Les feuilles sont plus petites.

La production est réduite ; les fruits sont de qualité moindre et moins juteux.

Cuivre : La carence en cuivre provoque sur les *Citrus*, l'affection dénommée *lèpre éruptive* ou *exanthème*, sans symptôme foliaire. Les feuilles sont très vertes, fermes et plus grandes.

Les arbres atteints cessent de se développer. Les branches les plus atteintes perdent leurs feuilles précocement et des poches de gomme apparaissent sur la tige.

Le signe le plus caractéristique est la présence des poches de gomme dans le cœur des fruits, au niveau des cloisons internes.

Les fruits ont une peau pâle, épaisse, rugueuse, craquelée. Ils jaunissent prématurément et tombent facilement.

Le fruit mûr est souvent petit, peu juteux et sans goût.

POMME DE TERRE

Azote : Chlorose généralisée de la plante.

Développement réduit de la plante dont la production de tubercules diminue.

Potassium : Rabougrissement considérable de la plante.

Feuilles ternes avec taches brun foncé et apparence bronzée de la face supérieure.

Retournement des limbes vers la face inférieure.

Chute des feuilles et affaissement de la plante

Phosphore : Feuilles ternes, roussâtres sur les bords.

Réduction du nombre de tubercules.

Calcium : Les pousses sont effilées et la plante présente un aspect broussaillieux.

La production de tubercules est nulle.

Magnésium : Chlorose ou non des feuilles avec nécroses qui s'étendent. Les feuilles se fanent rapidement le long de la tige.

Manganèse : Chlorose des feuilles qui se ternissent avec taches noires le long des nervures et enroulement vers la face supérieure.

II – ÉTUDE DESCRIPTIVE DES PRINCIPALES MALADIES RECONNUES AU SÉNÉGAL

CHAMPIGNONS

SIPHOMYCETES

PHYTOPHTHORA CITROPHTHORA (Sm. et Sm.) Léon

Synonyme : *Pythiacystis citrophthora* Sm. et Sm.

Cette espèce est responsable de la Gommose des *Citrus* connue sous les noms de « pourriture du collet », « gummosis », « mal di gomma ».

Le *Phytophthora citrophthora* est répandu dans toutes les régions de culture des Agrumes; on l'a signalé notamment en Amérique du Nord, en Amérique Centrale et en Amérique du Sud, en Australie, aux Açores, au Portugal, en Italie, en Sicile, en Palestine, en Afrique du Nord, en Afrique du Sud, au Mozambique, etc...

Au Sénégal, cette affection est assez fréquente dans tous les vergers d'Agrumes (Cap-Vert, Niayes, Saint-Louis, Casamance).

Symptômes:

Sur le tronc, le collet et les grosses branches, d'un côté de l'arbre, souvent au voisinage du collet, l'écorce se nécrose. Cette nécrose peut aussi se manifester plus haut sur la tige et plus bas au voisinage des grosses racines.

Dans les parties atteintes, la région cambiale prend une teinte brune avec une zone chamois externe. L'écorce devient humide en surface; elle est tuée et pourrit. Un liséré livide sépare les parties saines des parties brunes.

Dans l'écorce encore vivante et au-dessus de la tache, un écoulement gommeux parfois abondant se produit. Cette sorte de chancre peut évoluer plus ou moins rapidement suivant les régions et l'âge des arbres atteints. Quand les arbres sont encore jeunes, le chancre arrive assez rapidement à circonscrire le collet; pour peu que la saison sèche soit de longue durée, les parties aériennes des arbres se flétrissent subitement. Ces derniers semblent périr par apoplexie dès que l'alimentation en eau devient déficiente (autant par la dessiccation du sol que par l'évaporation due à la siccité de l'air). Par contre, lorsque les arbres sont plus âgés, le chancre peut évoluer en plusieurs années et une gomme abondante est produite.

Si la constatation de la maladie n'est pas faite avant la mort de l'arbre ou au moment du flétrissement, la discrimination de sa nature exacte devient difficile car les termites attaquent rapidement les pivots desséchés; quelquefois aussi les polypores saprophytes (*Pomes*) les envahissent et leurs carpophores apparaissent au pied des arbres morts.

Les fructifications du parasite sont assez fugaces; elles se manifestent sur les parties humides de l'écorce sous forme d'une efflorescence blanchâtre, légère, visible le matin quand l'humidité est encore abondante.

La gomme prend naissance dans le bois externe; elle forme des poches qui, par pression, s'insinuent entre l'écorce. Elle exsude ensuite à l'extérieur par des crevasses verticales. D'abord de couleur hyaline, elle devient peu à peu jaune puis brune et forme des traînées le long des fentes.

Cette gomme obstrue les vaisseaux des régions atteintes; la sève ne pouvant circuler, les feuilles de la partie de l'arbre correspondant aux lésions jaunissent et tombent.

Les fruits sont également attaqués; le parasite provoque une pourriture de la pulpe (brown rot), qui se manifeste par une tache brune, peu profonde, assez mal définie. Cette tache apparaît sur le péricarpe et peut s'agrandir jusqu'à la totalité du fruit.

Les citrons sont particulièrement sensibles. L'attaque peut se produire sur les arbres, surtout sur les fruits situés sur les branches basses, au voisinage du sol (il y a infection par projection des symbiospores par les gouttelettes de pluie) et en magasin, dans les emballages, où la maladie se transmet très rapidement par contact, de proche en proche.

Anatomie:

Mycélium interne, fructifiant à l'extérieur, en atmosphère humide; fructifications fugaces, peu développées, formant une efflorescence blanchâtre très légère sur les parties humides de l'écorce.

Sporanges ovales ou en forme de citron, quelquefois arrondis et le plus souvent allongés et apiculés, mesurant 20 à 60 microns de largeur sur 30 à 90 microns de longueur; en moyenne 35 sur 50.

Ces organes se forment en quantité abondante quand les conditions sont favorables; ils donnent naissance à de nombreuses symbiospores (5 à 40; en moyenne 30) qui sont mises en liberté dans l'eau par rupture de l'apicule. Ces symbiospores sont ciliées (deux cils latéraux de 30 à 40 microns de longueur), elles mesurent environ 10 à 16 microns de diamètre. D'abord très mobiles, elles cessent ensuite leurs mouvements, perdent leurs cils, se fixent et germent par un filament qui pénètre dans l'hôte.

Biologie:

La maladie de la gommose parasitaire est propagée soit par les symbiospores libérés par l'éclatement des sporanges, soit par les filaments mycéliens qui vivent dans le sol; ces derniers peuvent vivre en terre, durant plusieurs années, même si le sol ne porte aucune culture d'agrumes.

Les symbiospores sont véhiculées par la pluie ou l'eau d'irrigation.

Le développement du champignon est favorisé par une humidité abondante du sol en contact avec l'écorce, ainsi que par une température de l'air et du sol comprise entre 25° et 30°.

Il a été reconnu au Maroc qu'un apport d'engrais azoté favorise le développement du champignon alors que les engrais phosphatés, au contraire, ralentissent ce développement.

Toutes les espèces et variétés d'Agrumes ne réagissent pas de la même manière aux atteintes des champignons de la gommose. C'est incontestablement le Citronnier qui est l'espèce la plus sensible. Viennent ensuite, par ordre de sensibilité décroissante: le Cédratier, le Pamplemoussier, le Mandariner et l'Oranger.

Parmi les espèces pratiquement résistantes, le Bigaradier est couramment utilisé comme porte-greffe.

Quand les lésions sont importantes et qu'elles s'étendent sur tout le tour du tronc, la sève ne peut plus circuler et l'arbre meurt.

Lorsque le chancre s'étend seulement à une partie de la tige, les parties brunies de l'écorce et le bois sous-jacent meurent. Les vaisseaux du bois et du liber sont obstrués par la gomme et les parties de la plante correspondant à ces régions ralentissent leur végétation puis les feuilles jaunissent,

se dessèchent et tombent. Dans les plantations, les atteintes de la maladie ne se manifestent pas en foyer comme les atteintes des pourridiés par exemple (*Fomes*, *Ganoderma*, *Rosellinia*...) mais par arbres dispersés. Au bout de quelques années cependant, si les soins nécessaires ne sont pas donnés, les arbres disparaissent les uns après les autres.

Principes de lutte:

La gommose parasitaire est une maladie à évolution lente; il est donc possible de lutter contre elle avec toute l'efficacité désirable dès qu'un début d'attaque est constaté.

Les mesures préventives découlent de nos connaissances concernant la biologie des cryptogames responsables de la pourriture.

Elles consistent essentiellement dans l'emploi de variétés résistantes et en méthodes culturales.

Emploi de variétés résistantes. - Les espèces résistantes telles que le Bigaradier ou Sour orange (*Citrus Aurantium* subsp. *amara* var. *bigaradia*) seront employées comme porte-greffes.

Quand on greffe sur Bigaradier, le tronc n'est pas attaqué, surtout si l'on prend la précaution de greffer assez haut (à 60-70 cm) afin que le sujet forme la presque totalité du tronc qui est la partie la plus exposée à la contamination.

Méthodes culturales. - Les principales conditions d'infection résident dans une excessive humidité du sol (pluies trop importantes, drainage insuffisant, irrigation en contact direct avec le collet des arbres). On doit éviter les pratiques culturales qui tendent à amener l'eau au pied même des arbres ou à maintenir une butte de terre humide au pied des troncs. L'irrigation par cuvette doit être absolument proscrite; elle s'effectuera dans un sillon creusé à un mètre au moins autour de l'arbre, même lorsque les agrumes sont greffés sur Bigaradier.

Le buttage des arbres, surtout dans les terres fortes, n'est pas à recommander car il favorise le développement des parasites.

En ce qui concerne la fumure, l'apport de matières azotées devra être réduit, et, dans les plantations redoutant la gommose, l'effort devra surtout porter sur les engrais à base de phosphates (scories, superphosphates et phosphates naturels).

Il faudra éviter d'enfouir du fumier de ferme au fond des trous de plantation.

Enfin, il est recommandé, lors de l'entretien des plantations, de ne pas blesser les collets et les troncs car toute blessure dans ces régions est une porte d'entrée facile pour les agents de la gommose parasitaire.

Des applications de bouillie bordelaise à 2% au pied des arbres sont toujours susceptibles de restreindre considérablement le taux d'infection et assurent une protection efficace.

Lorsque la gommose se manifeste sur des Orangers, des Mandariniers ou des Citronniers francs de pied, on peut encore soigner ces derniers et empêcher la maladie de progresser.

Les arbres atteints sont déchaussés au-dessous du collet jusqu'à la naissance des racines, en laissant le pied de l'arbre bien exposé à l'air et à la lumière. Les parties nécrosées sont enlevées à l'aide d'une gouge bien tranchante. Le curetage doit ôter toute la partie brunie jusqu'au bois sur une profondeur qui peut atteindre 2 à 3 centimètres. L'écorce qui se

trouve tout autour de la lésion doit être également enlevée sur une largeur de 5 à 6 cm. de façon à bien détruire toute trace de champignon.

On badigeonne ensuite la plaie avec une bouillie bordelaise épaisse contenant 1 kg de sulfate de cuivre pour 2 kg de chaux et 10 litres d'eau. Cette bouillie fraîchement préparée forme une pâte très épaisse que l'on étale au pinceau.

Généralement, une abondante sécrétion de gomme se produit après ce curetage ; on doit laisser la gomme en place et ne l'enlever que quinze jours après le traitement pour vérifier la marche de la cicatrisation de la plaie.

Quand celle-ci est bien cicatrisée et que l'on constate que l'attaque du champignon a cessé, on peut badigeonner la plaie avec du goudron, en vérifiant, par des essais, que l'on ne brûle pas les tissus néoformés (on badigeonne l'extrémité d'une jeune branche; si au bout de quelques jours celle-ci ne présente pas de brûlures, le goudron peut être utilisé).

Afin d'éviter les attaques de termites, il est recommandé, dès que les premiers symptômes du chancre sont constatés, de mélanger à la terre, tout autour des arbres, un insecticide à base d'hexachlorocyclohexane (H.C.H.). On épand la poudre contenant 20 à 25 % de produit actif, à raison de 250 g. à 1 kg par pied. On renouvelle l'opération tous les trois mois et la plante peut cicatriser ses chancres.

Greffage en pont. - Lorsqu'il s'agit d'arbres d'élite âgés que l'on veut sauver à tout prix, il est possible de pratiquer une greffe en pont afin de reconstituer l'écorce et les tissus attaqués.

Au pied de l'arbre malade, on met en place deux ou plusieurs jeunes bigaradiers; quand ils ont bien repris, on en greffe la partie supérieure soit aux branches principales soit au tronc lui-même, à 20-30 cm. au-dessus de la région attaquée. On assure une circulation à peu près normale de la sève et bien que l'arbre attaqué ait ses propres vaisseaux hors de service il continue à végéter et peut ainsi continuer à donner soit une récolte soit des greffons.

Protection des fruits. - Afin d'empêcher l'affection d'atteindre les fruits, il est recommandé de tailler les branches basses qui traînent près du sol et de pulvériser une solution de bouillie bordelaise à 1 % (ou d'oxychlorure de cuivre).

Lors de la récolte, les précautions que l'on emploie contre les agents des pourritures des fruits (et notamment les *Penicillium* : *P. italicum* et *P. digitatum*) s'imposent.

Ces précautions consistent à éviter toute cause de meurtrissure si minime soit-elle; dans certains cas, le traitement au borax peut donner d'excellents résultats (trempage des fruits durant cinq minutes dans une solution à 5 % de borax dans l'eau tiède).

PHYTOPHTHORA PALMIVORA (Butl.) Butl.

Synonymes : *Pythium palmarum* Butl.

Phytophthora faberi Maubl.

Phytophthora theobromae Col.

Ce champignon est un parasite redoutable, répandu dans toutes les régions chaudes du globe sur un grand nombre de plantes cultivées: *Aleu-rites*, *Artocarpus*, *Anona*, *Cacaoyer*, *Hevea*, *Quinquina*, *Palmier à huile*, *Cocotier*, etc...

Au Sénégal, le Cocotier et le Palmier à huile sont attaqués par *Phytophthora palmivora*, lequel provoque une pourriture de la couronne et du bourgeon central, qui condamne infailliblement l'arbre attaqué. Nous l'avons également observé sur la Reine-Marguerite (*Callistephus*) comme agent de flétrissement.

Symptômes sur Reine-Marguerite :

Les plantes atteintes présentent un flétrissement débutant par les feuilles périphériques et gagnant l'ensemble du feuillage. Celui-ci reste vert mais perd son éclat et devient mat. Les feuilles du cœur restent longtemps turgescentes, dressées, tandis que le reste du feuillage retombe et s'affaisse sur le sol. Puis le bouquet central fane à son tour et la plante meurt.

Les fleurs ne se forment pas lorsque l'attaque est précoce ou bien avortent dans le cas d'attaque plus tardive.

Le système racinaire présente des pourritures humides qu'accompagne un brunissement. Ce brunissement débute par les extrémités des racines secondaires, qui finissent par dépérir, et gagne le pivot de la plante. En coupe, ce pivot montre des zones brunes aux points d'attache des racines secondaires puis tout le cortex brunit, devient humide et noir. Les faisceaux libéroligneux deviennent marron et la moelle à son tour brunit et noircit.

Symptômes sur Palmiers :

Ce parasite provoque une pourriture du bourgeon central et des feuilles de la couronne.

En général, l'attaque du champignon succède au parasitisme des insectes foreurs tels que *Oryctes boasi* dont les adultes forment des galeries dans les tissus tendres du bourgeon central.

Anatomie :

Les sporanges de forme variable, ovoïdes, piriformes, citriformes ou sphériques, pourvus ou non d'une papille apicale proéminente, sont hyalins à jaune pâle. Ils sont terminaux ou latéraux, parfois intercalaires et mesurent $20-60 \times 20-47 \mu$. Ils donnent naissance à des symbiospores (15 à 30) de 7 à 12μ seulement en présence d'eau.

Les oogones sont sphériques à paroi épaisse, jaune brun et mesurant de 20 à 35μ ; leur taille varie selon les hôtes et les conditions de culture artificielle.

Les oogones de la souche isolée sur Reine-Marguerite mesurent en moyenne 29 à 31μ . Ce *Phytophthora* est hétérothallique. Il est susceptible de former des chlamydospores dans les tissus ou en culture pure sur le mycélium âgé ; elles mesurent 23 à 60μ et 45μ de moyenne (Roger).

Biologie :

Les sporanges et les oogones ne germent qu'en présence d'eau liquide à la surface des organes de l'hôte. Ils libèrent des symbiospores ciliées qui naissent à la rencontre de la plante. La germination se fait en 5 à 6 heures à 18° et l'infection proprement dite se réalise en une heure.

Les températures cardinales de développement sont 12° — 27° — 35° , et la température optimum pour l'infection est de 20 à 25° .

Sur les racines de Reine-Marguerite le *Phytophthora palmivora* est accompagné de *Corticium solani* et *Fusarium solani*. Cependant si ce *Phytophthora* est isolé à la fois dans les petites racines, dans le cortex et dans la moelle du pivot, les deux autres parasites se localisent uniquement dans les racines secondaires et le cortex du pivot. Il est probable que le *Phyto-*

phthora est le parasite primaire et envahit tous les tissus, suivi par un cortège de parasites secondaires qui accélèrent la pourriture des tissus. Des nématodes ont été aussi observés sur racines, ils doivent intervenir dans la pénétration des champignons.

Les dégâts dus à ces parasites sont tels que la Reine-Marguerite n'est pas cultivable au Sénégal et dépérit très rapidement. Si certaines plantes arrivent à fleurir une fois, elles meurent de flétrissement aussitôt après.

Principes de lutte :

Il faudrait envisager une lutte à la fois contre les champignons du sol *Phytophthora*, *Corticium*, *Fusarium* et contre les nématodes.

Le traitement du sol avec un nématicide est indispensable et doit être d'un emploi courant en maraîchage. La lutte contre les champignons du sol est possible à l'heure actuelle uniquement par le choix des terrains sains, aérés, bien drainés et par l'apport de fumure équilibrée.

La désinfection du sol par les fumigants peut être envisagée mais elle est onéreuse.

Sur les Palmiers il faut recommander en premier lieu la lutte contre les *Oryctes* par des insecticides efficaces (H C H, lindane).

Il faut également éviter de blesser les Cocotiers au voisinage de la couronne lors de la récolte des noix de coco ou de l'extraction du vin de palme.

Il n'existe pas de traitement curatif et, en général, lorsque l'on constate le jaunissement des palmes de la couronne et le fléchissement des palmes du bourgeon central, il est trop tard pour intervenir.

PHYTOPHTHORA sp.

Plusieurs *Phytophthora* sp. ont été isolés de racines ou collets de diverses plantes.

Sur Oëillet :

Un jaunissement généralisé est dû à un *Phytophthora*. Les racines apparaissent marron à terre de sienne brûlée, humides ; le collet est aussi humide, pourri, marron à terre de sienne brûlée.

Le feuillage commence par pâlir, puis il jaunit et blanchit, la plante semble entièrement décolorée.

Lorsque les fleurs se forment elles sont petites, déformées, peu colorées. Le plus souvent la floraison n'a pas lieu car les boutons ne se forment pas ou avortent.

Ce *Phytophthora* était accompagné de nombreux nématodes.

Sur Pomme de terre :

Un *Phytophthora* sp. a été isolé de stolon de Pomme de terre, il accompagne *Corticium Solani* qui est à l'origine de chancre au collet et sur tige.

PSEUDOPERONOSPORA CUBENSIS (Berk. et Curt.) Rost.

Synonymes : *Peronosplasmopara cubensis* (B et C.) Cl.

Peronospora cubensis B. et C.

Plasmopara cubensis B. et C.

Cette espèce est responsable du Mildiou des Cucurbitacées

Depuis 1955 nous avons constaté à de nombreuses reprises, des jaunissements étendus et des dessications prématurées de feuilles sur les cultures de Cucurbitacées faites par les maraîchers de la presqu'île du Cap-Vert, sur Potiron (*Cucurbita maxima*), sur Courgette (*C. pepo*), sur Courge de Naples (*C. moschata*) et surtout Concombre, Cornichon (*Cucumis sativus*) et sur Melon (*Cucumis melo*).

Symptômes:

L'affection se manifeste apparemment sur les feuilles âgées; ces dernières jaunissent puis se couvrent de macules brunâtres et se dessèchent.

Lorsque la maladie se généralise, les jeunes feuilles aussi sont attaquées particulièrement chez le Concombre et le Melon. Les limbes des feuilles se couvrent de macules polygonales, quelquefois arrondies ou ovales, de couleur jaunâtre. Puis ces macules brunissent, le tissu se dessèche et se parchemine et finalement la feuille meurt.



Fig. 1. — Feuille de Concombre attequée.

Sur le Concombre, qui paraît très sensible à l'affection, ces processus peuvent être très rapides et en huit jours toutes les feuilles d'une même plante peuvent se dessécher et se recroqueviller.

Le champignon parasite fructifie à la face inférieure du limbe et beaucoup plus rarement à la face supérieure, en produisant un duvet fuligineux qui apparaît sous forme de petits points noirâtres.

Ces fructifications sont assez fugaces et fragiles, surtout visibles le matin de bonne heure, avec la rosée et peuvent disparaître rapidement sous l'effet d'une intense insolation.

Anatomie:

Les fructifications sont formées par les conidiophores du champignon qui sortent par l'ostiole des stomates, sous forme d'une fine efflorescence grisâtre.

Ils sortent soit isolément, soit par groupe de deux, rarement plus; ils mesurent 180 à 400 microns de longueur, sont renflés à leur base et sont ramifiés à leur extrémité.

Les ramifications se terminent par des stérigmates courbes qui donnent naissance à des conidies ovoïdes, pourvues d'une papille apicale et faiblement colorées en gris ou en brun.

Ces conidies qui mesurent $20-40 \times 14-25 \mu$ sont en réalité des sporanges qui germent rapidement (en une ou deux heures pour les températures comprises entre 9° et 30°) le plus souvent par la production de symblospores et plus rarement par l'émission d'un filament.

Elles sont très facilement transportées par le vent et le développement de l'affection est très rapide car la sporulation peut se produire 9 à 12 jours après l'infection.

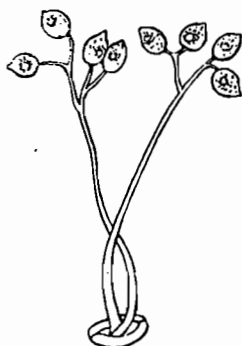


Fig. 2. — Conidiophores.

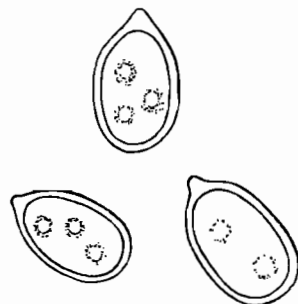


Fig. 3. — Conidies.

Biologie:

Le champignon parasite a été observé et étudié pour la première fois à Cuba en 1868 où il a été décrit.

Il se rapproche des *Plasmopara* par le mode de germination de ses symbiospores, et des *Peronospora* par l'aspect de ses ramifications.

Les organes sexués ont été observés par HIURA sur Concombre.

Le Mildiou des Cucurbitacées est une affection très répandue dans le monde.

Depuis sa découverte à Cuba, elle a été signalée dans toute l'Amérique intertropicale et tempérée chaude, y compris les Antilles, en Europe, en Asie (Japon, Chine, Ceylan, Inde, Indonésie), en Australie et en Nouvelle Zélande.

BOURIQUET l'a signalée en 1939 à Madagascar. Elle existe dans l'Est et le Sud Africain et nous sommes convaincus que des recherches minutieuses permettraient de la découvrir en de nombreux lieux de l'Afrique Occidentale.

Principes de lutte:

Les moyens de lutte que l'on peut recommander contre cette affection consistent essentiellement en traitements cupriques, lorsque les conditions climatiques particulièrement humides sont très favorables à son extension et rendent aléatoire toute récolte.

On peut préconiser des traitements à la bouillie bordelaise, à l'oxychlorure, au zinèbe, au manèbe, qui ne sont pas faciles à exécuter en culture basse recouvrant tout le terrain.

Les poudrages avec des produits contenant à la fois de l'oxychlorure de cuivre et du soufre (30 % de soufre à l'état libre et 10 % de cuivre sous forme d'oxychlorure micronisé) sont susceptibles de donner de bons résultats car ils permettent de toucher plus facilement la face inférieure des feuilles, et de lutter également contre le blanc des Cucurbitacées.

PYTHIUM sp.

Un *Pythium* sp. a été signalé par DELASSUS en Casamance à Séfa en

1953 sur l'Arachide. Nous avons également observé un flétrissement à *Pythium* de l'Arachide à Boulél, vers la mi-septembre 1964.

Symptômes :

Le flétrissement débute sur une ou quelques tiges situées du même côté de la plante, les feuilles les plus élevées flétrissent les premières, puis tout le sommet s'incline. La plante finit par fétrir en totalité.

Dans les tiges présentant ces symptômes, les vaisseaux sont bruns, assez haut au-dessus du collet.

La racine principale montre un cortex apparemment sain, par contre son cylindre central présente des brunissements par secteurs qui correspondent au côté extériorisant un flétrissement. La coloration des tissus vasculaires remonte à travers le collet jusque dans les tiges. Dans nos isollements, le *Pythium* sp. est apparu uniquement dans les pivots bien que les collets et bases des tiges aient des vaisseaux bruns.

Ce flétrissement est peu important, il se manifeste parfois en foyer dans les champs dans les parties les plus humides où l'eau stagne pendant longtemps après les pluies. Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte si ce n'est d'éviter de planter dans les zones de bas-fonds par trop humides.

PYTHIUM APHANIDERMATUM (Eds) Fitzp.

Synonymes : *Rheosporangium aphanidermatum* Eds.

Nematosporangium aphanidermatum (Eds.) Sid.

Ce parasite est très polyphage et a été observé sur de nombreuses plantes : Légumineuses (*Cajanus*, Haricot), Gingembre, Sisal, Ricin, Tabac, Aubergine, Ananas, Papayer, Colonnier, Patate, Canne à sucre, Cucurbitacées (*Benincasa*, *Luffa*, *Lagenaria*, Concombre, Pastèque), Aracées (*Colocasias*, *Xanthosoma*) (d'après Roger).

Il est à l'origine de pourriture de racines et provoque la fonte des semis dans le cas d'attaque précoce, et le jaunissement suivi du flétrissement en cas d'attaque tardive.

Nous l'avons observé au Sénégal sur des racines de Papayer, et sur racines et coilets de Haricot.

Symptômes sur Papayer :

Dans une planche de semis de Papayer, les attaques de cette espèce se remarquent par la présence d'un foyer plus ou moins circulaire dans lequel toutes les plantes sont atteintes. Au centre du foyer les plantules sont en général mortes brunes ou bien ont disparu.

Sur les bords du foyer par contre les plantules sont jaunes et flétries. Le jaunissement des premières feuilles de base peut être considéré comme un symptôme primaire puis il gagne les feuilles plus hautes et un flétrissement généralisé se manifeste d'un coup, parfois même avant que tout le feuillage ne soit décoloré. Le flétrissement est dû à une destruction du collet, celui-ci est brun, humide, réduit à un fil si bien que la plante s'affaisse sur le sol où elle est colonisée par des organismes saprophytes qui la détruisent.

Sympômes sur Haricot :

Sur les jeunes Haricots âgés de 9 jours, apparaît sur l'hypocotyle, en dessous du niveau du sol, des taches rouge brique, plus ou moins en dépression et craquelées.

Ces taches prennent de l'extension vers le haut, dépassent le niveau du sol et remontent le long de la tige. Elles sont alors très allongées, isabelle au centre et entourées d'un liséré rouge brique. Au dernier stade tout le collet est atteint, il devient rouge brique, se fendille jusqu'à la moelle.

Les feuilles de base jaunissent les premières puis brunissent en se desséchant tandis que le reste du feuillage pâlit et flétrit.

Lorsque l'attaque est très précoce les feuilles de base flétrissent sans jaunir puis toute la plante flétrit, même après arrosage. Cette maladie se développe toujours en foyer.

En général les flétrissements apparaissent au bout de 6 semaines, c'est-à-dire au moment de la deuxième récolte.

Une seule récolte est possible au lieu de trois et elle est réduite de 50 %. Les pertes globales représentent 50 à 80 % de la récolte.

Cette maladie est particulièrement importante car elle résulte d'une infection chronique qui évolue lentement et n'est pas toujours décelable suffisamment tôt pour permettre de recommencer le semis.

Anatomie :

Les hyphes mesurent 2,8 à 7,3 μ de diamètre, les oogones sphériques de 22 à 27 μ donnent des oospores de 17 à 19 μ (Roger). Les oogones se forment intercalaires ou latéralement sur les hyphes, les anthéridies moins larges sont disposées très près d'elles et affectent une disposition paragyne (sur le côté de l'oogone) au moment de la reproduction. Les sporanges mesurent 15 à 31 μ , sont sphériques, terminaux ; le point d'insertion sur l'hyphe est souvent visible.

Biologie :

Le *Pythium aphanidermatum* se conserve dans le sol sous forme d'oospores qui, grâce à leur paroi épaisse, peuvent garder leur vitalité assez longtemps.

Son activité dans le sol est mal connue mais comme la plupart des *Pythium* il peut vivre soit en saprophyte et être parasite de plantes affaiblies soit être surtout parasite sans pour cela disparaître en absence d'hôte. Sa polyphagie lui permet d'ailleurs de subsister même lorsque l'un de ses hôtes disparaît.

Son mycélium perce très facilement tous les tissus jeunes et il pénètre principalement dans les racines par les pointes et dans les collets. Il provoque alors une pourriture molle humide.

Cependant le *Pythium aphanidermatum* n'est pas le seul à provoquer ces symptômes, de même qu'il est rare de l'isoler seul, des racines malades. Dans les échantillons observés nous l'avons trouvé associé à *Corticium solani* et *Fusarium solani* sur Papayer et *Fusarium solani* sur Haricot sans savoir exactement lequel est le parasite primaire. Il est très probable que tous contribuent activement à accélérer la pourriture.

Il ne croît qu'en atmosphère très humide et son développement est gêné quand l'humidité de l'air est inférieure à 85 %.

Sa température optimum de développement est 30 à 35°, la germination des spores s'effectue au mieux entre 24 et 26°.

Il est très sensible aux rayons solaires qui le détruisent très rapidement. Il se développera donc chaque fois que le sol sera chaud, très humide et ombragé.

Principes de lutte contre les Pythiacées :

Qu'il s'agisse des *Phytophthora* ou des *Pythium*, les conditions optima pour le parasitisme des Pythacées est l'humidité en excès et même l'eau liquide stagnante au niveau des organes souterrains des plantes. Il faut donc éviter soit les terrains trop humides ou inondables soit le contact direct de l'eau avec la plante.

D'une façon générale et quelle que soit la culture envisagée, les sols de bas-fonds gorgés d'eau, lourds sont très favorables à ces parasites. Ils seront prohibés ou bien aménagés par un drainage efficace. Pour les semis ou les pépinières, les sols doivent être travaillés profondément et bien aérés par des façons culturales superficielles.

La désinfection des boutures ou des jeunes plantes au moment de la plantation peut être envisagée à titre préventif. Les sels de cuivre sont les plus efficaces.

La désinfection totale du sol n'est généralement pas concevable, par contre l'arrossage des raies de semis ou des trous de plantation avec des produits cupriques peut limiter l'extension de ces maladies. Les carbamates (manèbe, zinèbe...), le captane peuvent être utilisés.

SCLEROSPORA GRAMINICOLA (Sacc.) Schröt.

Il s'agit d'un parasite commun sur de nombreuses Graminées : Blé, Riz, Avoine, Téosine, Maïs, Millet, *Sorghum sudanense*, *Pennisetum typhoides*, Sétaires ; mais il n'est pas hébergé par le Sorgho commun. Il est cité dans le monde entier : Italie, Russie, France, Bulgarie, Japon, Chine, Inde, États-Unis, Afrique du Sud, Sénégal, Gambie, Nyassaland, Tanganyika, Antilles.

Symptômes:

Il se manifeste sur toutes les parties de la plante. En général le tallage est exagéré et les talles sont courts, rabougris et blancs. Les tiges ont des entre-nœuds très courts ou très longs. Au niveau des nœuds naissent des pousses qui restent courtes, deviennent courbes et tortueuses, et portent des épis stériles et déformés. Les feuilles jaunissent ou blanchissent puis brunissent, elles sont marquées par de longues stries internervaires, brunes, couvertes par les oospores du parasite.

L'épiaison peut ne pas se produire et si elle a lieu, l'épi est déformé, tordu, brun, stérile. Souvent il a un aspect de plumeau car un phénomène de chloranthie se produit: les glumes et glumelles se transforment en organes foliaires et hypertrophient leurs tissus; sous l'action du champignon, ils s'allongent de plusieurs centimètres. Le pistil se transforme aussi en bourgeon.

Les attaques débutent presque toujours sur les jeunes plantules et précocement car les tissus âgés sont résistants à la pénétration du parasite.

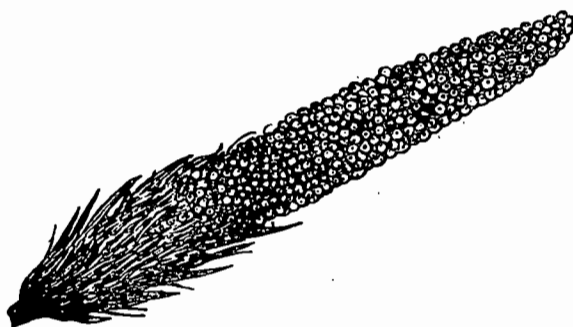


Fig. 4. — Chloranth (Petit Mil).

Anatomie:

Le mycélium incolore, coenocytique, large, est intercellulaire et envoie des suçoirs digités dans les cellules qui s'hypertrophient.

Les conidiophores sont rarement visibles car leur formation nécessite une très forte humidité et a lieu la nuit. Ils se forment à partir d'amas mycéliens sous-stomatiques, ils sont dépourvus de cellule basale; ils mesurent $100 - 200 \times 10 - 12 \mu$. Leur extrémité est ramifiée en plusieurs stérigmates courts de $8 \text{ à } 12 \mu$ de longueur qui portent les conidies. Celles-ci sont incolores, ovoïdes, faiblement apiculées à leur base et mesurent $15-22 \times 18-8 \mu$. Elles se forment en un temps très court puis germent peu de temps après en libérant quatre symblospores munies de 2 cils qui s'immobilisent et donnent naissance à un tube germinatif. Les oospores sont abondantes dans les tissus, globuleuses, grandes, $60-72 \mu$ de diamètre, brunes, pâles, brillantes et réfringentes, entourées d'une membrane épaisse. Elles provoquent l'éclatement des tissus et s'échappent sous forme d'une poussière brune.

Biologie:

Les oospores gardent leur vitalité pendant 5 ans, se conservent dans le sol et peuvent germer de suite après leur formation.

Elles sont très résistantes aux agents physiques et dans l'air sec maintiennent leur vitalité pendant 17 mois. Elles germent dans le sol en un tube qui peut pénétrer les plantules même avant leur sortie.

La formation complète du conidiophore se réalise en 8 à 12 heures, celle des conidies en 5 à 6 heures à $15-17^\circ$ en atmosphère saturée. Leur germination a lieu entre 14 et 18° .

Dégâts et principes de lutte:

Sur une plante, les dégâts sont toujours importants et spectaculaires mais dans un champ la maladie ne s'étend jamais en foyer et est en général sporadique. Elle est plus fréquente en année très humide mais reste limitée à quelques plantes.

Pour limiter ses attaques il faut éviter de planter les mils dans des terrains naturellement humides.

Par le brûlage des fanes et l'emploi de rotations culturales on arrive assez facilement à maintenir cette maladie à un niveau suffisamment bas pour ne pas faire diminuer les rendements.

D'ailleurs, aucun moyen chimique de lutte n'existe à l'heure actuelle.

BASIDIOMYCETES

CORTICIUM ROLFSII (Sacc.) Cürzl.

Forme sclérote: *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Synonyme : *Pellicularia rolfsii* (Sacc.) West.

Comme le *Corticium solani* (P. et D.) B. et G., le *Corticium rolfsii* est un champignon ubiquiste et polyphyte. Il est répandu dans tous les pays tempérés et chauds et cité sur de très nombreuses plantes : les Légumineuses, les Graminées, les Solanées, les Cucurbitacées, les Malvacées, certains arbres fruitiers (Banancier, Figuier, *Artocarpus*, *Citrus*), le Manioc, la Patate, le Caféier, l'Aréquier, le Palmier à huile, le Quinquina, etc...

Il est, le plus souvent, à l'origine des pourritures des racines et collets qui amènent un jaunissement et un flétrissement généralisé de la plante.

Au Sénégal, nous l'avons observé sur la Tomate, la Laitue, le Céleri, le Niébé, la Crotalaire, l'Arachide.

Symptômes sur Tomate :

Le *Corticium rolfsii* attaque uniquement le collet de la plante dont il provoque la pourriture. Tout le feuillage jaunit et flétrit brusquement. Sur le sol, autour du collet, se forment de nombreux sclérotés blanchâtres puis bruns. Nous avons observé ce parasite sur la Tomate dans le Cap-Vert à Bambylor au mois de juin, c'est-à-dire à la fin de la saison maraîchère. Quelques plantes isolées seulement étaient atteintes, car le sol était très sec.

Symptômes sur Laitue :

Sur la Laitue, les symptômes sont identiques à ceux de la Tomate ; le collet brunit, les tissus sont désorganisés par une pourriture humide, la plante flétrit d'un coup sans jaunir. Un mycélium blanchâtre en palmettes fines se développe sur le collet près du sol, il donne naissance à de nombreux sclérotés blanchâtres puis bruns. Nous avons observé ces symptômes dans le Cap-Vert à Sangalkam vers la mi-mai 1964 sur des porte-graines, puis au km 9 de la route de Rufisque en juin 1964 sur des jeunes plantes repiquées. Sur les porte-graines, les dégâts sont assez importants car ils compromettent la récolte des semences, tandis que sur les jeunes plantes les pertes ne dépassent pas 10%.

Symptômes sur Céleri :

Le *Corticium rolfsii* provoque un jaunissement localisé seulement sur les feuilles périphériques qui se dessèchent ensuite. Si l'on arrache la plante, la racine se casse au niveau du collet. Ce dernier est brun, aminci, désorganisé, atteint d'une pourriture humide. Les racines proches de la surface du sol sont aussi brunes, cassantes, humides. De nombreux sclérotés jonchent le sol autour de la plante.

Ces symptômes ont été observés dans le Cap-Vert au km 9, vers la fin du mois de mai 1964. Dans plusieurs parcelles, situées côte à côte, environ 50% des plantes sont parasitées, leur développement est arrêté, elles sont chétives, rabougries, la valeur commerciale est pratiquement nulle mais le Céleri ne meurt que beaucoup plus tard .

Ce développement semi-latent du *Corticium rolfsii* sur le Céleri est peut-être lié à la présence des nématodes sur les racines. ROGER cite un tel phénomène sur les Cotonniers.

Dans le Cap-Vert tous les Céleris sont en effet très parasités par les nématodes (*Meloidogyne*) et le *Corticium rolfsii* ne provoque pas, à notre connaissance, de flétrissement brutal et total.

Symptômes sur Niébé :

Sur cette plante, le *Corticium rolfsii* occasionne la formation de taches foliaires. Elles se localisent à la pointe ou au bord ou parfois au centre du limbe; elles sont circulaires, petites au départ, puis acquièrent vite une grande taille jusqu'à 4 cm de diamètre. En leur centre se trouve un point marron qui s'entoure d'une succession de cercles concentriques, blancs, isabelle, beige, gris, les plus externes étant gris vert ou vert pâle. Le limbe est transparent.

Symptômes sur Crotalaire :

Les Crotalaires sont très sensibles au *Corticium rolfsii* et la présence de cette plante dans les jardins ou les champs assure un relais biologique au parasite en absence des cultures sensibles.

Le *Corticium* provoque une pourriture du collet suivie d'un flétrissement de la plante. Ce sont les feuilles les plus hautes qui extériorisent les premières une diminution de la turgescence des tissus, leur limbe devient vert mat, se fane, pend le long de la tige et se dessèche sans jaunir. Le collet est enrobé d'un manchon de mycélium blanc parsemé de nombreux sclérotés blanchâtres puis bruns.

Symptômes sur Arachide :

Sur cette plante, le *Corticium rolfsii* détermine aussi une pourriture du collet, mais lorsqu'il se manifeste sur une jeune plantule il provoque une fonte des semis alors que sur les plantes adultes il provoque un flétrissement.

CHEVAUGEON, en 1951, signale en Casamance une fonte des semis sur l'Arachide dans un sol nouvellement défriché. Ce faciès maladif est assez rare au Sénégal, JAUBERT ne l'a pas observé et nous non plus.

A la récolte, nous avons observé fréquemment en 1964 des taches sur les gousses. Elles apparaissent décolorées, diffuses, leur centre brunit, elles se couvrent de mycélium fin, blanc, enchevêtré qui peut même envelopper toute la coque. Elles sont peu nombreuses mais finissent par couvrir tout le fruit.

A l'intérieur des coques, les parois sont tapissées du même mycélium blanc, il couvre les graines qui ne présentent apparemment pas d'affection mais si on gratte le tégument rouge sous le champignon, les cotylédons sont jaunâtres et huileux en surface. Ce parasite a contaminé à Bambey jusqu'à 20 à 30% des gousses dans certaines parcelles. Les graines issues de cette récolte sont impropres à faire des semences.

D'autre part, les coques étant généralement utilisées en couverture du sol en culture maraîchère, elles représentent une source importante d'infection extrêmement dangereuse. Il faut éviter de les utiliser en couverture mais les enfouir à 25 cm de profondeur au moins.

Symptômes sur le Pois de terre (Voandzeia subterranea) :

Le *Corticium rolfsii* détermine également des taches rougeâtres à brun rouge sur les coques, un mycélium blanc recouvre l'extérieur et tapisse

l'intérieur des gousses et envahit les graines; quelques sclérotés blanchâtres à marrons peuvent se former en condition humide.

Dans une première phase, la partie inférieure de l'axe hypocotylé brunit et se ramollit sur sa face concave. La pourriture du cortex gagne en remontant vers les cotylédons et une simple poussée du doigt suffit à l'arracher. Si l'on tire les plantules hors du sol, seul l'axe central résiste. Les nodosités ne se forment pas. La partie supérieure de l'axe hypocotylé est atteinte à son tour; les tiges cotylédonaire et les cotylédons brunissent. Parfois, la pourriture gagne la tige principale jusqu'à trois ou quatre centimètres au-dessus du sol. De toutes les parties envahies il ne subsiste souvent que quelques fibres et l'ensemble de la plantule paraît terni. Les feuilles basses sont flétries et s'étalent sur le sol. Les dégâts ont été estimés parfois à 25-30 %. Sur les cotylédons de graines non désinfectées et semées dans les conditions naturelles, nous avons observé à Bambey en 1964 une colonisation par le *Corticium rolfsii* et une production abondante de sclérotés mais ce parasite n'a provoqué aucune nécrose du collet.

Ses attaques en cours de végétation sont moins rares mais assez peu fréquentes tout de même. Le champignon envahit en premier le cortex du collet, détermine sa pourriture et provoque un flétrissement de la partie supérieure de la plante. Des sclérotés jonchent le sol autour des pieds malades.

D'après ROGER, il peut se développer à partir du collet vers les racines et les gynophores et aussi remonter sur les tiges basses pour atteindre les premières feuilles. Il est en général un parasite faible ou secondaire. Il est favorisé par les sols légers, aérés et par les périodes humides.

Anatomie:

Le mycélium est inter ou intracellulaire selon la vitalité des cellules, il croît dans les tissus (Riz) ou à la fois à l'intérieur et à l'extérieur (Légumineuses). Sur les collets, il forme des lacs légers, blancs, d'aspect soyeux. Il est hyalin, formé de cellules allongées, non contractées au niveau des cloisons, peu ramifié, il porte de nombreuses boucles et anses d'anastomose.

Les sclérotés se forment en abondance sur les tissus nécrosés ou bien à leur intérieur. Dans le sol ils ne se forment sur un support organique qu'en présence d'air, et selon ROGER, sur le Riz en culture irriguée ils se localisent au-dessus du niveau de l'eau.

Ils sont isolés ou groupés par 2 ou 3, polymorphes, ovoïdes ou subovoïdes, parfois légèrement apiculés et piriformes. Leur surface est lisse, duveteuse, veloutée. Leur teinte est claire lorsqu'ils se forment en condition humide, ils sont alors blanc crème puis deviennent brun foncé, café au lait en se desséchant. Leurs dimensions sont variables dans la nature selon la plante hôte et en culture pure selon la composition du milieu nutritif et la température. ROGER donne les mensurations suivantes: dans la nature, sur Riz $959 (\pm 36) \mu$ de diamètre pour les formes rondes et $1.141 (\pm 59) \times 941 (\pm 34) \mu$ pour les formes ovoïdes.

En coupe, les sclérotés sont constitués d'une écorce mince de 10-12 μ composée d'une ou deux assises de petites cellules brunes ovoïdes ou polygonales, aplaties parallèlement à la surface. En dessous, se trouve une couche sous-corticale formée de cellules hyalines plus grandes, allongées dans le sens radial. Le pseudoparenchyme central est incolore, composé de cellules ovoïdes, globuleuses ou irrégulières offrant par place soit une texture compacte accompagnée de petits méats, soit une texture lâche à larges lacunes (ROGER).

Les fructifications de la forme parfaite sont très rares en nature, elles ont été observées par MILTHORPE en 1941 puis par WEST en 1947. En culture pure, elles s'obtiennent assez facilement, sur certains milieux, à 30° au bout d'un mois et demi à trois mois. Elles apparaissent blanches à la surface des supports sous forme de points, plaques, glomérules, voiles ou en touffes dressées. Les basides naissent par bouquets de 2 à 5 portés à l'extrémité des filaments étroits, cloisonnés, formant pédicelles ; elles sont ovoïdes, renflées en massue ou dilatées au milieu, elles mesurent 10,5 - 24,8 x 4,9 - 5,5 μ . Les stérigmates, au nombre de quatre sont coniques, effilés, souvent arqués, ils mesurent 4,84 ($\pm$ 0,30) x 1,17 ($\pm$ 0,18) μ . Les basidiospores mesurent 6,1 ($\pm$ 0,60) x 3,9 ($\pm$ 0,50) μ , elles sont hyalines, ovoïdes, apiculées, droites ou réniformes, légèrement convexes vers l'extérieur.

Physiologie:

Le *Corticium rolfsii* a fait l'objet de nombreux travaux et a même donné lieu à un Symposium en 1961 en Amérique du Nord. C'est d'ailleurs à celui-ci que nous nous référons au sujet des propriétés physiologiques et biologiques du parasite.

Ce champignon est en général peu exigeant vis-à-vis des facteurs du milieu. Le développement mycélien admet des variations très larges de température (8° - 30° à 35° - 40°) ainsi que la formation des sclérotés (20° - 25° à 30° - 37°). Au Sénégal, il garde donc son activité tout au long de l'année sauf peut-être de décembre à février, période pendant laquelle les nuits sont fraîches. Mais il sera rarement détruit puisqu'il faut une température de — 2° pendant 24 heures ou 50° pendant 3 minutes pour tuer son mycélium.

De toute façon ses sclérotés lui assurent une conservation très efficace en raison de leur résistance aux intempéries et leur grande vitalité. In vitro, ils sont tués à 59° pendant 3 minutes et restent encore en vie à — 10° pendant 48 heures.

Dans le sol, ils se conservent dans les couches superficielles jusqu'à 10 cm et très difficilement en dessous et pendant un temps variable selon l'humidité et la température. En général, ce sont les terres sèches qui lui assurent une plus longue survie qui peut être de 9 à 12 mois.

Cette espèce est aussi peu exigeante en ce qui concerne la réaction du sol. En effet il tolère des pH variant de 1,4 à 8,8. En culture pure le pH du substrat se stabilise régulièrement à 4,0. Plusieurs auteurs ont montré que l'acide oxalique et des oxalates sont libérés sur tous les milieux de culture et que ces mêmes produits inoculés en solution aqueuse, à des plantes provoquent des dégâts en tout point identiques à ceux dûs au *Corticium rolfsii*. Ce mécanisme, avec d'autres que nous verrons ci-après, explique les grandes possibilités de parasitisme de ce champignon.

Des études en laboratoire ont montré que cette espèce synthétise toutes les substances de croissance sauf la thiamine qu'il faut ajouter au milieu de culture en dose très faible (0,1 ppm.) pour obtenir son développement. Elle utilise également de nombreuses sources carbonées parfois chimiquement très complexes ; ceci est expliqué par la propriété de disposer d'un grand nombre de carbohydrases exogènes. Grâce à ces diastases, le *Corticium rolfsii* peut provoquer la lyse de nombreux tissus très différents et par conséquent pénétrer dans des plantes très diverses.

Il se montre par contre beaucoup plus sensible aux sources azotées ; les nitrites inhibent son développement à 20 ppm. et le tuent à 400 ppm. LEACH

et DAVEY ont montré que l'apport d'azote sous forme de nitrate de chaux ou sulfate d'ammoniaque peut réduire de façon importante l'infection des plantes.

En ce qui concerne les matières minérales et plus spécialement le calcium du sol, le champignon tolère le chlorure de calcium à la concentration de 3.000 ppm. et se trouve inhibé à 4.000 ppm., doses nettement supérieures à celles des sols les plus calcaires. Certains auteurs ont indiqué la faible virulence de *Corticium rolfsii* en sols calcaires supposant un effet néfaste du calcium sur le champignon ; en fait, MENOU a montré que dans ces sols la flore antagoniste est plus nombreuse et plus active et inhibe le parasite. Par contre MOUR a montré que le calcium du nitrate de chaux appliqué en fumure sur des plants de Tomate sensibles au *Corticium* accélère le développement du périderme de ces plantes et augmente leur résistance.

Comme nous l'avons vu précédemment, les sclérotés se localisent dans les couches superficielles du sol, C. H. ROGERS a montré, par des analyses de terre, que dans une culture de Betterave, 80 % des sclérotés se trouvent entre 7,5 et 15 cm de la surface et en général l'activité pathogène se situe au collet des plantes et sur les racines les plus proches de la surface. Quelques auteurs ont pensé à une exigence particulière de l'espèce en oxygène, mais SLADES a montré que la limitation de l'activité et de l'existence du parasite à l'horizon supérieur ne dépend pas du taux d'oxygène mais de la distribution des microorganismes antagonistes de la flore du sol.

Biologie:

Le plus souvent, les attaques les plus fortes du *Corticium rolfsii* se situent quand une période pluvieuse intervient après une période sèche, c'est le cas pour l'Arachide au début de l'hivernage. Plusieurs auteurs ont montré que les sclérotés mûrs germent plus vite et en plus grand nombre après quelques jours d'exposition à une faible humidité et que leur dormance est corrélative de l'intégrité de l'écorce.

Sous l'effet de l'humidité celle-ci se craquèle, l'eau pénètre et lève la dormance. On peut également lever la dormance en blessant l'écorce.

Des études sur l'action des antagonistes du sol ont montré que les sclérotés ont une grande résistance à leur égard et leurs blessures ne favorisent en aucune façon leur colonisation. Seuls, les Actinomycètes et les Champignons réduisent la virulence du parasite et en Louisiane il y a seulement 0,2 % de bactéries, 1,7 % des actinomycètes et 3,5 % des champignons de l'ensemble de la flore du sol qui se révèlent antagonistes du *Corticium rolfsii*.

Cette espèce est donc particulièrement résistante aux facteurs physiques, chimiques et biologiques et dotée de moyens puissants et polyvalents pour pénétrer ses hôtes et ceci explique qu'elle soit ubiquiste et polyphyte,

Cependant, l'ensemble des caractères du *Corticium rolfsii* apparaît très variable selon l'origine géographique et selon la plante-hôte et il est difficile, au sein de l'espèce, de regrouper ou de classer ces variations. Les principales différences entre les souches sont d'ailleurs d'ordre physiologique et biologique plutôt que morphologique.

ROGER considère « l'espèce *Corticium rolfsii* comme constituée d'un ensemble de nombreuses lignées, encore mal fixées actuellement, mais possédant une spécialisation plus ou moins marquée vis-à-vis de telle ou telle plante ». Beaucoup d'auteurs admettent l'existence de races, ainsi COOPER a montré par inoculation artificielle de 10 souches que leur virulence varie

de 20 à 79 %, celles isolées primitivement de l'Arachide sont en majorité très virulentes, quelques-unes l'étant peu mais toutes celles isolées d'autres plantes sont peu virulentes pour l'Arachide. ROGER a aussi montré que les souches isolées du Cotonnier, d'un *Capsicum* et de la Patate font preuve d'un pouvoir pathogène faible vis-à-vis du Riz.

A côté de l'existence de races, une résistance variétale des hôtes a été démontrée pour certaines plantes. C'est le cas du Piment, de l'Arachide, du Riz, du Lupin, du *Delphinium*.

En ce qui concerne l'Arachide, les variétés rampantes sont plus résistantes que celles érigées. La nature de cette résistance est mal connue. HIGGINS l'attribue, pour l'Arachide, à la présence d'une cuticule épaisse et à la rareté des stomates sur les tiges. Le *Lycopersicum pimpinellifolium* devrait sa résistance aux parois épaisses des cellules corticales des tissus et à une activité intense du cambium.

En général, les plantes acquièrent une plus grande tolérance vis-à-vis du parasite lorsque leurs tissus se durcissent ou s'épaississent et le plus souvent lorsqu'ils prennent de l'âge.

Enfin, d'après L. W. BOYLE, le mycélium issu des sclérotés ne peut pas produire les métabolites en quantité suffisante pour tuer un groupe de cellules dans le tissu vivant de l'hôte. Il lui faut trouver un relai constitué par une matière organique morte qui lui fournit l'énergie nécessaire à la synthèse et l'accumulation à des concentrations adéquates des substances mortelles pour les tissus de la plante. Dès que des cellules sont nécrosées, le *Corticium rolfsii* s'y installe et depuis ce « pont » établit alors des relations pathogènes avec son support végétal vivant. D'après cet auteur la présence de feuilles tombées autour des collets de l'Arachide permet l'accomplissement de la phase saprophyte du cycle du parasite et fournit à celui-ci les moyens nutritionnels et énergétiques indispensables à la réalisation de la phase parasite. En règle générale, tout ce qui favorise l'accumulation de matière organique inerte dans les couches superficielles du sol et autour ou sur le collet et la tige de la plante, permet l'activité pathogène du *Corticium*.

Principes de lutte:

D'après ce qui précède les conditions favorables au parasitisme du *Corticium rolfsii* sont les températures élevées accompagnées d'humidité (surtout lorsqu'elle intervient après une période de sécheresse), la monoculture d'une espèce végétale au même emplacement qui favorise l'expansion de la race adaptée à cet hôte, la présence de matière organique morte et peu décomposée au voisinage des plantes ou dans les couches superficielles du sol (établissement de la phase saprophyte du champignon), toute blessure ou traumatisme des tissus superficiels de l'hôte créant des tissus nécrosés (permettant encore la phase saprophyte), la présence dans les cultures de plantes adventices et spontanées sensibles au parasite.

De l'ensemble de ces considérations il est possible de tirer des principes généraux de lutte valables dans tous les cas mais plus ou moins efficaces selon les conditions particulières du climat et des cultures sur lesquelles il est souvent impossible de jouer.

Au Sénégal, les dégâts sur l'Arachide sont secondaires, ils ne justifient pas, à l'heure actuelle, de lutte. En culture maraîchère les dégâts sont un peu plus nombreux et en raison de la diversité des plantes parasitées il est possible que ce parasite devienne dangereux; c'est surtout dans ce domaine qu'il faut éviter de lui créer des conditions favorables.

Il faut absolument pratiquer les rotations culturales sur une durée d'au moins trois ans. Il faut aussi utiliser des fumiers bien décomposés et les enfouir profondément, au moins à 20 cm de la surface du sol.

La couverture du sol avec des coques ou des tourteaux d'arachide est à prohiber absolument car elle permet le maintien d'une couche d'humidité autour des collats et fournit au parasite un support organique qui lui est indispensable pour exercer son pouvoir pathogène. Il faudra les enfouir profondément.

L'emploi d'engrais azotés sous forme de nitrate de chaux, de sulfate d'ammonium, de cyanamide calcique, ou de nitrate d'ammonium augmente de façon certaine la résistance des plantes, notamment de la Tomate et de l'Arachide.

La lutte chimique peut être envisagée aussi mais elle est onéreuse et d'une efficacité très variable selon les sols. Les fumigants tels que la chloropicrine, le bromure de méthyle permettent de réduire l'activité pathogène du *Sclerotium* mais ce sont des produits très dangereux, nécessitant un matériel et un personnel spécialisés pour leur application dans le sol. Un fongicide s'est révélé efficace, le P. C. N. B. (pentachloronitrobenzène), il est facile d'emploi; il suffit de l'épandre sur le sol et de le mélanger à la couche superficielle du sol. Cependant, il a un grave inconvénient: il gêne le développement d'un grand nombre de saprophytes banaux en même temps que celui du *Sclerotium* et il est sans action sur les *Fusarium*, les *Phytophthora*, les *Pythium*.

Autrement dit, un traitement du sol au P. C. N. B. a pour effet de réduire les antagonistes de ces champignons du sol qui sont des parasites beaucoup plus importants que le *Sclerotium rolfsii* au Sénégal. Il est donc aléatoire, à notre avis, d'utiliser un tel produit.

CORTICIUM SASAKII (Shirai) Mats

Forme sclérote : *Sclerotium irregulare* Miyake.

Cette espèce est très polyphyte, elle est connue sur Riz, Canne à sucre, Arachide, *Phaseolus* sp., Soja, Mûrier, Patate, Maïs...

Nous l'avons observée sur des feuilles de *Vigna sinensis* à Kotiari au Sénégal Oriental, début septembre.

Symptômes sur Vigna sinensis :

Sur les feuilles une décoloration vert pâle apparaît en pointe ou latéralement; les zones atteintes sont grandes, elles occupent la moitié ou la totalité du limbe, les contours sont diffus, indéfinis. Les tissus nécrosés sont transparents puis deviennent gris verdâtre puis couleur feuille morte et sont entourés d'une large bande circulaire gris vert. A la face inférieure la tache est entourée d'une zone vert olive pâle couverte d'un mycélium très fin, vert olive.

Anatomie :

Le *Corticium sasakii* se distingue du *Corticium solani* par ses sclérotés caractéristiques. En culture pure le mycélium est hyalin à faiblement jaunâtre, formé de très longues cellules mycéliennes, ramifiées, constrictées au niveau des cloisons, de place en place ces cellules s'élargissent et

deviennent moniliformes pour donner naissance aux sclérotés. Ces derniers, en culture pure, sont d'abord blanchâtres, isolés, petits, globuleux, aplatis du côté en contact avec le support. Puis ils grossissent, bourgeonnent, deviennent brun bistre, brun rouge à brun tabac foncé. Leur surface est poudreuse, soyeuse, ridée, mamelonnée par des bourgeons, couverts de gouttelettes liquides brunâtres. Ceux isolés mesurent 1 à 4 mm de diamètre sur 0,5 à 2,5 mm de haut, ceux agrégés forment des plaques volumineuses, en relief pouvant atteindre jusqu'à 15 mm de diamètre.

La forme parfaite est rare. Les basides ovoïdes de 10-16 x 8-9 μ portent 2 ou 4 stérigmates volumineux de 5-8 x 2,2-2,7 μ , les basidiospores hyalines, courtement ovoïdes, mesurent 6-10 x 4-7 μ (ROGER).

Biologie :

Les températures optima de développement mycélien sont 28 à 32°, le pH a peu d'influence entre 2,5 et 7,75, l'optimum étant entre 5,4 et 6,6. La lumière ralentit la croissance mycélienne mais favorise la formation des sclérotés. La vitalité des sclérotés est de 2 à 3 mois immergés dans l'eau, 4-5 mois en sol humide, 6-7 mois en sol sec, plus de 7 mois posés sur le sol.

Dégâts et principes de lutte :

Sur le Niébé (*Vigna sinensis*) les dégâts sont graves mais rares. Sur une parcelle d'un essai de comparaison de variétés, à Kotiari 50 à 70 % du feuillage fut atteint. En fait cette infection résulte d'une accumulation d'humidité anormale en raison du semis très serré et du chevauchement des plantes les unes sur les autres. Nous n'avons pas observé ce parasite dans les conditions normales de la culture.

Au même endroit, sur d'autres parcelles, une partie importante du feuillage était atteinte par *Corticium rolfsii* (voir l'étude de cette espèce).

Il faut veiller à ne pas semer trop dense.

CORTICIUM SOLANI (Pril. et Delacr.) Bourd. et Galz.

Forme sclérote: *Rhizoctonia solani* Kühn.

Synonymes : *Corticium vagum* var. *solani* Burt.

Corticium vagum B. et C.

Hypochnus solani Pril. et Delacr.

Hypochnus filamentosus Pat.

Pellicularia filamentosa Rags.

Hypochnus cucumeris Fr.

Le grand nombre de synonymes de cette espèce est dû à la diversité de sa forme stérile et aux nombreux hôtes susceptibles de l'héberger dans le monde entier.

C'est une espèce ubiquiste et polyphyte; elle est connue, selon ROGER, sur 180 espèces différentes appartenant à une soixantaine de familles botaniques aussi bien dans les pays tempérés que dans les pays chauds; les Légumineuses (*Arachide*, *Phaseolus*), les Solanées (*Capsicum*, Pomme de terre, Tabac, Tomate), les Malvacées (*Hibiscus*, Cotonnier, Roselle), le Jute, le Manioc, les Agrumes, le Manguier, les Cucurbitacées, les Graminées (Riz,

Maïs, Canne à sucre), le Caféier, l'Hevea, le Ricin, le Bétel, les Cardamomes, le Sésame, la Patate, l'Igname, le Bananier, etc...

Elle est à l'origine de nécroses des racines et collets suivies ou non de pourritures amenant des manques à la levée, des fontes de semis, des jaunissements et fêtrissements de plantes et quelquefois des taches foliaires.

Au Sénégal, le *Corticium solani* est un des champignons du sol, avec le *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash. et le *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi, les plus dangereux. Nous l'avons observé dans le Cap-Vert sur Pomme de terre, Tomate, Fraisier, Reine-Marguerite, *Hibiscus sabdariffa* (Oseille de Guinée), Bananier, Papayer, pendant les saisons sèche et humide de l'année 1964.

Anatomie:

La forme stérile *Rhizoctonia solani* est la plus fréquente et la plus observée au Sénégal (voir les caractères distinctifs de *Rhizoctonia* au sujet de l'étude des champignons stériles).

Elle présente un mycélium d'abord hyalin puis brun jaune à olivâtre constricté au niveau des cloisons, composé de cellules de $120 \times 7 - 9 \mu$.

Les ramifications sont obliques ou perpendiculaires par rapport au filament-mère, étranglées à leur base et cloisonnées immédiatement après leur naissance. Les hyphes comportent des cellules dilatées, isolées ou disposées en chaînes moniliformes qui entrent dans la constitution des sclérotés. Ceux-ci n'ont pas d'assise corticale externe, sont formés de chaînes de cellules en barillet et sont reliés directement au mycélium de la culture. Ils ont des formes, des dimensions et des aspects variables selon les hôtes, les conditions du milieu, la nature du substrat, les races. Ils naissent isolés ou groupés en amas polymorphes, ils sont duveteux, fibrilleux, brun tabac, brun rouge, brun pourpre à brun noir, sont couverts de gouttelettes sphériques, parfois aussi grossés qu'eux résultant d'une exsudation, et mesurent de 5 à 15 mm de diamètre.

La forme parfaite est homothallique mais ne se produit que rarement. D'après ROGER, elle se présente en petits massifs bruns, poudreux, dans lesquels les basides se groupent en glomérules. Les basides, de $10 - 20 \times 7,5 - 11 \mu$, portent 4 à 5 stérigmates, de 6 à 16 μ de long, et les basidiospores ovoïdes ou oblongues, assez souvent déprimées latéralement, hyalines, mesurant $8 - 14 \times 4 - 6 \mu$, en moyenne $9,5 \times 5,7 \mu$ sur la pomme de terre.

Biologie:

Malgré le polymorphisme de la forme sclérote, certains auteurs ont montré que dans des conditions de cultures constante, il était possible de classer les souches selon l'aspect des cultures pures. Housron fait trois catégories : la catégorie A se caractérise par un mycélium aérien blanc, à croissance rapide, formant des stromas blancs puis marrons, ayant des sclérotés bruns, assombrissant le substratum; la catégorie B donne un mycélium olivacé pâle, à croissance moyenne, formant des stromas superficiels mal définis, ayant des sclérotés nombreux, globuleux de 1 à 4 mm de diamètre, ne colorant pas le milieu de culture; la catégorie C forme peu de mycélium aérien, les stromas sont légers, brun foncé, les sclérotés sont bruns, globuleux, irréguliers, agrégés en paquet, le substratum ne change pas de couleur.

ROGER a observé ces mêmes différences mais à condition de maintenir le milieu constant. Cet auteur ne considère pas le *Corticium solani* comme une entité morphologique ou biologique mais plutôt comme regroupant un grand nombre de souches différentes par leur physiologie et leur biologie.

THOMAS admet à l'intérieur de l'espèce l'existence de deux groupes physiologiques : l'un constitué de souches à température optimale élevée produisant de petits sclérotés (inférieurs ou égaux à 2 mm) et à mycélium étroit (inférieur ou égal à $7\ \mu$), l'autre groupe à température optimale basse produisant des sclérotés irréguliers très volumineux (égaux ou supérieurs à 4 mm) et un mycélium moins abondant, composé de filaments plus larges ($8,5\ \mu$ ou plus). Dans le premier groupe se placent les catégories A et B de HOUSTON (optimum 28° , maximum 42°) et dans le deuxième groupe, la catégorie C (optimum 25° maximum 33°).

Chaque groupe se localise de façon prédominante dans les régions où les températures lui sont les plus favorables. Cependant, certaines souches à température optimale basse sont citées dans les régions chaudes et vice versa, mais en général dans ces conditions peu favorables les souches sont peu virulentes. C'est surtout la température du sol qui intervient dans les infections souterraines et détermine leur gravité.

Dans l'ensemble, selon ROGER, les plantes tropicales hébergent surtout des souches à température optimale élevée.

Physiologie:

Cette espèce se conserve par l'intermédiaire des sclérotés. Selon PALO, PARK et BERTUS, ils gardent leur vitalité pendant 6 ans dans un tube bouché, 4 à 5 mois sur un sol desséché ou enfouis à 12 - 15 mm de profondeur et après 7 mois d'immersion sous l'eau. Ils sont sensibles à la lumière solaire, ils perdent leur vigueur après 183 heures d'exposition à la lumière naturelle répartie en 34 jours et sont tués après 204 heures d'exposition au soleil à des températures variant de 35° à $69^\circ 5$.

Cette espèce est capable de se développer en saprophyte dans le sol mais sa croissance dépend de la bonne aération de celui-ci et serait liée aussi à la présence et à l'activité de nombreux antagonistes telluriques. La submersion arrête le développement mycélien mais n'altère pas sa vitalité si elle est maintenue pendant 10 jours seulement. En culture pure, ce champignon provoque une neutralisation du milieu si celui-ci est acide puis une alcalinisation jusqu'au pH 8 à 8,5 au moment de la pleine végétation mycélienne. Ensuite le pH se stabilise à 7,5 - 7,8 au moment de la formation des sclérotés (sur milieu Czapeck). La culture est possible sur des milieux acides, neutres ou peu alcalins mais impossible si le pH excède 8, elle est optimum vers 7,2 à 7,4.

D'après ROGER, l'action pathogène de ce champignon doit être due pour une part, à cette excrétion de substances alcalines qui diffusent dans les tissus végétaux et ceci explique son grand polyphytisme.

Selon ALLINGTON, la qualité et la nature des sources carbonées et azotées du milieu de culture influent sur ses caractéristiques morphologiques.

La pénétration s'effectue sur les jeunes organes par perforation directe de la cuticule. Dans le sol, l'infection dépend de l'humidité (elle est faible ou nulle pour une sécheresse même faible) et de la température (optimum entre 17° et 23° ou 23° à 26° selon les races, maximum vers 32° - 34°). En culture pure, les températures cardinales de développement mycélien sont 7° à 11° - 27° à 29° - 38° .

Sur toutes les plantes parasitées par *Corticium solani* au Sénégal nous avons isolé en même temps le *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr.

L'un de nous avait déjà observé ce couple de parasites en France sur le Melon. D'après nos essais d'inoculation artificielle, il apparaît que le *Fusarium solani* est un parasite faible, souvent incapable à lui seul de provoquer

des dégâts importants, le *Corticium solani* est un parasite susceptible de détruire 100 % de plantes dans les conditions optima d'infection. Par contre, si l'on inocule un mélange des deux espèces, la mortalité atteint encore 100 % mais beaucoup plus rapidement qu'avec le *Corticium* seul (voir à ce sujet l'étude du *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr.).

Symptômes et dégâts sur Papayer :

Le *Corticium solani* provoque une fonte des semis du Papayer. Nous l'avons observé en juin 1964 à Sébikotane puis à Hann. Les jeunes radicelles présentent des taches brunes réparties vers leur pointe puis elles brunissent totalement. La racine principale est alors atteinte et des taches brunes se forment au point d'insertion des radicelles et s'étendent. Le plus souvent ce sont les racines situées près de la surface du sol qui sont les plus atteintes. Toute la section de la racine est envahie juste au-dessous du niveau du sol et brunit. Enfin, sur le collet apparaît une tache allongée brune qui l'entoure peu à peu, amenant son amincissement. Les feuilles de la base jaunissent et flétrissent puis la plante affaiblie s'affaisse sur le sol et flétrit en totalité, elle disparaît sous l'action d'organismes secondaires qui l'envahissent, d'où le nom de fonte de semis. Dans un semis, les dégâts se manifestent en foyers prenant rapidement de l'extension et peuvent être très importants.

A Sébikotane, le *Corticium solani* est accompagné du *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr., du *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitzp. et du *Rhizoctonia bataticola* (Taub). Butl. stricto sensu, mais d'après la fréquence des isollements, il apparaît que le *Corticium* est le parasite le plus important. Cependant, chacun d'eux est susceptible de provoquer des nécroses de racines et des fontes de semis et il est probable que tous y contribuent.

Symptômes sur Hibiscus sabdariffa :

Sur l'Oseille de Guinée, il provoque aussi une fonte de semis. Les collets sont amincis, brun rougeâtre, la racine principale est brune. La plante fane sans jaunir même après arrosage et s'affaisse sur le sol. Les flétrissements apparaissent quand les plantules ont 2 à 3 feuilles, ils se manifestent en foyer dans les semis et peuvent détruire la totalité d'une parcelle.

Nous avons observé ces fontes de semis dans le Cap Vert à Malika début juin 1964 puis à Keur Massar vers la mi-juin dans des semis extrêmement drus.

Le *Corticium solani* était accompagné du *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr.

Symptômes sur Tomate :

Le *Corticium solani* provoque un flétrissement des jeunes plants de Tomate. Nous l'avons observé dans le Cap-Vert au km 9, vers la mi-juin. Il détermine une nécrose des jeunes radicelles qui brunissent et meurent et de la racine principale qui brunit à son tour. Le collet apparaît brun et s'amincit. Le feuillage de base jaunit et flétrit puis la plante affaiblie s'affaisse et flétrit totalement. La maladie se manifeste en foyer dans les semis et provoque des dégâts importants.

Nous avons isolé le *Fusarium solani* dans le cortex du pivot et le *Corticium solani* dans le cylindre central de la base de la tige. Il semble que le *Fusarium* détruise et reste dans le cortex des racines tandis que le *Corticium* pénètre dans le cylindre central et remonte dans la base de la tige.

Principes de lutte contre les fontes de semis dues à Corticium solani :

En raison de leur faible importance dans l'espace et de leur grande importance dans l'avenir d'une culture, les semis doivent faire l'objet de grands soins.

Le choix du sol est prépondérant lorsqu'il s'agit d'éviter le développement du *Corticium solani*. Ce parasite est favorisé par une forte humidité, une température assez élevée; il est aussi sensible au soleil. Il faudra donc choisir des sols frais, non humides, irrigables, bien drainés, à l'abri des vents mais exposés au soleil, en général situés sur des hauteurs ou des pentes et jamais dans les bas-fonds. Les semis seront toujours clairs quitte à augmenter les surfaces semées; ils se feront en ligne et non à la volée ce qui permettra leur désherbage, leur aération, leur éclairage par le soleil, leur éclaircissage, leur arrosage entre les lignes et un développement rapide des plantules.

Les semences seront choisies sur des porte-graines sains et triées pour éliminer celles tachées ou blessées. Elles seront désinfectées dans tous les cas par poudrage avec du thirame, du captane ou des carbamates. Dans les planches des semis ou les pépinières, la surface mise en culture est relativement réduite et permet d'envisager une désinfection du sol. Le formol peut être utilisé en arrosage ainsi que le méthylthiocarbamate de sodium.

Symptômes sur Bananier :

Le *Corticium solani* provoque une pourriture des racines et des rhizomes qui se traduit par le jaunissement du feuillage et son dessèchement ainsi que l'atrophie partielle ou totale des fructifications.

Nous avons observé les dégâts dans le Cap Vert avec une grande gravité à Diogo vers la fin de juin, dans une bananeraie plantée dans un marigot et avec moins de gravité à M'Boro vers la même époque dans une bananeraie plantée dans un sol hydromorphe mais drainé en partie. Dans ces deux plantations les symptômes typiques du *Corticium solani* étaient masqués en partie par ceux de la maladie de Moko (voir *Pseudomonas solanacearum*) très fréquente, elle aussi.

Les racines présentent des laches rougeâtres, violacées, les entourant parfois complètement et provoquant leur pourriture jusqu'à leur insertion sur le rhizome. Celui-ci est jaunâtre, rougeâtre puis noir dans les zones où prennent naissance les racines. La pourriture se limite à la zone corticale du rhizome.

Les feuilles les plus âgées, donc les plus externes, jaunissent et se dessèchent en se rabattant le long du stipe. Ce faciès est très proche de celui de la maladie de Panama mais s'en distingue par l'absence de l'éclatement de la base des gaines et par l'absence de vaisseaux rouges dans les gaines. Il se distingue aussi de celui de la maladie de Moko qui provoque un brunissement du cœur et non pas des feuilles les plus externes.

La base des gaines externes est envahie par une pourriture brune généralisée à toute la section et localisée près du sol.

Le *Corticium solani* a été isolé de bananiers provenant de Diogo et M'Boro, dans les racines, les rhizomes et la base des gaines. Il est accompagné du *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. dans le rhizome seulement.

La maladie se manifeste en larges foyers à Diogo dans les zones où la nappe phréatique affleure, même en saison sèche.

Les principes de lutte se résument à ne planter des bananiers qu'en terrain frais mais sain, bien drainé, irrigable, non inondable. Les sols lourds, asphyxiants, hydromorphes, sont à prohiber. Une fumure de fond

équilibrée assure une bonne installation des plantes. L'emploi de rejets sains, non blessés, vigoureux est recommandé ainsi que leur saupoudrage à l'HCH au moment de la plantation afin de détruire les insectes du sol et des racines. Il est aussi conseillé de traiter le sol avec un nématicide avant la plantation.

Symptômes sur Pomme de terre :

Le *Corticium solani* est à l'origine de taches marron entourées d'un liséré plus sombre sur les tiges autour de la base des pétioles et autour du point d'insertion des rameaux secondaires. Les tissus nécrosés au niveau des nœuds s'affaissent un peu. Les feuilles et les rameaux secondaires jaunissent et brunissent en se desséchant. Les rameaux se cassent à leur base et tombent sur le sol où le feuillage se dessèche peu à peu. La plante a un port étalé et s'effeuille.

Le parasite provoque également une pourriture des racines, un chancre au collet. A ce niveau, les tissus s'affaissent, le collet s'amincit, la plante affaiblie s'affaisse sur le sol et prend un port rampant. Les rameaux se dessèchent, les feuilles jaunissent puis se dessèchent et tombent.

L'infection des plantes provient des sclérotés du sol mais souvent aussi des tubercules récoltés dans des terrains contaminés ou sur des plantes parasitées. Nous avons pu observer que la tige provenant du tubercule-mère est la première atteinte et pourrit rapidement tandis que des pousses secondaires se forment et portent quelques tubercules minuscules contaminés à leur tour.

Les tubercules se couvrent d'un voile mycélien peu visible, puis d'une croûte brun noir sclérotiforme, incrustée dans l'épiderme. C'est la « variole » des tubercules.

Nous avons observé cette maladie dans le Cap Vert à Bambylor vers la mi-juin. Les isollements ont révélé la présence de *Corticium solani* dans les racines et les tiges et la présence de *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. dans les racines seulement.

Les dégâts sont souvent graves et c'est le cas à Bambylor ; il a fallu 40 plants pour obtenir 5 kgs de tubercules dont la plus grande dimension n'excède pas 8 cm. La maladie se manifeste en foyers, elle atteint un grand nombre de pieds et augmente en gravité lorsque la pomme de terre revient tous les ans à la même place jusqu'au moment où la culture n'est plus possible.

Les principes de lutte consistent à pratiquer des rotations culturales d'au moins cinq ans, d'utiliser des tubercules-mères sains et de les désinfecter. Pour cela les produits mercuriques et organo-mercuriques sont efficaces ; bichlorure de mercure en solution à 1/1.000 pendant 1 à 5 heures, l'oxyde de zinc à 4 % est utilisable juste avant la plantation. Les solutions formolées à 0,4 % pendant 1 h. 1/2 à 2 heures avant la sortie du germe sont aussi conseillées.

Symptômes sur Fraisier :

Le *Corticium solani* détermine un flétrissement du Fraisier en fin de végétation.

Les feuilles de la périphérie de la touffe perdent l'éclat de leur couleur verte puis flétrissent sans jaunir. Les feuilles du cœur restent turgescents longtemps puis finissent par flétrir et toute la plante apparaît brune et sèche.

Les racines secondaires sont noires en majorité, le cortex se détache en couissant le long du cylindre central qui, du jaunâtre passe au brun roux puis au noir. Des taches brunes se forment vers la pointe des racines encore blanches, les racines situées vers l'extrémité inférieure du pivot meurent les premières tandis que de nouvelles racines se forment près du collet puis sont attaquées à leur tour.

Le pivot est rapidement brun roux à noir. En coupe, il présente très tôt un cortex noir puis les faisceaux libéroligneux jaunissent et virent au marron, la moelle devient poreuse, orangée puis roux et brun roux. Le brunissement de la moelle gagne le collet tandis que l'ensemble des racines meurt.

Ces symptômes apparaissent en général après la fructification et détruisent de 20 à 90 % de plants dans une parcelle. Ils se manifestent d'abord par plants isolés puis en foyers confluents. Cette destruction oblige à renouveler tous les ans les plantations de Fraisiers.

D'autre part, pour le repiquage, si l'on utilise les jeunes bourgeons latéraux des pieds-mères, les pertes par flétrissement sont importantes, ce qui nécessite l'emploi exclusif de stolons. Mais ceux-ci ont leurs racines parasitées puisque provenant de parcelles contaminées.

Cette maladie oblige chaque année à arracher complètement les plants de Fraisiers, à n'utiliser que des plants sains provenant d'autres sols, et de repiquer dans des terrains neufs ou reposés. Elle est générale dans tout le Cap-Vert, nous l'avons observée principalement au Km 9 chez plusieurs maraîchers qui envisagent l'abandon de cette culture pourtant rémunératrice. Elle commence à apparaître vers le mois de mai et s'aggrave au cours de l'hivernage où elle atteint son maximum en août.

Nous avons isolé des racines et du pivot le *Corticium solani*, accompagné de *Fusarium solani* dans les racines.

Symptômes sur Reine-Marguerite :

Le flétrissement de la Reine-Marguerite apparaît sur les feuilles les plus âgées à la périphérie de la touffe. Les feuilles deviennent vert mat, flétrissent sans jaunir et s'affaissent sur le sol où elles sèchent. Peu à peu, tout le feuillage fane et en dernier lieu le bouquet central.

Les racines secondaires brunissent vers leurs extrémités et sont atteintes d'une pourriture humide. Le pivot à son tour brunit à la naissance des racines secondaires. En coupe, le cortex est noir, humide, les faisceaux libéroligneux sont marron clair, la moelle est brune puis noire.

Nous avons observé ces symptômes en août 1964 dans le Cap-Vert au Km 9. La culture de la Reine-Marguerite est rendue impossible au Sénégal en raison de ce flétrissement qui se manifeste très tôt, empêche la floraison et provoque la mort des plantes. Il est apparu dans nos isollements principalement le *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. ; il est accompagné dans les racines et les vaisseaux du pivot par *Corticium solani* et *Fusarium solani*.

Le flétrissement de la Reine-Marguerite est donc dû à un groupe de champignons du sol au sein duquel il est difficile de déterminer le rôle de chacun. Il faut noter aussi la présence de quelques nématodes. Cette maladie est particulièrement grave puisqu'elle interdit la culture de la

Reine-Marguerite au Sénégal. Elle se manifeste, en effet, dès la première année de plantation dans des sols où cette plante n'a jamais été cultivée.

Il semble que le plus simple soit de ne pas cultiver cette fleur au Sénégal sinon il faudrait envisager une désinfection complète du sol dans le but de détruire les nématodes et les champignons, ce qui implique des frais disproportionnés par rapport à la rentabilité d'une telle culture.

FOMES APPLANATUS (Pers.) Wallr.

Synonyme : *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

Cette Polyporacée est une espèce très répandue aussi bien dans les régions tempérées que dans les régions tropicales, particulièrement dans les régions tropicales humides.

C'est un parasite du Palmier à huile dans toute l'Afrique tropicale.

Au Sénégal, le Palmier à huile existe à l'état de galeries forestières dans le Cap-Vert, dans les Niayes et en Casamance.

Le *Fomes applanatus* attaque ces palmiers à la base des stipes. Son mycélium se développe dans les tissus et provoque la décomposition de ces derniers sous forme d'une pourriture d'abord humide, molle, brunâtre, puis il y a perte de substance car tous les tissus altérés deviennent friables et la base des stipes attaqués se creuse sur une hauteur et une profondeur variables.

Les fructifications du champignon apparaissent sous forme de consoles, jusqu'à une hauteur d'un mètre environ au-dessus du sol.

Ces carpophores sont durs, ligneux ; de forme semi-circulaire, ils peuvent atteindre jusqu'à 30 cm de largeur.

Leur surface supérieure est dure, bosselée, de couleur fauve à brun rouge, d'aspect brillant, vernissé.

Ces carpophores mesurent de 15 à 25 mm d'épaisseur et sont constitués à la partie supérieure par un tissu brun ferrugineux à brun sombre, dense, serré ; à la face inférieure, par des tubes blancs à jaune pâle, devenant bruns en vieillissant.

Les basides hyalines et ovoïdes mesurent $31 - 15 \times 9 - 11 \mu$. Elles donnent naissance à 4 basidiospores jaunes ou jaunâtres, ovoïdes, quelquefois rondes, qui mesurent en moyenne $7,5 \times 5,2 \mu$; leur membrane est finement ponctuée.

Ce sont ces spores, qui, en germant et en pénétrant dans les tissus provoquent l'infection.

Les blessures des stipes, à leur base, favorisent évidemment la propagation du parasite.

Les techniques culturales de lutte qui peuvent être recommandées sont les suivantes :

- 1°) abattre tous les palmiers trop fortement atteints et brûler sur place les stipes afin d'éviter la formation des carpophores.
- 2°) traiter les troncs atteints susceptibles d'être sauvés en nettoyant à fond la plaie à la base du stipe, en la désinfectant et en bouchant le trou par un mortier de ciment.
- 3°) entretenir la plantation en parfait état de propreté en brûlant tout ce qui peut permettre la vie du champignon (débris ligneux de toute sorte).

GRAPHIOLA PHOENICIS (Moug.) Poit.

Ce champignon produit sur les pinnules des feuilles et les rachis du Palmier-Dattier (*Phoenix dactylifera*) de très nombreuses pustules noires, proéminentes, surmontées d'une sorte de filament blanc jaunâtre, laissant échapper une abondante poussière jaunâtre. Au début, le mycélium est sous-jacent à l'épiderme, puis il grossit et le stroma mycélien fait éclater ce dernier.

En coupe, les conceptacles qui mesurent 1 mm à 1 mm 5 de diamètre et 0 mm 5 de profondeur, laissent apercevoir de l'extérieur vers l'intérieur : un stroma différencié en 2 couches de structures différentes : l'une externe, brun-noir et cornée (exopéridium), l'autre interne, membraneuse et hyaline (endopéridium). Au milieu, des petites colonnes jaunes, grêles, de 2 mm de longueur et 10 à 15μ d'épaisseur, qui sont des hyphes stériles agrégés, mélangées à d'autres filaments dits filaments initiaux, incolores, cloisonnés, fertiles, qui portent en chapelet vers le haut ou latéralement au niveau des cloisons, des spores globuleuses ou elliptiques de 3 à 6μ de diamètre avec épispore épaisse et lisse. Ces initiales de spores ou probasides se divisent en deux parties qui se séparent et germent séparément en donnant chacune une spore considérée comme une baside avortée. Quelquefois la spore germe directement par un filament qui pénètre dans la feuille du palmier.

Au Sénégal, les Palmiers-Dattiers sont peu nombreux. On les rencontre surtout le long du fleuve et dans quelques villages ; leur production est infime.

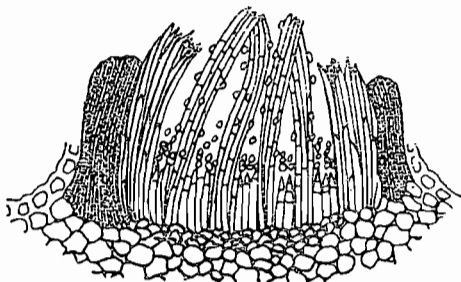


Fig. 5. — 1. Fructification.

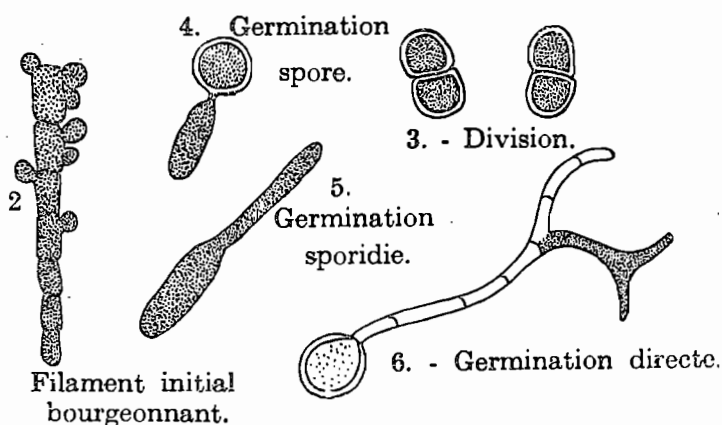


Fig. 6. — *Graphiola phanicia* (Moug.) Poit.

MARASMIUS SEMIUSTUS B. et C.

Ce champignon est commun et polyphyte dans les pays chauds. Il a été cité en Jamaïque, à Sainte Lucie, aux Antilles, en Guyane, au Brésil, à Ceylan, aux Philippines, aux Iles Fidji, en Afrique : Côte d'Ivoire et Guinée (MALLAMAIRE), Sierra Leone, Uganda.

Il est à l'origine d'une pourriture du stipe du Bananier ; nous l'avons observé au Sénégal, mais il est peu important.

Symptômes :

Les premiers symptômes sont des zones brunes, à la base des gaines externes, déprimées, bordées de rose, d'aspect humide, laissant exuder un liquide incolore sous la pression du doigt. Sur ces zones, du mycélium en plaque blanche puis crème s'étale et progresse sur les gaines et les taches brunes s'agrandissent sous son action et confluent. Il pénètre à travers les tissus en direction du centre du stipe si bien que les gaines sont reliées entre elles par le mycélium. Ces dernières brunissent totalement, se ramollissent, puis se dessèchent. Les feuilles se couvrent en même temps de macules brunes puis se dessèchent et pendent le long du stipe, les premières atteintes étant les plus externes. Enfin, seul le bouquet central reste vert et dressé, tandis qu'on observe un étranglement plus ou moins marqué du stipe à ce niveau.

Anatomie :

Le mycélium incolore et fin, de 3,5 à 4 μ de diamètre est d'abord inter puis intracellulaire dans les tissus en voie de décomposition ; il porte de nombreuses boucles. Les fructifications se développent dans des conditions de forte humidité constante sinon elles avortent et en général sur des organes morts. D'abord sous l'aspect de boules orangées de 0,5 - 2 mm formées d'un mycélium condensé, les carpophores atteignent leur taille normale en 3 ou 4 jours. Disposés le plus souvent en touffe, ils sont circulaires, d'abord en cloche puis s'étalent en même temps que leur teinte s'éclaircit. Ils apparaissent alors blancs avec un centre ocre et mesurent

5 à 40 m/m de diamètre selon les conditions ambiantes. Les lamelles sont minces, simples ou bifides ou bien pourvues de lamellules. Les basidiospores sont abondantes, hyalines, ovales, apiculées à la base et mesurent 3,5 - 10 x 3,2 - 5,8 μ . Le pied du carpophore est légèrement courbé, blanc, long de 10 à 20 m/m , renflé à la base en un petit bulbe orangé. Après la sporulation, les chapeaux se retournent en coupe et, en vieillissant ou séchant, leur chair devient très mince, parcheminée, translucide (ROGER).

Biologie :

Le vent dissémine les spores qui germent dans l'eau ou l'air humide et le mycélium pénètre par des blessures dans les tissus et progresse vers le centre du stipe. Il excrète des diastases qui provoquent le brunissement des tissus sur de grandes étendues.

Il s'agit donc d'un parasite de blessure mais en plus il est un parasite de faiblesse. Il envahit principalement les sujets affaiblis en raison d'une mauvaise plantation, de l'absence de fumure, de l'excès ou l'absence d'eau etc...

Dégâts et principes de lutte :

Au Sénégal, les dégâts sont peu importants, ils se traduisent par le dessèchement d'une ou deux feuilles par stipe. Cette maladie est donc peu grave par rapport à la maladie de Moko due au *Pseudomonas solanacearum*. Cependant, une bonne culture rationnelle et soignée du Bananier permet à elle seule de limiter son extension.

Le terrain d'implantation de la banancraie doit être choisi ; il faut proscrire les bas-fonds, les sols inondables, les sols lourds, peu aérés, asphyxiants, il faut éviter aussi les stations trop sèches où la reprise est défectueuse. Seuls les terrains frais et humides mais drainés conviennent.

Une fumure organique et minérale équilibrée doit être apportée au moment de la plantation et tous les ans, car le Bananier pousse très vite et est très exigeant.

Il faut aussi assurer le nettoyage des plantations en coupant au ras du sol les pieds morts et en ramassant et enfouissant profondément tous les débris de plantes afin d'éviter leur colonisation par le champignon. Les gaines brunes et desséchées sont coupées près du sol avec un outil très tranchant et détruites.

Enfin des moyens chimiques peuvent être utilisés.

Pour la plantation, il est indispensable d'utiliser des rejets provenant de pieds sains mais il est prudent de les désinfecter en les trempant pendant 10 minutes dans une bouillie cuprique à 3 %.

Sur les stipes malades en cours de culture, MALLAMAIRE a préconisé le badigeonnage des gaines saines et des plaies de coupe des gaines malades avec une bouillie cuprique à 3 % rendue adhérente par l'adjonction de 1 % de gomme arabique.

PUCCINIA ANGIVYI Bour

Cette espèce est responsable de la Rouille de l'Aubergine ; elle a été décrite par BOURQUIER à Madagascar sur cette plante et quelques Solanées spontanées.

Au Sénégal cette affection est sans gravité ; elle apparaît en fin de saison sèche et ses différents types de fructifications se manifestent sur la face inférieure des feuilles, quelquefois sur les nervures et même sur le pédoncule et l'épiderme des fruits sous forme de pustules orangées (*aecidium*) ou brun foncé (téléutosores).

Puccinia angivyi Bour, est une espèce autoïque ; les écidiospores mesurent $16,50 - 26,25 \times 14,50 - 19 \mu$ et les téléutospores bicellulaires, $35,50 - 52,50 \times 21 - 27 \mu$ (BOURIQUET).

Jusqu'ici les dégâts causés par ce parasite, aux cultures maraîchères du Sénégal, sont minimes et ne nécessitent pas de lutte.

PUCCINIA PENNISETI Zimm.

Cette espèce est à l'origine de la Rouille du Mil (*Pennisetum typhodeum*). ROGER la signale aux Indes, en Afrique Occidentale et Orientale. Au Sénégal, JAUBERT l'a citée et nous l'avons observée à Bambey à partir de la mi-octobre et en Casamance vers la même époque (1964).

Il s'agit d'un parasite sans gravité, en général, car il se manifeste de façon tardive. Il détermine sur les feuilles de base des pustules de petite taille, ovales ou allongées, étroites, noires. Elles contiennent des téléutospores pédicellées, oblongues, clavées, arrondies à l'apex, constrictées au niveau de la cloison, qui mesurent $40-60 \times 16-20 \mu$. Parfois, mais plus rarement, des urédosores de couleur orangée ou rouge brun se forment, ils contiennent des urédospores ovales ou piriformes, acuminées vers la base, pourvues de plusieurs pores germinatifs, qui mesurent $20-40 \times 18-28 \mu$ ou $33-38 \times 23-30 \mu$ selon les descriptions. Les écidies se forment sur l'Aubergine.

Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte.

PUCCINIA POLYSORA Underw.

Cette espèce est la cause de la Rouille « Américaine », du Maïs. Elle fut décrite pour la première fois aux États-Unis et resta longtemps limitée au continent américain. Depuis 1949, elle est apparue en Afrique et à l'heure actuelle, elle est connue dans la plupart des pays africains. CHEVAUGEON ne l'a pas citée en Casamance en 1951, ni JAUBERT au Sénégal en 1953, nous l'avons observée à Séfa début novembre 1964 mais elle ne semble pas encore très fréquente, bien qu'elle soit très répandue dans toute l'Afrique tropicale humide.

Les hôtes connus actuellement sont : *Zea mays*, *Tripsacum laxum*, *T. lanceolatum*, *T. latifolium*, *Erianthus divaricatus*, *Euchlaena mexicana*.

Symptômes :

Au Sénégal, nous n'avons observé que des symptômes foliaires tardifs. Sur les deux faces des feuilles mais surtout à la face supérieure se forment

des taches nombreuses décolorées ou jaunâtres qui portent des pustules petites, arrondies, puis ovales, bombées; elles éclatent par une fente longitudinale et libèrent une poussière jaune doré constituée par les urédospores. Les feuilles fortement atteintes se dessèchent par leur extrémité; ce sont les plus basses qui sont atteintes les premières.

Cette Rouille est susceptible d'attaquer les plantules jeunes; dans ce cas, il n'y a souvent pas d'épiaison car elles restent chétives ou se dessèchent; si l'épiaison a lieu, l'épi reste mal formé, stérile, partiellement ou totalement. Les épis mâles et femelles peuvent être couverts de pustules de façon tardive

Anatomie :

On ne connaît pas le cycle complet du *Puccinia polysora*, la forme écidiienne étant inconnue; la forme téléutosporée est rare en Afrique, nous ne l'avons pas observée au Sénégal.

Les urédosores se forment abondamment, ils ont une base stromatique bombée sur laquelle sont répartis des stérigmates portant les urédospores et des paraphyses; ils mesurent de 1 à 3 μ sur les feuilles et 5 à 7 μ de long sur les autres organes. Les urédospores sont globuleuses, ovoïdes à elliptiques, jaunâtres à jaune d'or, pourvues de 4 à 5 pores germinatifs équatoriaux, leur contenu granuleux contient un globule graisseux jaune, leur paroi externe est finement échinulée.

Origine	Dimensions urédospores	Rapport L/l
MALLAMAIRE Côte d'Ivoire ..	26,7 — 37,7 x 22,2 — 28,8 μ	1,30 à 1,50
MALLAMAIRE Dahomey	26,1 x 33,4 μ	1,28
SACCAS Ex-A.E.F.	26 — 42 x 17 — 27 μ	1,40 à 1,58
Nos mensurations au Sénégal	25 — 40 x 20 — 29 μ	1,30 à 1,50

Le principal caractère de différenciation entre *Puccinia polysora* et *Puccinia maydis* est le rapport longueur/largeur des urédospores; pour la première espèce il est de 1,3 à 1,5 alors que pour la deuxième il est de 1,1 à 1,2.

D'après SACCAS, les téléutospores allongés, brun foncé à noirâtre contiennent des téléutospores irrégulièrement ellipsoïdes à obovoïdes, souvent anguleuses, à apex tronqué arrondi ou formant plateau, bicellulaires, faiblement constrictées au niveau de la cloison; la membrane est lisse, mince, jaunâtre à brun noisette. Elles sont portées par des stérigmates de 15 - 25 x 4,5 μ parfois déjetés latéralement par rapport à la cellule inférieure. Les spores mesurent 30 - 49 x 17 — 28 μ .

Cette rouille possède également des téléutospores unicellulaires ou mésospores, brun jaune à brun chocolat à paroi lisse et mince, apex peu épaissi, contour irrégulier anguleux. Elles sont ovoïdes à obovoïdes et mesurent 22 - 21 x 15 - 19 μ .

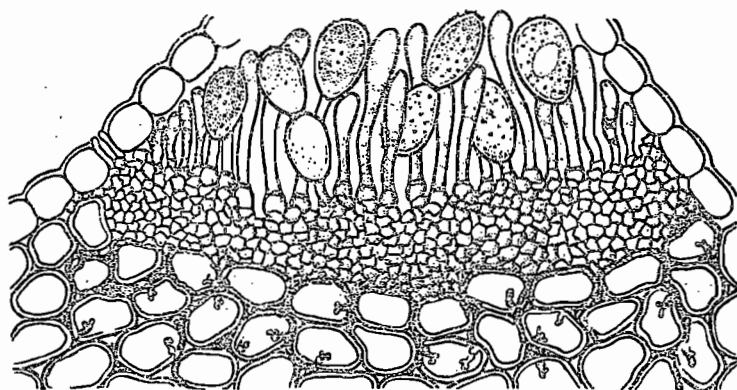


Fig. 7. -- Coupe dans un Urédosore (x 600 env.).

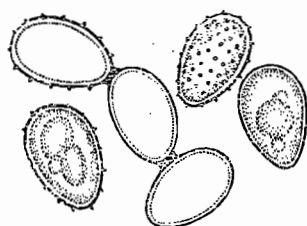


Fig. 8. — Urédospores

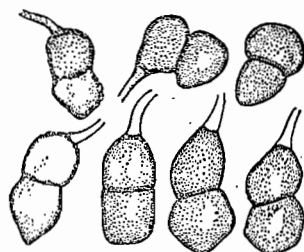
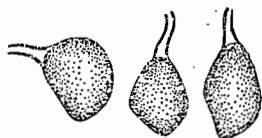


Fig. 9. — Téléntospores.

Fig. 10. — Mésospores.
Puccinia polysora Underw.*Biologie :*

Les températures cardinales de germination des urédospores sont 20 - 28 - 32°. Dans une goutte d'eau, elles germent en un filament trapu qui est attiré par les stomates, forme un appressorium et pénètre dans les chambres sous-stomatiques en 3 à 6 heures. La durée d'incubation est de 15-20 jours. Le mycélium est intercellulaire et forme des suçoirs dans les cellules. En atmosphère faiblement humide les urédospores se conservent au moins 6 mois.

Principes de lutte :

Les semences transportant en partie les urédospores, une désinfection réduit un peu le taux d'infection mais ne peut pas diminuer suffisamment l'inoculum naturel. Seules les pratiques culturales rationnelles et la recherche de variétés résistantes sont actuellement efficaces, entre

autres tous les facteurs culturaux assurant une bonne vigueur du maïs seront à exploiter.

Au Sénégal, l'introduction de cette affection est certainement récente, il faudrait entreprendre le plus rapidement possible une sélection de variétés résistantes ou tolérantes.

PUCCINIA PURPUREA Cke

Synonymes : *Uredo sorghi* Pass. (non Fck).

Uredo sorghi-halepensis Pat.

Puccinia sanguinea Diet.

Provoque la « Rouille rouge » des feuilles de Sorgho ; peut aussi attaquer le Maïs.

La « Rouille rouge » du Sorgho attaque également le Mil à chandelle (*Pennisetum typhoideum*). Cette affection est commune en Afrique (Afrique du Nord, Afrique occidentale et équatoriale, Afrique du Sud, Madagascar); en Asie (Inde, Java, Formose, Japon); en Australie, en Amérique du Nord et du Sud, Antilles et même Europe.

Au Sénégal, l'espèce existe, mais sans gravité; on la rencontre sporadiquement, surtout dans l'Est, sur les basses feuilles ou en fin de végétation, sur les feuilles plus âgées.

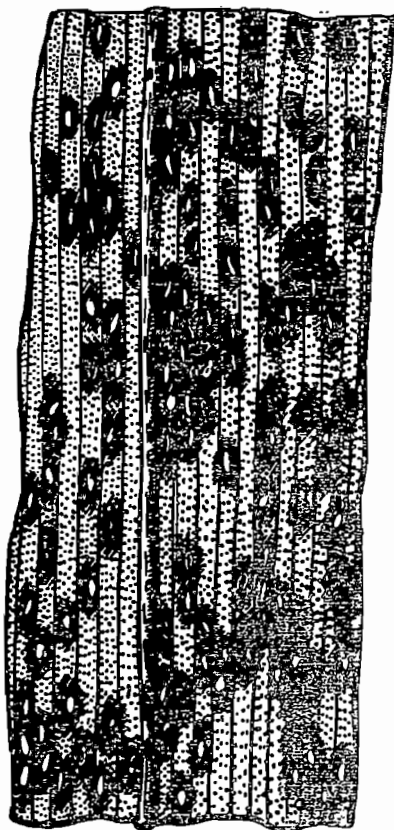


Fig. 11. — Fragment de feuille attaquée.

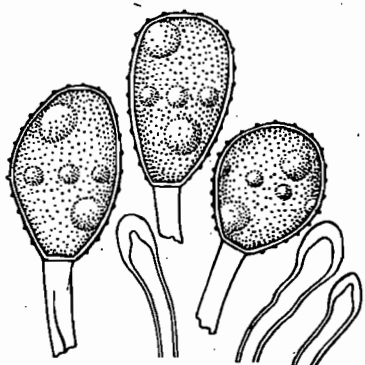


Fig. 12. — Urédospores et Paraphyses.

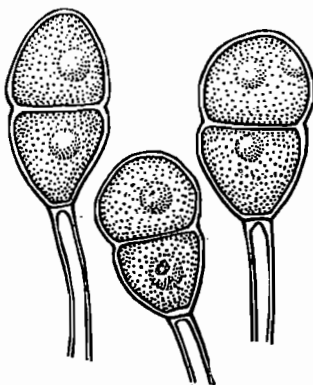


Fig. 13. — Téletospores.

Puccinia purpurea Cke.*Symptômes :*

Les feuilles de Sorgho parasitées par la « Rouille rouge » montrent de nombreuses taches pourpres, ovales ou allongées, de quelques millimètres de longueur, sur lesquelles des pustules qui finissent par se crevasser libèrent les spores du parasite.

Anatomie :

Les urédospores sont globuleuses ou ovales ou même piriformes ; elles sont pédicellées, l'exospore est très finement verruqueuse; 4 à 5 pores germinatifs sont quelquefois visibles; elles mesurent en moyenne $29 - 42 \times 21 - 35 \mu$; on rencontre à côté d'elles des paraphyses élargies et épaissies à leur extrémité. Les téletospores sont bicellulaires, rétrécies au niveau de la cloison médiane, pourvues d'un long pédicelle et mesurent $35 - 36 \mu$ de long sur 22 à 32μ de large. Elles sont de couleur brun foncé.

Principes de lutte :

Certaines variétés de Sorgho sont plus sensibles que d'autres.

Il faut envisager le choix de variétés résistantes en cas de fortes attaques.

SOROSPORIUM REILIANUM (Kühn) Mc Alpine.

D'après TARR, cette espèce admettrait pour synonymes : *Sphacelotheca reiliana* (Kühn) Clinton, *Cintractia reiliana* (Kühn) Clinton, *Cintractia sorghi* Tassi, *Ustilago reiliana* f. *zeae* Pass., *U. reiliana* f. *foliicola* Kellerman, *U. holci-sorghi* Rivolta, *U. abortifera* Speg, *Sphacelotheca sorghi* Speg, mais non (Link) Clinton, et *S. sorokiniana* Ciferri...

Elle est l'agent du Charbon nu du Sorgho.

Elle est connue en Europe, en Amérique du Nord et du Sud, au Mexique, en Afrique, en Asie, en Australie, en Nouvelle Zélande, aux Indes, en Palestine, en Chine, etc... D'après TARR, elle est hébergée par le Maïs, les Sorghos : *Sorghum halepensis*, *S. vulgare*, *S. vulgare* var. *sudanense*, *S. verticilliflorum*, *S. caudatum*, *S. arundinaceum*, *S. versicolor*, *S. bicolor* var. *charisianum*, *S. cafrorum* var. *albofuscum*, et *Andropogon monticola*, *A. distachyus*, *Eleistachne sorghoides*, *Euchlaena mexicana*.

Nous l'avons observée au Sénégal au mois de novembre 1964, dans le Cap-Vert sur des Sorghos repiqués ; elle est commune en Afrique occidentale.

Symptômes :

Au moment de l'épiaison, la panicule est remplacée par un sac formé d'une membrane blanc grisâtre ; il est ovale, un peu allongé et pointu, il mesure 15 x 5 - 10 cm. La membrane externe se déchire très tôt parfois avant la sortie de la panicule et fait apparaître de longues languettes noirâtres, représentant les vaisseaux de l'axe de l'inflorescence, entourés d'une poudre noire pulvérulente et abondante. Cette poudre est formée par les spores du charbon et est entraînée par le vent.

Le Charbon nu se différencie bien du Charbon couvert car pour le premier la totalité de l'inflorescence est transformée en un sac qui éclate très tôt au point qu'il est rarement visible dans les champs, par contre, pour le Charbon couvert l'inflorescence est intacte et seuls les grains sont remplacés par des sacs individuels qui restent indéhiscents très longtemps.

Anatomie :

Les spores sont agrégées en masses noires et irrégulières puis finissent, à la longue, par se séparer en glomérules de 100 à 150 μ . Individuellement elles sont subglobuleuses à ovales ou sphériques, abondamment et finement échinulées, brun fauve. Elles mesurent de 7 à 15 μ . La grande taille et l'échinulation permettent de différencier cette espèce des autres *Sphacelotheca*.

Biologie :

Les spores tombées sur le sol gardent leur vitalité pendant au moins 7 ans. Elles contaminent le germe au moment de sa sortie de la graine. La température et l'humidité agissent directement sur le champignon et déterminent le pourcentage de plantules atteintes. Les températures cardinales d'infection sont 16 - 28 - 30°, l'infection maximum ayant lieu lorsque l'humidité est plutôt faible.

Selon certains auteurs, il y a deux races de *Sorosporium reilianum*, l'une inféodée au Maïs et l'autre au Sorgho.

Principes de lutte :

Au Sénégal, ce charbon est peu fréquent et ne nécessite pas de lutte proprement dite. Cependant, son extension serait dangereuse car on ne dispose d'aucun moyen efficace de lutte. En effet, la conservation du parasite et la contamination des plantules se faisant dans le sol, la désinfection des semences est inopérante.

Les rotations culturales sont aussi insuffisantes puisque les spores se conservent 7 ans. Il ne reste que la recherche de variétés résistantes. Certaines variétés des U.S.A. semblent intéressantes, mais la totalité des caractères de résistance peut être mise en défaut par l'hybridation possible de *Sorosporium reilianum* avec le *Sphacelotheca cruenta* et le *S. sorghi*.

SPHACELOTHECA SORGHI (Lk.) Cl.

Synonymes : *Ustilago sorghi* (Lk) Pass.

Cintractia sorghi-vulgaris (Tul) Cl.

Tilletia sorghi-vulgaris Tul.

Cette espèce, qui provoque le Charbon couvert du Sorgho est très

répandue dans toute l'Afrique tropicale, en Afrique du Nord, en Egypte, en Ethiopie, à Madagascar, aux Antilles, en Europe méridionale, en Amérique du Nord, en Asie et en Australie.

Elle est également signalée sur le Maïs, le Millet et l'*Andropogon sorghum* var. *sudanensis* (Sudan-grass).

Symptômes :

Le parasite fructifie dans les ovaires; ovaires et étamines attaqués forment une masse conique, allongée, dépassant les glumes et mesurant 4 à 6 mm. de longueur sur 3 mm. de diamètre. De couleur brun olive, cette masse se rompt à maturité et laisse échapper une poussière fine et noire constituée par les spores.

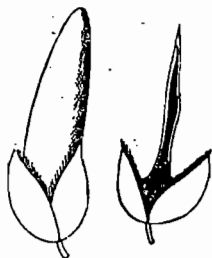


Fig. 14. — Ovaires charbonneux.

Au centre, persiste une columelle formée par les vestiges de styles.

Anatomie :

Les spores sont simples, isolées, assez souvent plus ou moins agglutinées; elles sont presque subsphériques, de teinte brun olive, très finement verruqueuses ou légèrement ponctuées. Elles mesurent 4,6 à 7,5 μ de diamètre moyen.

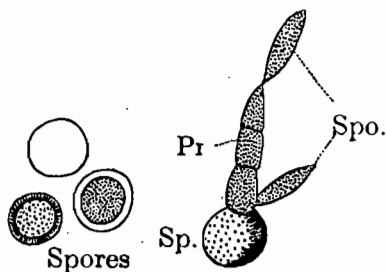


Fig. 15. — Germination.

Biologie :

Les plants de Sorgho infectés passent inaperçus jusqu'au moment de la floraison, leur aspect et leur croissance restant à peu près normaux. Ils fleurissent en même temps que les pieds sains et leurs inflorescences sont de dimensions normales. Elles se distinguent seulement par un certain nombre de grains charbonnés, transformés en amas de spores.

Les spores sont très résistantes; elles sont transportées extérieurement par les grains et germent à une température comprise entre 16° à 40°.

La pénétration du filament germinatif s'effectue seulement sur la jeune plantule au moment de la levée, avant même la sortie de terre.

Le mycélium se répand ensuite dans tous les tissus et plus particulièrement dans la moelle; au moment de la maturité, le parasite se localise dans les anthères et les ovaires de certaines fleurs des panicules.

A la place de l'ovaire apparaît alors une masse sporifère allongée, en forme de corne, entourée d'une membrane formée par le champignon lui-même.

Les grains infectés et la poussière des spores seraient toxiques pour l'homme et auraient provoqué des accidents en Algérie (TRABUT).

Principes de lutte :

Au Sénégal, le Charbon couvert du Sorgho se rencontre sporadiquement mais ne revêt jamais un aspect grave.

Il est recommandé de détruire par le feu tous les résidus des greniers à Sorgho qui contiennent d'innombrables spores et de désinfecter préventivement les semences (formol, sulfate de cuivre, thirame).

SPHAEROPHRAGMIUM ACACIAE (Cke.) Magn.

Ce champignon de la sous-famille des Ravenéliées, provoque une Rouille des folioles de l'*Albizzia Lebbeck* ou Bois noir (plante d'ombrage). Sur la face inférieure des folioles apparaissent des pustules ocracées (urédospores) et des pustules brunes (téléutospores).

Les *urédospores* sont de forme ovale, quelquefois apimées à l'extrémité apicale, et même quelquefois légèrement réniformes. Elles mesurent $25 - 29,5 \times 14,5 - 21 \mu$ et sont finement verruqueuses.

Les *téléutospores* sont constituées d'un long pédoncule terminé par un groupe de cellules de forme globuleuse, couvertes de piquants à terminaison bifide. La masse globuleuse, arrondie, mesure $31,5 - 42 \times 25 - 36 \mu$.

La face supérieure des feuilles jaunit, se dessèche et les feuilles tombent.

Le parasite est fréquent à Madagascar, aux Indes, à la Réunion et aux environs de Dakar où il fructifie très abondamment.

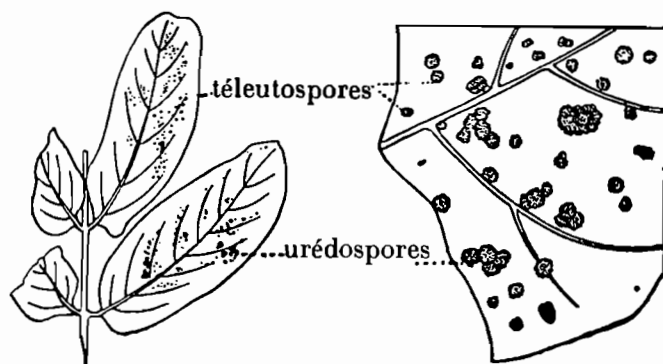


Fig. 16. — 1. - Urédospores et Téléutospores sur folioles ;
2. - id. vus à la loupe.

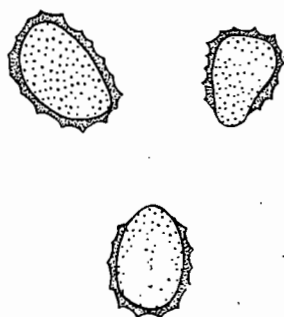


Fig. 17. — Urédospores.



Fig. 18. — Téléutospore.

Sphaerophragmium acaciae (Cke) Magn.

TOLYPOSPORIUM EHRENBORGII (Kühn) Pat.

Synonymes : *Sorosporium ehrenbergii* Kühn.

Tolyposporium filiferum Busse.

Sorosporium filiferum Zundel.

Cette espèce est l'agent du Charbon allongé du Sorgho.

Elle est connue en Afrique (Mali, Tanganyika, Tunisie, Nigéria, Nyassaland, Ghana, Kenya, Somalie, Afrique du Sud, Egypte), Mésopotamie, Israël, Asie centrale, Chine, Inde. D'après TARR, les hôtes sont *Sorghum vulgare*, *S. purpureum-sericeum*.

Nous l'avons observée au Sénégal, à Bambey, en novembre 1964. Dans ce pays, elle n'a pas été citée par CHEVAUGEON (1951), ni par JAUBERT (1953), mais ROGER l'a signalée en 1935 sous le nom de *Sorosporium filiferum* (Busse) Zund.

Symptômes :

Ce charbon n'affecte jamais la totalité des grains mais au maximum 10 % d'entre eux. Le grain parasité est transformé en un sac cylindrique, allongé, légèrement courbe, de 8 - 25 x 3 - 5 mm., brun jaunâtre clair. L'extrémité se déchire, libérant des masses de spores et montrant des filaments noirâtres, vestiges des tissus de l'ovaire.

Ces sacs se différencient de ceux de *Sphacelotheca sorghi* par leur plus grande longueur et largeur.

Anatomie :

Les masses de spores mesurant 30 à 240 μ sont très dures à éclater, elles sont brun-noirâtres, globuleuses, ovoïdes. Les spores de la périphérie de l'agrégat sont brun noir et papillées, celles de l'intérieur de la masse sont brun jaunâtre, à paroi lisse. Elles mesurent 8 à 14 μ .

Biologie :

Les températures cardinales de germination des spores sont 10 à 13 - 28 à 33 - 39°. La spore germe sur un milieu solide en un mycélium

ramifié latéralement et portant des conidies de 4 à 8 μ de long. En milieu liquide, elle forme un promycélium de 4 cellules (3 à 6) portant des sporidies étroites de 8 à 24 μ de long de façon terminale ou latérale et même bilatérale.

Le cycle biologique de ce Charbon est mal connu. L'infection semble avoir lieu principalement au moment de la floraison par les spores transportées par le vent. Certains auteurs ont montré qu'un faible pourcentage de l'infection peut avoir lieu sur les plantules au moment de la levée.

Principes de lutte :

Ce Charbon est très peu fréquent au Sénégal, il n'y a pas lieu d'envisager de lutte. La désinfection des semences serait inefficace.

TOLYPOSPORIUM PENICILLARIAE Bref.

Cette espèce est le « Charbon couvert » des Mils à chandelle (*Pennisetum typhoïdeum*); elle est commune en Afrique occidentale et équatoriale, au Tanganyika et aux Indes. MALLAMAIRE la cite au Mali et CHEVAUGEON au Mali et en Casamance.

Elle est au Sénégal la cause la plus fréquente de dégâts en transformant les grains en poudre noire. Nous l'avons observée avec plus ou moins d'importance, dans toutes les régions.

Symptômes :

Au moment de la floraison, le champignon pénètre dans les ovaires et les transforme en sacs globuleux proéminents, à paroi vert clair puis brun noirâtre, mesurant 4 - 6 x 3 - 4 mm. Ils contiennent une masse agglutinée de spores qui s'échappent à maturité par une fente irrégulière. Le nombre des fleurs atteintes varie de 10 à 80 % (SACCAS).

Anatomie :

La poudre noire est constituée de spores brun jaunâtre à noirâtre, de forme ovale, polygonales ou subglobuleuses, lisses ou munies de stries.

Elles sont agglomérées en amas de 96 - 160 x 64 μ et mesurent au Sénégal 8,1 - 9,4 x 6,8 - 8,1 μ . SACCAS donne les dimensions suivantes : glomérules 50 - 160 x 30 - 110 μ et spores 8 - 12 x 7,5 - 9 μ .



Fig. 19. — Ovaire charbonneux.

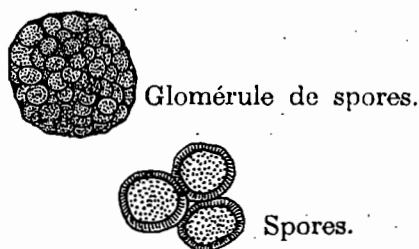


Fig. 20

Biologie :

Le parasite ne peut infecter le Mil qu'au moment de la floraison. Les hyphes pénètrent à travers le stigmate dans le réceptacle ou bien directement dans l'ovaire. Une fois la pollinisation terminée, l'infection n'est plus possible. Le mycélium envahit le grain entre le péricarpe et la couche aleurone et les balles de spores se forment dans l'endosperme.

Les spores une fois libérées peuvent germer dès leur formation et contaminer d'autres Mils en floraison. La durée d'évolution du parasite, depuis l'infection jusqu'à l'apparition des sacs sporifères est de 15 jours environ.

La germination des spores est fonction directe de l'humidité ainsi que le pourcentage de l'infection des fleurs.

Selon certains auteurs, le parasite se conserve sous forme de mycélium dans le tégument, près de l'embryon, et selon d'autres, il n'existe pas de mycélium latent dans le grain, mais il se conserve sous forme de chlamydospores dans le sol ou sur les téguments des graines.

Principes de lutte :

D'après SACCAS, au Tchad, l'importance des dégâts atteint 10 à 15 %. Du fait de sa conservation dans le sol ou sur les grains, le Charbon couvert prend de l'importance d'année en année, chaque fois qu'il y a monoculture de Mil.

Le premier moyen de lutte sera donc la pratique des rotations culturales.

Le deuxième moyen de lutte est la désinfection des semences. BHATT, aux Indes, en 1949, a réduit l'infection de 2,8 à 0,7 % en utilisant des produits organo-mercuriques. Cependant, il faut rappeler la grande toxicité de ces substances et le danger qu'encouraient les personnes consommant des grains traités, ou manipulant de telles graines. Au Centre de Recherches Agronomique de Bamhey, des essais ont été entrepris avec plusieurs fongicides.

Enfin, un troisième moyen de lutte est la recherche et l'utilisation de variétés résistantes.

UROMYCES APPENDICULATUS (Pers.) Lév.

Synonymes : *Uredo appendiculatus* Pers.

Uromyces phaseoli (Pers.) Wint.

Uromyces phaseolorum De By.

Cette espèce est l'agent d'une Rouille très commune sur de nombreuses légumineuses : les *Phaseolus*, les *Vigna*, les *Dolichos*. Elle est répandue dans toutes les régions tempérées et chaudes, ROGER la cite en Indochine, Japon, Indes, Afrique du Nord, Guinée, Madagascar, Abyssinie, Israël, Amérique du Nord.

Nous l'avons observée sur *Phaseolus vulgaris* dans tout le Cap Vert en avril, mai, juin, sur *Vigna sinensis* (Niébé) à Hann à partir du début septembre, puis à Bamhey en octobre 1964.

Symptômes :

Sur Haricot, elle attaque surtout les feuilles tandis que sur le Niébé elle parasite à la fois les feuilles et les pétioles. Sur les feuilles, elle produit des petites pustules circulaires d'abord jaune puis brun rouge sur les deux faces. Sur certaines feuilles, un large halo jaune entoure les pustules qui sont alors de plus grande taille. Ce faciès ne s'observe que sur le Haricot ; il apparaît sur quelques feuilles d'une même plante et les deux types de symptômes ne cohabitent pas. Les urédospores sont souvent assemblés en un cercle autour d'une pustule centrale de plus grande taille.

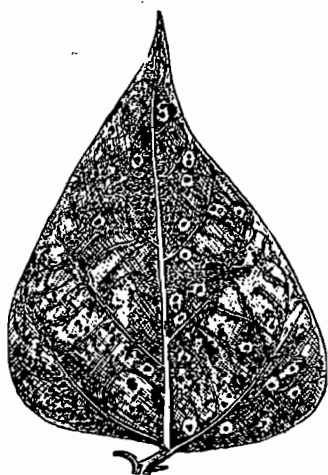


Fig. 21. — Feuille attequée.
Uromyces appendiculatus (Pers.) Lèv.



Fig. 22. — Portion de feuille montrant les urédospores.

Anatomie :

Cet *Uromyces* est eu-type et autoïque, c'est-à-dire qu'il possède toutes les formes de fructifications des Urédinées et les produit toutes sur le même hôte.

Les acedidium qui se situent à la face inférieure des feuilles, sont en cupules entourées d'un péricardium blanchâtre à petites denticulations marginales; réunis en groupes de 3 à 5, ils libèrent des acediospores ovoïdes, bicolores, à membrane mince légèrement verruqueuse, mesurant $22 \times 16 \mu$ (ROGER).

Les urédosores qui se produisent sur les deux faces foliaires sont ronds ou allongés, brun roux et donnent des urédospores jaune clair à brun pâle, ellipsoïdes ou arrondies, entourées d'une membrane munie de fines pointes peu nombreuses et percée de deux pores germinatifs non équatoriaux. Elles mesurent $22 - 35 \times 15 - 21 \mu$. Nous avons observé les dimensions suivantes sur Haricot $20 - 31,5 \times 18 - 22,5 \mu$ et sur Niébé $22,5 - 35,5 \times 18 - 24, 5 \mu$. Les téléutospores sont portées par un gros pédicelle incolore ; elles sont brun foncé, opaques, elliptiques à globuleuses entourées d'une paroi épaisse, leur sommet porte une papille non pigmentée, elles mesurent $26 - 35 \times 20 - 26 \mu$ (ROGER) ou $27 - 37 \times 19 - 25 \mu$ (MC ALPINE).



Fig. 23. — Urédospores.

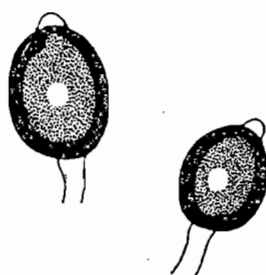


Fig. 24. — Téléutospores.

Dégâts et principes de lutte :

Sur Niébé, les dégâts sont peu importants, par contre, sur Haricots, les dégâts ont été très importants en 1961. La maladie a débuté très tôt, avant la floraison, les feuilles atteintes ont jauni et sont tombées, la floraison et la fructification ont été réduites parfois complètement. Lorsque les fruits se forment ils sont à leur tour couverts de pustules et déformés, les grains sont mal formés et avortent.

En général le développement de la Rouille du Haricot est favorisé par l'humidité et par les nuits froides.

Il faut donc éviter de semer les Haricots dans les bas-fonds ou les sols trop humides. Il faut aussi éviter de mouiller les feuilles et remplacer l'arrosage par aspersion par l'irrigation à la rigole ou l'arrosage au goulot entre les rangs.

Certaines variétés de Haricots sont tolérantes ou résistantes à la Rouille, il faut mettre en comparaison toutes les variétés cultivées au Sénégal et ne vulgariser que celles au minimum tolérantes, dans la mesure où elles sont adaptées au climat et fournissent une production commercialisable.

La lutte chimique doit être considérée comme une solution immédiate mais remplaçable à la longue par les variétés résistantes et elle ne doit que parfaire les méthodes culturales préventives.

Une pulvérisation de sulfate de cuivre à 1 % ou d'oxychlorure de cuivre appliquée dès l'apparition des premières pustules peut prévenir une extension brutale de la maladie. Elle pourra être renouvelée 10 jours plus tard si le besoin s'en fait sentir. Une telle pratique n'est concevable qu'en supprimant les arrosages par aspersion ou par arrosoir muni de pomme.

UROMYCES CARYOPHYLLINUS (Schr.) Wint.

La Rouille de l'Oeillet est connue dans de nombreux pays sur les *Dianthus*, certains *Tunica*, *Gypsophila*, *Saponaria*. Nous l'avons observée sur l'Oeillet des fleuristes dans le Cap-Vert au mois de mai 1964.

Elle détermine sur les feuilles, les tiges et les boutons floraux des pustules isolées ou groupées en cercles concentriques. Ce sont des sores brun fauve, ovales, d'abord clos par l'épiderme puis largement déhiscents

laissant échapper une poussière de couleur rouille et bordés par l'épiderme déchiré. Ils contiennent des urédospores ovoïdes, échinulées, brunes, mesurant $24 - 30 \times 20 - 24 \mu$ pourvues de 3 ou 4 pores germinatifs équatoriaux.

D'autres pustules plus foncées contiennent des téléospores reconnaissables à leur pédicelle, leur paroi épaisse de 3μ , couverte de très fines verrues et munie d'une papille hyaline et aplatie surmontant le pore germinatif.

Cette Rouille est hétéroïque macrocyclique. Les aecidies se forment sur *Euphorbia Gerardiana* en Europe seulement.

Les dégâts sont variables en importance, le plus souvent la floraison ne se fait pas, les boutons avortent, les feuilles atteintes jaunissent, les jeunes pousses latérales servant de boutures sont peu nombreuses.

La germination des urédospores nécessite la présence d'eau liquide, aussi s'efforcera-t-on de ne pas mouiller le feuillage et d'arroser entre les rangs soit à la rigole, soit avec arrosoir dépourvu de pomme. Les traitements aux sels de cuivre sont efficaces mais tachent les fleurs.

UROMYCES DECORATUS Syd.

Ce parasite est responsable de la Rouille de la Crotalaire rétuse (*Crotalaria retusa*).

Cette affection est très fréquente au Sénégal sur les Crotalaires, notamment dans la presqu'île du Cap-Vert, où on la rencontre toute l'année.

Sa présence est étroitement liée à la forte humidité qui règne en permanence sur la presqu'île.

Symptômes :

La maladie se manifeste par l'apparition de macules jaunâtres à brunes sur la face supérieure du limbe; quelques pustules isolées qui éclatent apparaissent sur ces macules.

Les urédospores apparaissent surtout sur la face inférieure du limbe et les téléosores, sous forme de petites pustules brunes qui crèvent libérant une poussière de spores brunes.

Les spores sont quelquefois nombreux et disposés en zones concentriques sur la même tache.

Anatomie:

Les urédospores sont globuleuses, arrondies à elliptiques, de couleur brune, et mesurent de 25 à 28μ de longueur sur 20μ de largeur.

Les téléospores sont allongées, globuleuses, avec une paroi épaisse et une papille terminale.

Elles mesurent 25 à 28μ de longueur sur 16 à 18μ de largeur; elles sont de couleur brune et courtement pédicellées.

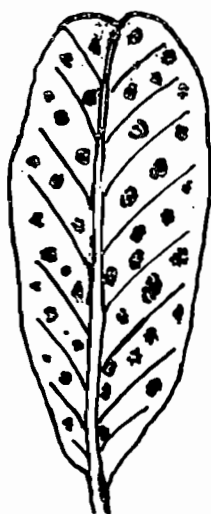


Fig. 25. — Feuille de Crotalaire
attaquée par la Rouille.



Fig. 26. — Portion grossie
montrant les urédospores.

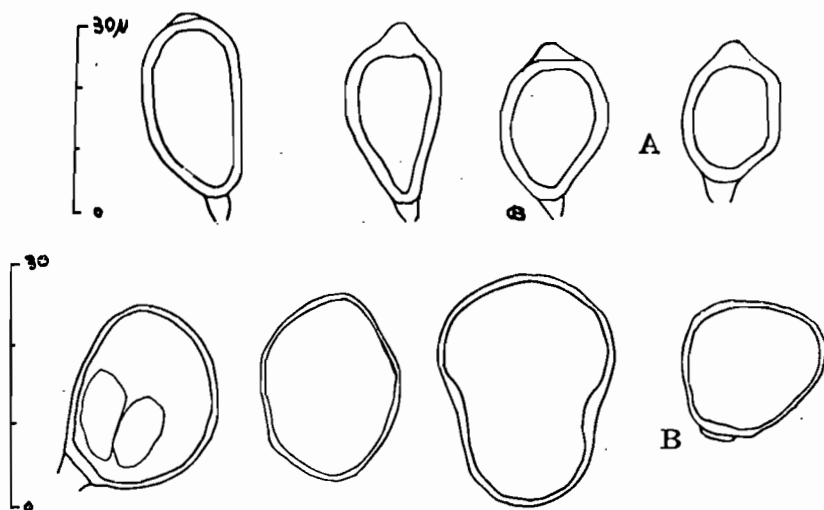


Fig. 27.

Uromyces decoratus Syd.

A. — Téléutospores ; B. — Urédospores.
(sur feuille de *Crotalaria retusa*, Cap-Vert)

Biologie et principes de lutte:

Cette Rouille de la Crotalaire bien que fréquente dans la presqu'île, n'entrave nullement le développement de la plante ni la production des semences.

Il n'existe aucun traitement contre cette Rouille.

ASCOMYCETES

BALANSIA CLAVICEPS Speg.

Forme conidienne : *Sphacelia* sp.

Ce champignon provoque la transformation des grains de Mils à chandelle (*Pennisetum typhoideum*) en ergot violet noirâtre.

Il est cité en Afrique dans de nombreux pays : Tanganyika, Ghana, Kenya, Ouganda, Sierra Léone. CHEVEAUGEON puis JAUBERT l'ont observé au Sénégal ainsi que nous mêmes dans le Bao-Bolon en octobre.

Symptômes :

Le parasite envahit les jeunes ovaires des fleurs avant leur fécondation et forme une masse blanchâtre, légèrement rose, liquide et sucrée, qui, par la suite, devient brun foncé ou noire, sirupeuse et gluante. Ce stade correspondant à la forme conidienne *Sphacelia*.

Puis l'ovaire parasité se transforme en un corps scléroïde, allongé et arqué, mesurant 5-10 mm. de long sur 2,5 à 3,5 de large, de coloration verdâtre vers la base et brun rougeâtre vers la partie supérieure, virant finalement au violet pourpre puis violet noir (d'après SACCAS). Ce stade correspond à la forme *Balansia claviceps* Speg.

Anatomic :

Les sclérotés sont couverts de nombreux conidiophores, denses, incolores, cylindriques, à extrémité pointue qui mesurent 20 - 30 x 2,5 - 3 μ . Ils portent des conidies isolées, biguttulées, mesurant 14 - 21 x 3,5 - 4 μ ; elles sont transportées par les insectes attirés sur les fleurs par les miellats sucrés.

Principes de lutte :

Cette maladie est dangereuse à deux points de vue : elle détruit une partie des grains car les dégâts atteignent 5-10 % au Tchad d'après SACCAS, et les ergots contiennent des substances toxiques pour les animaux et les hommes.

Actuellement, aucun moyen de lutte n'existe ; on se contente, la plupart du temps, du triage des grains pour éliminer les sclérotés.

Il est conseillé, dans la mesure du possible, de couper et détruire les plantes miellées à la floraison afin de limiter la dissémination du parasite et l'extension de la maladie.

CERATOSTOMELLA PARADOXA (De S.) Dade

Forme conidienne : *Thielaviopsis paradoxa* (de S.) Höhn.

Cette espèce commune dans tous les pays chauds sur de nombreuses plantes (Ananas, Canne à sucre, Manioc, Papayer, Manguier, Bananier, Palmier à huile, etc...) a été trouvée au Sénégal sur jeunes noix de coco dont elle provoque la chute avant maturité, dans la presqu'île du Cap-Vert.

Symptômes sur Cocotier :

Le *Thielaviopsis paradoxa* est à l'origine surtout de la maladie du saignement du tronc. Il pénètre par une blessure au bas du tronc, les tissus brunissent et se gorgent d'un liquide brun roux qui s'accumule en poche et s'écoule hors du tronc par des fissures. Les parties parasitées se dessèchent et l'éliminent. L'arbre est affaibli, dépérit, la fructification diminue, le bouquet foliaire est réduit.

Un autre dégât, le seul observé au Sénégal, est la pourriture noire des pédoncules des fruits qui a pour conséquence la chute avant maturité des noix. Une fois le fruit tombé, une zone marron brune d'aspect humide se développe autour de la cicatrice du pédoncule, bientôt un mycélium brillant apparaît. Puis le fruit est envahi par des parasites secondaires ou des saphophytes, c'est le cas du *Bolryodiplodia theobromae* et du *Fusarium moniliforme* qui activent sa pourriture.

Anatomie :

Ce champignon se manifeste surtout par sa forme conidienne caractéristiques. Le mycélium est d'abord fin hyalin puis il s'élargit un peu et devient brun. il donne naissance à des phialides de 100 à 200 μ qui ne

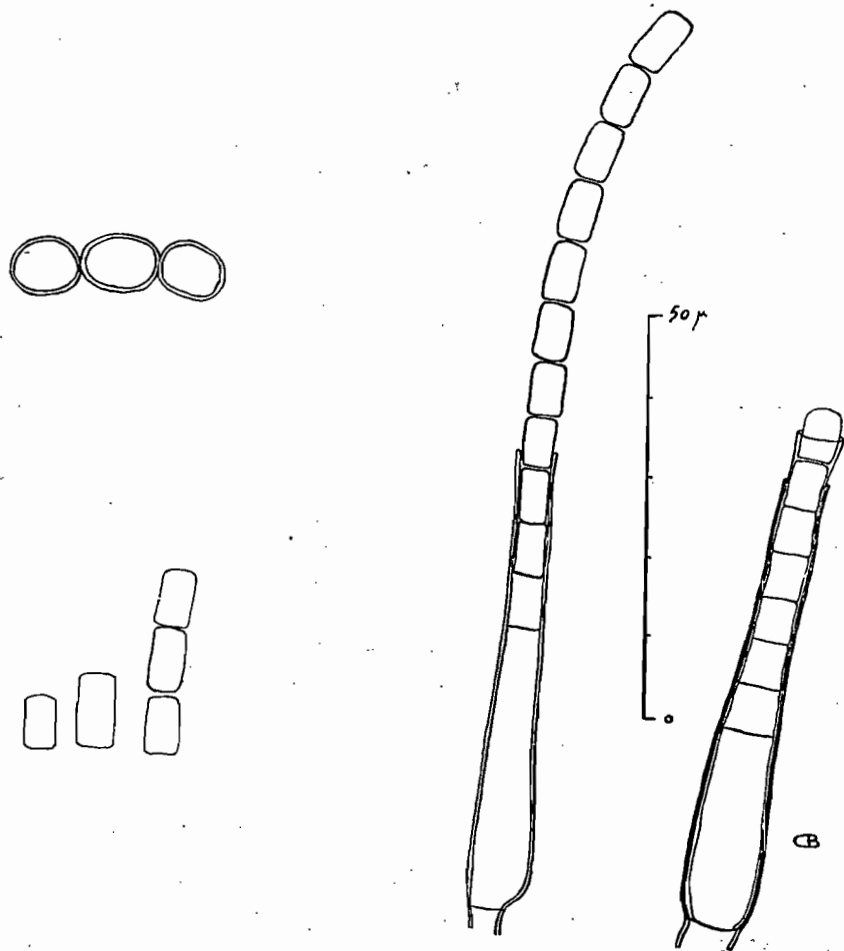


Fig. 28. — *Ceratostomella paradoxa* (De S.) Dade
Chlamydospores, conidies et phialides.

sont autres que des manchons renflés à la base et effilés au sommet à l'intérieur desquels se forment des conidies. Celles-ci sortent en chaînes longues d'abord puis en chaînes courtes de 3 ou 4 éléments. Les cellules sont tronquées aux extrémités, cylindriques, hyalines et mesurent $8-14 \times 4-5 \mu$. Le mycélium peut aussi former des chlamydospores brunes, volumineuses, ovoïdes, mesurant $16-19 \times 9-12 \mu$, portées par un rameau très court et grêle, et assemblées en chapelet parfois très long.

Nous avons observé les mesures suivantes : phyalides de 70μ de longueur en moyenne de 7 à 9μ de large à la base et à 5 à 6μ au sommet ; conidies de $6-9 \times 4-4,5 \mu$; chlamydospores $6,7-11,5 \times 6,7-9,0 \mu$.

La forme périthéciale est rare, les périthèces en forme de bouteille mesurent 200 à 350μ de diamètre, ils sont enfoncés dans les tissus et seul leur col noir très long de $800-1200 \times 30-40 \mu$ apparaît en surface. Les asques de taille variable sont pédicellés, en masse et fugaces, ils contiennent 8 ascospores elliptiques mesurant $7-10 \times 2,5-4 \mu$ (DADE).

Biologie :

Cette espèce se développe très facilement sur toutes les substances sucrées qu'elle décompose avec un dégagement d'odeurs éthérées caractéristiques. Son mycélium provoque la liquéfaction des tissus en nécrosant les cellules à distance par des diastases.

Elle ne peut pénétrer dans les tissus que par des blessures naturelles ou artificielles. Elle pénètre dans les fruits à l'époque de leur maturité et utilise leurs réserves sucrées. Sa présence n'est pas toujours visible mais elle se développe pendant la conservation.

Ses températures cardinales sont $10^\circ - 23^\circ$ à $29^\circ - 34^\circ$, son développement est favorisé par une humidité élevée et gêné par la sécheresse et le soleil.

Principes de lutte :

Contre la chute des fruits, il n'existe aucun moyen de lutte, cependant dans le cas de saignement, les plaies peuvent être curetées profondément puis désinfectées avec du goudron ou un quelconque produit antiseptique.

COCHLIOBOLUS MIYABEANUS (Ito et Kurib.) Dresch.

Synonyme : *Ophiobolus miyabeanus* Ito et Kurib

Forme conidienne : *Helminthosporium oryzae* Br. de H.

Helminthosporium oryzae Miyabe et Hori.

Cette espèce est connue dans toutes les régions rizicoles. ROGER la cite en Italie, en Ouganda, Tanganyika, Togo, Guinée, Sierra Léone, Gold Coast, Egypte, Japon, ex-Indochine, Chine, Philippines, Indes, Amérique du Nord et du Sud, Antilles, Russie, Grèce. Elle serait capable, selon certains auteurs, de parasiter aussi d'autres plantes que le Riz : *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, Maïs, Sorgho, Avoine, Orge, Canne à sucre, *Setaria italica*.

Au Sénégal nous l'avons observée en Casamance dans la région de Ziguinchor de façon sporadique, au mois d'octobre et de façon courante à Sefa, en novembre, en culture sèche.

Symptômes :

L'*Helminthosporium oryzae* détermine des taches sur les feuilles de base. Elles sont d'abord arrondies, petites, visibles sur les deux faces, sous forme de petits tirés jaunâtres et très vite brun de 0,5 mm de diamètre. Puis elles s'agrandissent et prennent une forme allongée car elles restent délimitées latéralement par les nervures. Leurs extrémités sont arrondies, leur centre s'éclaircit, devient beige à gris entouré d'une marge large châtain clair à brun noir, parfois un liséré rouge à grenat entoure la partie centrale et la sépare de la marge. Les macules sont nombreuses, réparties de chaque côté de la nervure principale et peuvent confluer amenant un jaunissement général de la feuille. Elles mesurent en définitive 2-12 x 0,5-2,5 mm.

Ce parasite est susceptible aussi de former des taches sur les gaines, sur les tiges amenant une coulure des fleurs et sur les nœuds provoquant un avortement des grains.

Lorsque l'attaque est précoce, les jeunes plants brunissent en se couvrant d'un feutrage brun et meurent. Les racines, le coléoptile peuvent aussi être tachés.

Sur les glumes, se forment des taches noires à brun-noir pouvant couvrir toute leur surface. Elles ne se différencient pas de celles dues à *Piricularia oryzae*.

Les attaques sur les grains sont les plus dangereuses car ceux-ci sont déformés et ils transmettent la maladie à la plantule qui meurt très rapidement.

Anatomie :

Le mycélium hyalin quand il est jeune, devient jaune brun à olivâtre, il mesure 4,5 - 6 μ de diamètre, il est inter et parfois intracellulaire, le plus souvent dans les parenchymes chlorophylliens et les méats. Les conidiophores apparaissent sur les taches des feuilles, ils sont un peu toruleux, genouillés, cloisonnés ils mesurent 125 - 600 x 3,5-8 μ en tenant compte des variations observées par différents auteurs en différents lieux.

Les conidies de grande taille ont un diamètre irrégulier, elles sont fusoides, à extrémité atténuée, pourvues de 5 à 12 cloisons et mesurent 45-140 x 10-20 μ . En Casamance nous avons observé des conidiophores de 100-400 x 4,9-10 μ et des conidies de 49-110 x 14,5-24,5 μ pourvues de 3 à 9 cloisons.

La forme parfaite est visible à la base des chaumes. Les périthèces sont globuleux, brun jaune foncé, de 560-950 x 368-777 μ , ils contiennent des asques allongés, cylindriques, mesurant 142-235 x 21-36 μ et renfermant 1 à 8 spores cylindriques, allongées, étroites, hyalines ou vert olive, de 250-468 x 6-9 μ , pourvues de 6 à 15 cloisons.

Biologie :

Les températures cardinales pour la germination des conidies sont 2-25 à 30-41°, celles de la croissance mycélienne 16-28-40°. Cependant les conditions d'infection sont assez strictes, elle est facile à 16°, optimum de 25 à 30°, difficile à 36° et impossible à 40°. L'infection est donc impossible pendant les périodes chaudes (à partir de 32°). Les jeunes plantules sont plus sensibles cependant à 15-17° qu'à 30°, température optimum pour l'infection, car elles sont elles-mêmes gênées par la fraîcheur.

En ce qui concerne l'humidité, la présence d'eau liquide sur le limbe favorise l'infection cependant que les pluies violentes la défavorisent. La pénétration nécessite une très forte humidité de l'air et ne peut pas s'effectuer à 25° et sous 89 % d'humidité. Sa rapidité est fonction de la température pour une humidité donnée, ainsi pour un degré hygrométrique voisin de 100 %, elle se fait en 8 h. à 20°, en 4 h. à 25-30° mais pour un degré hygrométrique de 92 % il lui faut 18 h. à 25°.

Certaines variétés se montrent plus sensibles que d'autres. La sensibilité serait fonction de l'épaisseur des membranes des cellules de l'épiderme et de leur degré de silicification. Mais les conditions du milieu influent sur cette propriété et en règle générale l'humidité du sol défavorise le parasite.

Nous avons pu vérifier ce fait puisque le foyer d'attaque le plus important a été observé à Djibelor dans une parcelle mal nivelée et sur les plantes situées hors de l'eau dans la zone la plus sèche.

La conservation du parasite a lieu sur ou dans les grains sous forme de mycélium susceptible de rester en vie ralentie pendant plusieurs années. Il se développe à mesure que le germe entre en activité et envahit la plantule.

La dissémination en cours de végétation a lieu sous l'action du vent et par l'intermédiaire des résidus de culture tels que les chaumes

Principes de lutte :

En Casamance, l'*Helminthosporium oryzae* est fréquent d'une façon générale. Plus rare dans les rizières irriguées, il se manifeste alors sur les plantes qui souffrent d'une sécheresse même temporaire, provoquée par un mauvais nivellement du sol par exemple. En culture sèche, il est très important; à Séfa nous l'avons observé sur les feuilles, les glumes et les panicules. Il est aussi à l'origine d'avortement de grains.

Il est nécessaire de lutter; les semences doivent provenir de champs et inflorescences entièrement sains, il paraît préférable de les produire en rizière irriguée et soignée.

Leur désinfection est indispensable; elle doit permettre de détruire les spores externes et le mycélium interne des grains. De façon générale, afin de simplifier les manipulations, il faut effectuer les traitements peu de temps avant le semis surtout si l'on procède par voie humide.

La désinfection la plus efficace est celle par la chaleur humide. On procède comme suit : trempage des semences pendant 24 heures dans l'eau à température ordinaire, trempage dans l'eau chaude à 53-57° (55° en moyenne) pendant 10 minutes, refroidissement immédiat et séchage rapide ou semis immédiat. Cette technique est délicate; il faut traiter des quantités faibles de grains afin que le chauffage soit rapide et il faut brasser constamment pour qu'il soit homogène dans toute la masse. Elle nécessite un matériel spécial et un personnel spécialisé, elle n'est donc concevable qu'à l'échelon national ou régional.

On peut remplacer le traitement par la chaleur par une immersion dans le formol; ce produit ne réduit pas la faculté germinative et peut même l'activer. Mis au point par BUGNICOURT, en Indochine, il consiste à faire tremper les semences pendant 24 heures dans une solution de formol à 0,35 % ou pendant 48 heures dans une solution à 0,20 %, puis les semences sont lavées abondamment et semées de suite.

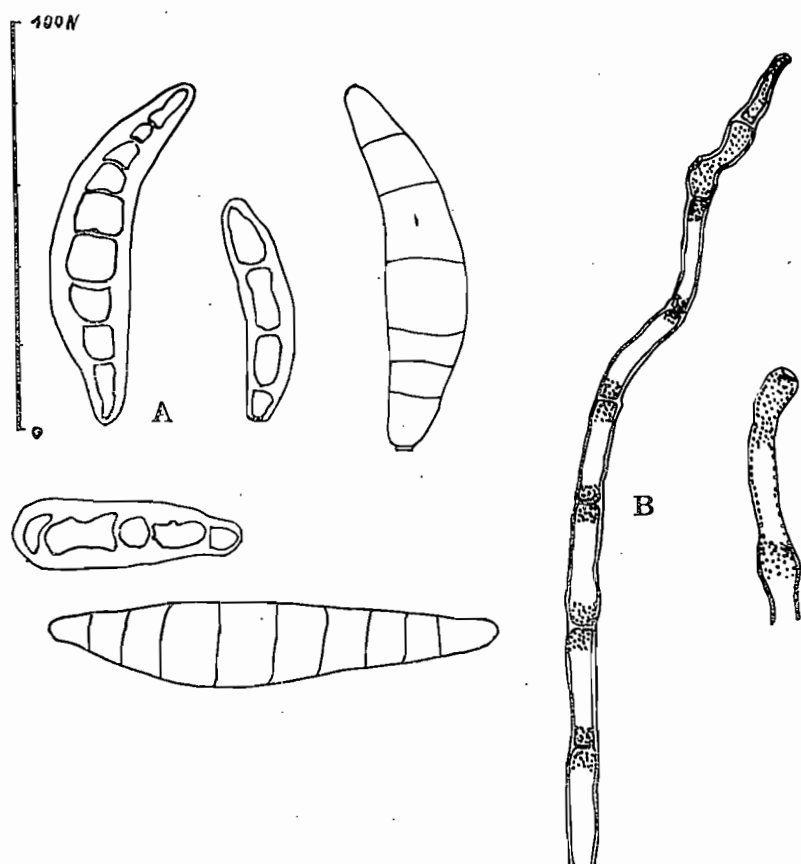


Fig. 29. — *Helminthosporium oryzae* Br. de H.
A. - Conidies; B. - Extrémités de conidiophores.
(sur feuille d'*Oryza sativa* à Sefa)

DIAPORTHE VEXANS (Sacc. et Syd.) Gratz.

Forme conidienne : *Phomopsis vexans* (Sacc. et Syd.) Harter

Cette espèce est un parasite important de l'Aubergine. Elle est citée également sur Tomate et signalée en Europe, Afrique du Nord, Amérique du Nord.

Nous l'avons observée au Sénégal en juin 1964 dans le Cap-Vert, puis fin septembre dans la région de Kaolack.

Symptômes:

Ce parasite peut attaquer les plantules d'Aubergine au collet en provoquant une fonte des semis. Puis, en cours de végétation il est susceptible de déterminer sur les tiges, des lésions chancreuses, localisées près du collet, en produisant une pourriture sèche. Les tissus sont affaissés et bruns, la tige finit par se décortiquer et la plante réagit en formant de nouvelles racines et de nouveaux bourgeons.

Nous n'avons pas observé ce faciès au Sénégal, mais observé seulement des taches foliaires. Elles ont une forme et des dimensions variables; en général à contours arrondis mais irrégulières, elles mesurent d'abord 2 à 3 mm puis 10-15 jusqu'à 30 mm. de diamètre. Leur centre est marron à chamois, entouré d'une large bordure brun roux. Des pycnides noires, petites, peu nombreuses, apparaissent sur les deux faces. Le limbe nécrosé se détache le long du liséré roux et tombe en laissant la feuille percée de grands trous.

Le parasite est susceptible aussi de produire sur les fruits des macules circulaires affaissées et d'envahir une grande partie du péricarpe qui se décompose par une pourriture sèche.

Anatomie:

Les pycnides sont peu nombreuses sur les taches jeunes et tombent avec le centre de la macule, mais en chambre humide elles se forment en abondance sur les tissus périphériques.

Elles contiennent les deux types de spores: les pycnosporos du type *Phoma* sont biguttulées et mesurent $5 - 8 \times 2 - 2,8 \mu$ d'après ROGER; nous avons observé $4,5 - 2,7 \mu$, les pycnosporos du type *Phlyctaena* sont filiformes, courbes ou en forme de sigma et mesurent $28 \times 3 \mu$.

Nous avons noté que toutes les pycnides d'une même tache foliaire ne possèdent pas de spores filiformes, certaines sont du type *Phoma* uniquement, d'autres en sont pourvues, plus ou moins abondamment.

Principes de lutte:

Au Sénégal les dégâts sur feuille sont assez limités et à l'heure actuelle une lutte n'est pas à envisager. Cependant, le parasite se transmet surtout par les semences et par les résidus de récolte qui l'hébergent aussi est-il conseillé de détruire les déchets de plantes et de n'utiliser que des graines provenant de fruits sains. La désinfection des semences d'Aubergine est indispensable pour éviter l'extension du *Phomopsis vexans* et de quelques autres parasites. Le bichlorure de mercure est souvent préconisé mais ce produit ne s'emploie qu'en solution et est très dangereux, c'est pourquoi nous préférons des produits organo-mercuriques du commerce utilisables en poudrage des semences, bien qu'ils soient également dangereux pour l'homme, ou bien le thirame moins toxique.

Enfin, si des fontes de semis dues au *Phomopsis vexans* viennent à se produire, seules les plantules saines seront repiquées.

ERYSIPHE CICHORACEARUM F. CUCURBITACEARUM Poteb.

Forme conidienne : *Oidium tabaci* Thüm.

L'*Erysiphe cichoracearum* est une espèce polyphyle observée en Asie, Afrique, Amérique du Nord et du Sud, Australie, Nouvelle Zélande... (ROGER). Elle parasite de nombreuses espèces et particulièrement les Solanées, les Composées et les Cucurbitacées.

Il existe cependant, au sein de cette espèce, des formes biologiques telles que la forme *Cucurbitacearum* sur Cucurbitacées. Nous l'avons observée sur Concombre au Sénégal à Keur-Massar.

Symptômes :

Sur les feuilles âgées un jaunissement localisé d'abord en zone diffuse s'étend peu à peu à l'ensemble du limbe. Un chevelu blanc se développe surtout sur la face supérieure des feuilles puis celles-ci brunissent et se dessèchent.

Le « Blanc » gagne le feuillage plus jeune et peut couvrir les pétioles foliaires. Il détruit une forte proportion du feuillage et limite ainsi le potentiel assimilateur de la plante. La conséquence immédiate est une mauvaise alimentation des fruits qui s'atrophient ou perdent leurs qualités organoleptiques.

Anatomie :

Sur le mycélium se forment perpendiculairement des conidiophores composés de plusieurs cellules empilées, celle de base est étroite, tronconique (base étroite en bas), puis les cellules plus hautes sont rectangulaires et se différencient peu à peu en se bombant vers l'extérieur et prennent l'aspect de barilletts. La dernière cellule se détache, elle est ellipsoïde cylindrique et mesure $(22,5-31 \times 13,5-20) \mu$. La forme sexuée est constituée de périthèces globuleux de 80 à 170 μ ; ils sont pourvus de fulcres bruns et s'observent rarement car leur formation nécessite une atmosphère sèche. Ils n'ont pas été observés au Sénégal sur le Concombre. Ils libèrent 10 à 25 asques contenant 2 spores.

Biologie :

Cette espèce est favorisée par un microclimat fortement humide, par un excès d'irrigation ou par manque de drainage.

A Keur-Massar nous l'avons observée dans une culture de Concombre où les conditions écologiques optimales étaient réunies : culture de bas-fond, nappe phréatique ne descendant pas à moins d'un mètre, forte humidité constante, sol lourd et compact.

Les périthèces ne sont pas indispensables dans le cycle de cette espèce et leur formation très rare ne semble pas jouer de rôle prépondérant. En l'absence de son hôte, ce champignon se développe sur les Cucurbitacées spontanées et assure ainsi toute l'année sa transmission.

Principes de lutte :

Le choix d'un terrain sec et frais, bien drainé est le premier facteur limitant du Blanc du Concombre et le plus économique.

Le deuxième facteur limitant est le traitement chimique au soufre ou aux produits soufrés dans la mesure où la rentabilité de la culture le permet. Il est alors recommandé d'utiliser le soufre en poudrage à raison de 12 à 20 kg/ha et au maximum 30 kg (Roger). Certaines variétés et certaines parties de la plante étant sensibles au soufre, il convient de faire des essais préalables, le traitement ne doit pas se faire à une température supérieure à 32°. Le dinitrophénylcrotonate peut être essayé.

ERYSIPHE POLYGONI D.C.

Synonyme : *Erysiphe communis* (Wallr.) Fr.

Forme conidienne : *Oidium erysiphoïdes* Fr.

Cette espèce est extrêmement polyphyte et se rencontre sur plus de 300 plantes dans les régions les plus diverses du globe.

ROGER l'indique sur Légumineuses (*Phaseolus*, *Vigna*, *Faba*, *Tephrosia*...) Crucifères, Cucurbitacées, Solanées, etc...

Nous l'avons observée fréquemment au Sénégal, sur *Crotalaria retusa*.

Cet *Erysiphe* se manifeste sous sa forme conidienne : *Oidium erysiphoides* et provoque un Blanc ou Oïdium très abondant qui attaque toutes les parties aériennes : feuilles, tiges, jeunes bourgeons et gousses dans le cas de la Crotalaire.

Le parasite forme à la surface des organes un enduit blanc poudreux, formé par les conidiophores et les conidies du champignon.

Les conidiophores naissent sur le mycélium externe du champignon ; ils sont cloisonnés et donnent naissance à des conidies allongées, ellipsoïdes ou cylindriques, qui se produisent une par une ; ces oïdies mesurent $38 - 42 \times 14 - 18 \mu$.

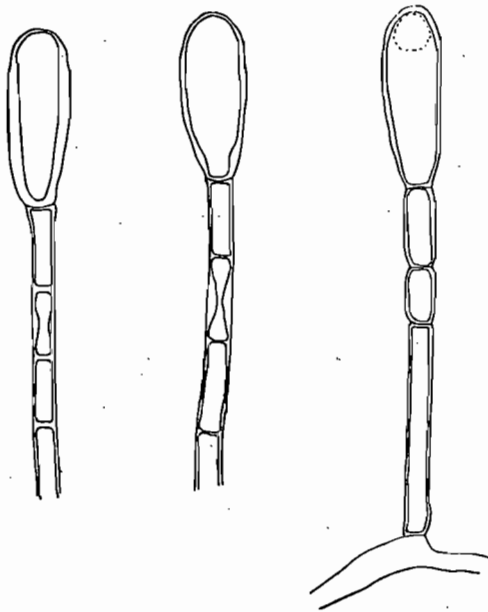


Fig. 30. — *Oidium erysiphoides* Fr. - Conidies et conidiophores
(sur feuille de *Crotalaria retusa* à Hann).

La forme parfaite du champignon est constituée par des périthèces sphériques de 100 à 120μ de diamètre pourvus de fulcres brun clair. Ces périthèces renferment 3 à 10 asques de $55 - 70 \times 30 - 40 \mu$ contenant chacun 2 à 4 ascospores ovoïdes, mesurant $24 - 28 \times 11 - 13 \mu$.

Cet Oïdium n'est pas extrêmement dangereux car il est épiphyllé.

Cependant, lorsque l'attaque est intense et que les organes sont entièrement recouverts d'un enduit blanchâtre poudreux, il y a une diminution importante de la fonction chlorophyllienne et une gêne pour la plante qui se traduit par un jaunissement et une dessiccation, par plage, des feuilles conduisant à une chute du feuillage.

FABRAEA FRAGARIAE Kleb.

Forme conidienne : *Marssonina fragariae* (Lib.) Kleb.

Cette espèce parasite le Fraisier comme en Europe et nous l'avons observée peu fréquemment au Sénégal dans le Cap-Vert sous sa forme conidienne *Marssonina*.

Elle est à l'origine de la formation de taches foliaires de petite taille (3 à 5 mm.) pourpres, plus ou moins zonées par des bandes plus sombres.

Les acervules apparaissent sur les macules et donnent naissance à des conidies hyalines, bicellulaires, à loges inégales; celle de la base est cylindrique, droite, à extrémité arrondie; l'apicale est pointue, arquée en faux. Elles mesurent en moyenne 13 - 16 x 5,5 - 6,5 μ ; les ascospores 20-23 x 4 - 4,5 μ .

Au Sénégal, nous avons observé pour les conidies, les dimensions suivantes : 11 - 22,5 x 4 - 7 μ .

Les dégâts sont peu importants; ils se limitent à quelques taches sur les feuilles plus âgées. Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte.

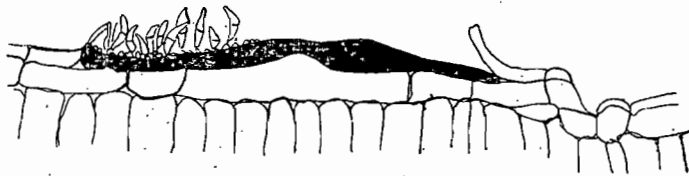


Fig. 31. — Acervule.

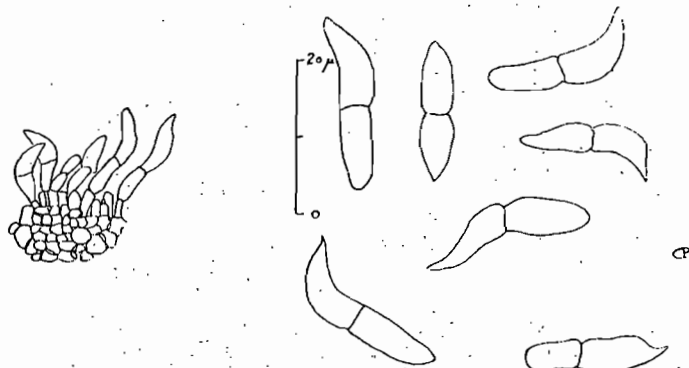


Fig. 32. — Spores.
Marssonina fragariae (Lib.) Kleb.

GLOMERELLA GOSSYPHII (South.) Edg.

Forme conidienne : *Colletotrichum gossypii* South.

Cette espèce est l'agent de l'Anthracnose du Cotonnier, maladie grave répandue en Afrique, en Amérique, en Europe centrale, en Indochine.

Au Sénégal, nous l'avons observée à Djibélor, en Casamance, fin octobre 1964 sur quelques Cotonniers isolés.

Symptômes :

Sur les feuilles, ce parasite forme des taches rondes ou un peu allongées pouvant confluer ; d'abord brunes et bordées de rouge, leur centre se décolore mais reste entouré d'une marge brune en relief.

Sur les rameaux et les pétioles, les mêmes taches apparaissent allongées dans le sens de l'axe, leur centre est affaissé et craquelé, leur pourtour est en relief.

Sur les capsules, les taches sont rondes, régulières, déprimées, noires, entourées de rouge sombre.

Sur les jeunes plantules, le parasite attaque le collet, formant une zone brune qui entoure peu à peu la tige et provoque la mort des plantes.

Au Sénégal, nous n'avons observé que les taches sur les limbes, les pétioles et les rameaux.

Anatomie :

Les fructifications apparaissent sous forme de pustules cachées sous l'épiderme, puis celui-ci éclate sous la poussée du stroma. Les acervules sont roses puis brun noir, ils sont tapissés de stérigmates qui portent chacun une conidie incolore, ovoïde, arrondie aux extrémités, droite ou un peu courbe, parfois apiculée vers la base parfois étranglée dans sa partie médiane. Elles mesurent $15 - 20 \times 4,5 - 9 \mu$. Des soies se forment irrégulièrement, elles sont olivâtres à brunes, plus pâles à l'extrémité, pluriséptées, dressées, allongées, de 100 à 150μ .

En Indochine, ROGER a observé les dimensions suivantes : conidies $13,2 - 23,7 \times 3,4 - 5,6 \mu$, soies pourvues de 2 à 5 cellules de $64 - 120 \times 4 - 6 \mu$ et des soies de $58 - 107 \times 2,2 - 4,5 \mu$. Au Sénégal, nous avons observé

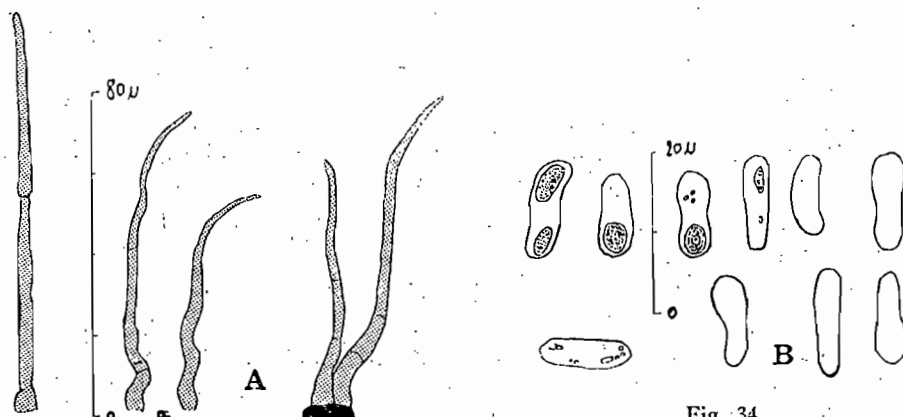


Fig. 33

Fig. 34

Colletotrichum gossypii var. *barbadense* Lew. Br.
A. - Soies ; B. - Conidies

(Feuille de *Gossypium* sp. à Kounghoul)

des conidies de $9 - 13,5 \times 2,2 - 4,5 \mu$ qui sont inférieures à celles de la diagnose type. LEWTON BRAIN a décrit aux Antilles le *Gloeosporium gossypii* var. *barbadense* pour lequel les conidies mesurent $11 - 14 \times 4 - 5 \mu$; il semble donc que notre souche soit proche de celle de LEWTON BRAIN mais sous la forme de *Colletotrichum*.

Biologie :

Le mycélium situé sur les capsules, pénètre facilement les parois du fruit et envahit les fibres qui se colorent en jaunâtre. Il pénètre les graines et se loge dans l'endosperme et l'embryon où il reste en vie ralentie jusqu'à la germination de la graine. Lorsque la plantule sort, elle est infectée.

Il est très difficile d'atteindre le parasite dans la graine car les conditions optima pour la conservation des semences le sont aussi pour le champignon et celles néfastes au parasite le sont également pour la graine. Le *Colletotrichum* se conserve de 12 à 15 mois dans les téguments alors que la longévité de l'embryon est plus importante si bien qu'il arrive à disparaître au bout de deux ans, surtout si les graines sont stockées à basse température.

Les températures de 25 à 30° sont optima pour la germination de la graine, la germination et le développement mycélien du champignon et par suite elles sont propices à l'infection. Cependant, si la graine germe encore bien de 20 à 38°, le champignon est gêné à 20° et ne germe pas du tout à 35°.

Principes de lutte :

Au Sénégal, actuellement, cette maladie est peu répandue, il n'y a donc pas lieu d'envisager de lutte. Cependant, une extension de la culture de Cotonnier risque de s'accompagner du développement de l'Anthracnose. Dans ce cas, la lutte est indispensable et le seul moyen efficace consiste à désinfecter les semences.

Le traitement des semences doit détruire le parasite réparti à l'intérieur des graines, dans les téguments et dans l'embryon. Pour cela, seule la chaleur est totalement efficace mais ce procédé est très délicat pour le Cotonnier; il nécessite un matériel spécial fonctionnant automatiquement et un personnel habitué à l'utilisation de ces machines. Il ne peut se concevoir qu'à l'échelon national ou régional. La technique consiste à chauffer les graines à une température élevée voisine de 100°, mais pour que le traitement soit efficace et que le pouvoir germinatif des semences ne soit pas atteint il faut amener le taux d'humidité des graines entre 3,6 et 3,9 % au maximum et il faut opérer sous vide ou en présence de gaz inerte (azote, argon) pour éviter l'oxydation des matières grasses.

En général, on procède ainsi : placer les graines dans un appareil spécial automatique, faire le vide, et chauffer à 60-65° pendant 24 heures sous vide, puis chauffer à 95-100° pendant 12 heures.

Le traitement à la chaleur sèche peut être remplacé par une désinfection moins complète à l'acide sulfurique qui détruit le parasite localisé à l'extérieur de la graine et dans les téguments. Ceux-ci sont extrêmement durs, épais, résistants chez le Cotonnier et le traitement a pour effet d'accélérer et d'homogénéiser la germination. On procède ainsi : les graines sont plongées pendant 10 minutes à 1 heure dans l'acide sulfurique concentré, puis sont lavées abondamment à l'eau pendant 10 minutes. On peut également ne faire agir l'acide que pendant 15 minutes et laver les semences dans du bichlorure de mercure à 10 % en immersion pendant 15 minutes.

Cette technique est également très délicate car l'acide sulfurique est un produit dangereux qui nécessite de nombreuses précautions concernant

le matériel et l'habillement du personnel, de plus le bichlorure de mercure est très toxique pour l'homme.

En culture, il faut laisser reposer le sol pendant au moins deux ans après une sole Cottonnier. La recherche de variétés résistantes est certainement une bonne méthode de lutte.

GLOMERELLA CINGULATA (Sten) Spaul et Shr.

Forme conidienne : *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Ce parasite est très polyphyte et ubiquiste. En effet il est cité sur de nombreuses plantes : Avocatier, Manguier, Poirier, Betel, Agrumes, Figuier, Néflier du Japon, Tomate, Piment, Cacaoyer, Caféier, Théier, Goyavier, Vanillier et dans de nombreux pays chauds et tempérés. Au Sénégal nous l'avons observé sur divers *Citrus* et sur Avocatier.

Sur les Agrumes il est susceptible d'être hébergé par toutes les espèces et il a été observé dans le monde entier : Californie, Antilles, Brésil, Afrique du Nord, Afrique Occidentale, Indochine, Australie et pays méditerranéens.

Symptômes sur les Agrumes :

C'est l'agent de l'Anthracnose des Agrumes mais ses dégâts peuvent se porter sur tous les organes des arbres sauf les racines.

Sur feuille, il provoque la formation de taches localisées en bordure ou en pointe. Au premier stade elles apparaissent brunes et petites puis leur taille augmente et elles atteignent 1 à 2 cm de diamètre. Elles sont alors elliptiques ou arrondies, leur partie centrale est grise à isabelle, elles sont délimitées par un liséré marron et entourées d'un halo chlorotique diffus et peu important. Ces taches sont visibles sur les deux faces de la feuille et se couvrent de points rosés ou bruns selon le stade d'évolution, répartis en cercles plus ou moins réguliers à la face supérieure de la feuille tandis qu'à la face inférieure leur disposition est sans ordre défini.

Les taches sont peu nombreuses, 2 à 3 au maximum, mais les parties du limbe atteintes jaunissent et la feuille finit par tomber. Dans le cas d'attaque précoce des jeunes feuilles, celles-ci sont déformées car les zones nécrosées ne se développent plus tandis que les tissus sains continuent leur croissance.

Sur rameaux, le *Glomerella* provoque le blanchissement des extrémités. Les symptômes apparaissent en pointe de brindilles, l'écorce jaunit puis blanchit, les tissus corticaux sont tués. Les bourgeons et feuilles en liaison avec ces tissus jaunissent et se dessèchent. La nécrose descend lentement le long des rameaux, la limite de la zone malade est marquée par un bourrelet brun roux rappelant le liséré des taches sur feuilles.

Un deuxième faciès maladif est le brunissement et le dessèchement des rameaux. L'écorce des brindilles brunit entièrement, se plisse longitudinalement du fait de la destruction des tissus sous jacents. Les acervules se forment groupés par plages sur les tissus morts.

Le champignon pénètre indifféremment en pointe ou le long du rameau mais la dessiccation progresse plutôt de l'extrémité vers la base.

Au Sénégal de tels symptômes ont été couramment observés sur des arbres adultes et aussi en pépinière. Dans ce cas le blanchissement des rameaux est particulièrement grave et violent, les jeunes plantes atteintes sont rapidement détruites.

Nous avons pu observer également sur des jeunes plantes âgées de 9 mois des taches blanc isabelle bordées de brun roux sur la tige au-dessus du collet et sur les branches vertes. Ces taches s'étendent longitudinalement mais peuvent finir par ceinturer la tige, toute la partie de la plante située au-dessus de la tache jaunit et blanchit.

Sur fruit, l'Anthracnose se manifeste de différentes manières selon le stade du fruit et les conditions ambiantes.

La pénétration du parasite peut se faire dès la floraison dans le stigmate, ou bien après la floraison par les pièces florales dépérissantes ou enfin sur le fruit vert et en voie de maturation.

Sur les fruits à l'approche de la maturité, les taches rougeâtres sont arrondies et mesurent 6 à 25 mm ou plus de diamètre. Le parasite peut pénétrer profondément dans les tissus, il provoque un ramollissement de la pulpe et la chute des fruits. Parfois le parasite se développe peu tant que le fruit est sur l'arbre et envahit la pulpe pendant la conservation.

Au Sénégal nous avons observé sur lime un faciès un peu différent. Sur les fruits à l'approche de la maturité des taches apparaissent chamois à marron clair, déprimées, dures, elles deviennent peu à peu beige au centre. Dans un dernier stade le centre de la tache est blanc isabelle. Un liséré brun roux l'entoure et les acervules se forment en désordre à sa surface. Un halo vert clair se distingue autour des taches et garde cette teinte bien que le fruit jaunisse à maturité.

Symptômes sur Avocatier :

Sur les feuilles : l'Anthracnose se manifeste par des taches débutant à la pointe de la feuille ou au bord qui envahissent très rapidement les 3/4 ou 4/5 du limbe sans tenir compte des nervures. De couleur rouille elles sont limitées par un fin liséré brun grenat doublé d'un fin halo chlorotique.

La partie malade se dessèche et se détache le long du liséré, la feuille apparaît tronquée ou percée de trous parfois importants. Le limbe indemne est déformé, cloqué, il a tendance à s'enrouler vers le haut. Le feuillage est très réduit et l'arbre en est affaibli.

Sur rameaux : les symptômes sont les mêmes que sur les *Citrus*, dessèchement des extrémités et chute ou dessèchement des feuilles et bourgeons.

Sur fruits : les attaques précoces provoquent leur chute, les attaques tardives sont à l'origine de taches brun foncé se craquelant.

Nous avons observé au Sénégal ces symptômes sur feuille et sur rameaux.

Symptômes sur Manguié :

Les symptômes dus à *Colletotrichum gloeosporioides* sont pratiquement identiques à ceux dus à *Gloeosporium mangiferae* sur feuilles, sur rameaux, sur fruits et sur fleurs.

Au Sénégal tous ces symptômes sont observés mais seule la forme *Gloeosporium* est présente à notre connaissance. En fait il semble peu probable que le *Colletotrichum* ne soit pas aussi parasite effectif du Manguié alors qu'il l'est couramment sur *Citrus* et Avocatier.

Cependant nous étudierons les symptômes d'Anthracnose du Manguier à l'occasion de l'étude de *Gloeosporium mangiferae*.

Anatomie :

La forme conidienne du *Glomerella cingulata* est le *Colletotrichum gloeosporioides* qui forme des acervules pourvus de soies brunes. Certains auteurs, constatant la différenciation de *Colletotrichum* et de *Gloeosporium* sur la base de la présence et de l'absence des soies, pensent que certains *Gloeosporium* appartiendraient aussi au cycle de *Glomerella cingulata* ; ce serait le cas de *Gloeosporium mangiferae* sur Manguier, *Gloeosporium limeticolum* sur *Citrus* qui provoquent des symptômes très proches de *Colletotrichum gloeosporioides*.

Cependant les relations entre ces genres et *Glomerella cingulata* n'étant pas prouvées nous étudierons séparément ces différents *Gloeosporium*.

D'après ROGER le *Colletotrichum gloeosporioides* forme des acervules de 90 à 270 μ de diamètre, sous épidermiques puis superficiels. Les soies dressées brunes mesurent 60 à 160 μ , se répartissent surtout à la périphérie des acervules.

Les conidies hyalines oblongues contiennent une ou à deux gouttelettes d'aspect huileux, elles mesurent 10-28 x 3,5-7 μ et sont portées par des stérigmates de 18 x 3 μ .

Nous avons observé les mensurations suivantes au Sénégal.

Conidies — 8,5-18 x 3,5-5 μ .

Soies à 1-2-3 cloisons 36-74 x 3-5 μ .

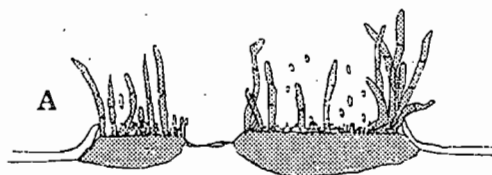


Fig. 35

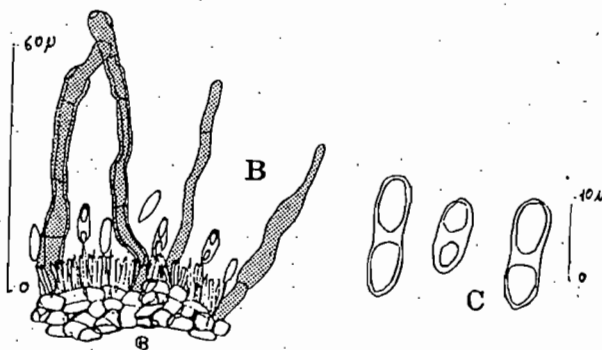


Fig. 36

Fig. 37

Colletotrichum gloeosporioides Penz.

A. - Schéma des acervules ; B. - Détail de l'acervule ; C. - Conidies.
(sur feuille de *Citrus* sp. à Sangalkam).

Biologie :

Glomerella cingulata se développe entre 15° et 35°, sa température optimum étant 21 à 25°.

L'apparition de l'Anthracnose est en relation directe avec l'humidité. Cependant même lorsque toutes ces conditions sont réunies, la maladie ne prend de l'ampleur qu'en présence d'arbres affaiblis pour une raison quelconque. De mauvaises conditions culturales, le manque d'engrais, le manque d'eau, la forte teneur en sel du sol, la mauvaise soudure du greffon sur le porte greffe, l'incompatibilité entre greffon et porte-greffe sont autant de facteurs d'affaiblissement des arbres et par conséquent favorisent l'Anthracnose. Si bien que cette maladie peut être en général considérée comme une maladie de faiblesse ou secondaire.

Nous avons observé les attaques les plus violentes sur Agrumes dans la région de Sébikotane qui a manqué d'eau pendant trois ans, et dans le Cap-Vert les nécroses de rameaux les plus abondantes sont observées soit sur des arbres non irrigués ou sans engrais, soit sur des arbres parasités par des chancres à *Phytophthora* au collet ou par des cochenilles en grande abondance sur fruits, feuilles et branches.

Le parasite se multiplie et se dissémine par l'intermédiaire des conidies des acervules de la forme *Colletotrichum*. Ces conidies viennent polluer les cicatrices ou les blessures, les lenticelles des branches, les stigmates des fleurs et germent en un mycélium qui pénètre dans les tissus. Le champignon peut se conserver longtemps sous forme de mycélium dans les rameaux, il forme des fructifications à l'occasion d'une période humide et se dissémine. D'autre part il peut aussi se conserver sous la forme périthéciale du *Glomerella*.

Principes de lutte :

Qu'il s'agisse de l'Anthracnose des Agrumes, de l'Avocatier ou du Manguier les principes de lutte sont les mêmes, à savoir, éviter de rendre les arbres réceptifs aux parasites et supprimer les causes de contamination des arbres.

1° Réduire la réceptivité des arbres :

— Choisir un sol propice à la culture de l'espèce choisie, éviter les sols lourds, de bas-fonds, inondables ou salés.

— Apporter une fumure organique et minérale abondante et équilibrée.

— Irriguer entre les arbres sans que l'eau n'approche à moins de 20 cm. des troncs.

— Traiter régulièrement contre les parasites animaux et surtout les cochenilles.

2° Limiter les causes de contamination :

— Supprimer tous les rameaux morts en les sectionnant bien au-dessous de la limite inférieure de la zone nécrosée.

— Brûler les rameaux malades, et enfouir profondément les fruits et feuilles tombés.

Dans le cas d'attaque importante d'Anthracnose, traiter les arbres avec un sel de cuivre : sulfate de cuivre à 0,5 % sur les jeunes pousses et à 1 % ensuite ou bien avec de l'oxychlorure de cuivre. Les époques de traitement sont juste avant et juste après la saison des pluies afin de nettoyer l'arbre

et au moment de la floraison et 15 jours après pour préserver les fruits. Un troisième traitement des fruits peut être nécessaire un mois à un mois 1/2 après la floraison.

Le sulfate de cuivre peut être phytotoxique sur certaines espèces et sur les parties jeunes des arbres, nous préconisons plutôt l'emploi de l'oxy-chlorure de cuivre.

Parmi les fongicides modernes certains d'entre eux peuvent se montrer efficaces mais aucune étude n'a été faite à ce sujet.

GLOMERELLA MANIHOTIS Chevaugéon

Formes conidiennes : *Colletotrichum manihotis* Henn.

Gloeosporium manihotis Henn.

Cette espèce provoque l'Anthracnose du Manioc. Elle est connue en Afrique occidentale, en Afrique orientale, à Madagascar, à l'île Maurice, à la Réunion, aux Antilles, en Amérique du Sud.

Au Sénégal, CHEVAUGEON et JAUBERT l'ont signalée en Casamance; nous l'avons observée dans la région de Kaolack vers la fin septembre 1964 provoquant des taches foliaires et à Séfa en Casamance début novembre, provoquant des nécroses des extrémités.

Symptômes :

L'Anthracnose se traduit par un dessèchement des extrémités de rameaux non aoûtés. Un brunissement débute vers le bourgeon terminal puis descend et occupe une longueur de 15 à 20 cm. L'écorce se plisse longitudinalement, se contracte, se ride et devient bleu foncé. Les feuilles se dessèchent et tombent, un bourrelet rougeâtre sépare les tissus sains de la zone nécrosée comme sur les rameaux de *Citrus* atteints par le *Glomerella cingulata*.

Cependant l'Anthracnose peut déterminer aussi la formation de taches foliaires. Nous avons observé ce faciès à Kaolack, il est presque identique à celui dû au *Cercospora henningsii* (voir l'étude de cette espèce), mais s'en différencie tout de même. Les taches des deux parasites sont souvent en mélange ou bien celles d'Anthracnose entourent celles de *Cercospora*.

Les macules de *Glomerella* sont marron au centre et zonées de marron foncé et portent des acervules à la face inférieure; la partie nécrosée tombe laissant la feuille percée. Par contre, les macules de *Cercospora* sont marron, bordées d'un fin liséré brun et portent des fructifications sur les deux faces.

Anatomie :

Ce *Glomerella* a deux formes conidiennes : l'une du type *Gloeosporium* et l'autre du type *Colletotrichum*; cette dernière semble se former surtout en période sèche.

Les acervules d'abord sous-épidermiques deviennent éruptifs volumineux, rose orangé, brunissant avec l'âge; ils mesurent 200 à 275 μ (ROGER) ou 40 à 115 μ (CHEVAUGEON). Les conidiophores courts portent des conidies incolores, allongées, arrondies aux extrémités, parfois étranglées dans leur partie médiane qui mesurent 10,5 - 17 x 4 - 5,2 μ selon BOURIQUET ou 11,2 - 18,5 x 3,5 - 4,8 μ selon CHEVAUGEON en Côte

d'Ivoire. La forme sexuée se caractérise par des périthèces globuleux ou ovoïdes, surmontés d'une papille courte et percés d'un petit pore de 8 à 16 μ . Ils mesurent 85 à 160 μ de diamètre et contiennent des asques cylindriques non accompagnés de paraphyses, mesurant 54 - 72 x 14 μ .

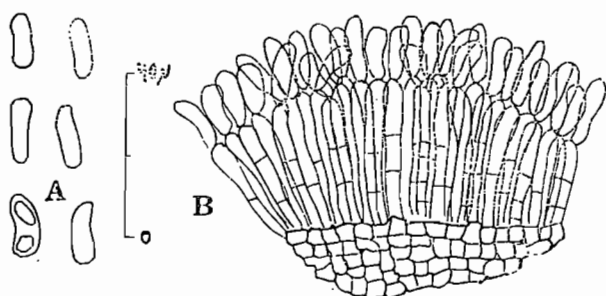


Fig. 38

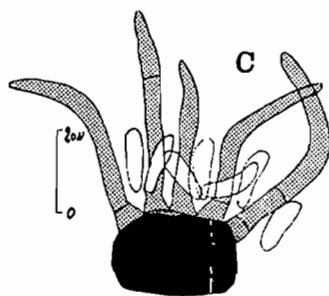


Fig. 39

Glomerella manihotis Chevan.

Gloeosporium manihotis Henn. A. - Conidies; B. - Détail de l'acervulle.

Colletotrichum manihotis Henn. C. - Détail de l'acervulle.

(sur feuille et rameau de *Manihot utilisima* à Sefa, Casamance).

Les ascospores sont au nombre de 8 par asque, selon une disposition distique ou irrégulière; elles sont hyalines, unicellulaires et mesurent 14 - 19,4 x 4,8 - 6,3 μ (CHEVAUGEON).

Nous avons observé la forme *Gloeosporium* sur rameau en Casamance et la forme *Colletotrichum* sur feuille à Kaolack. Les conidies mesurent 11 - 18 x 4,5 - 6,2 et sont portées, dans le cas de *Gloeosporium* par des conidiophores de 18 - 34 x 4,5 μ pourvus de 0 à 3 cloisons.

Principes de lutte :

Au Sénégal, les dégâts sont sans importance, il n'y a donc pas lieu d'envisager de lutte.

GLOMERELLA PSIDII (Delacr.) Shel.

Forme conidienne : *Gloeosporium psidii* Delacr.

Cette Anthracnose est citée aux Etats-Unis, aux Antilles, aux Philippines. Nous l'avons couramment observée au Sénégal dans toute la région du Cap-Vert, sur le Goyavier (*Psidium guayava*).

Sur feuille, le *Glomerella psidii* provoque l'apparition de très nombreuses petites taches brun rouille, angulaires car délimitées par les plus fines nervures, visibles sur les deux faces. Dès leur apparition leur taille n'excède pas 1 mm de diamètre puis en s'agrandissant elles peuvent confluer et le limbe devient entièrement brun rouille puis l'épiderme supérieur au niveau des nécroses devient gris à blanc. Le limbe finit par se déchirer le long des nervures secondaires désorganisant la feuille qui se dessèche en partie ou en totalité.

Lorsque les attaques ont lieu sur les jeunes pousses, les taches mesurent 1/10 mm et sont brun noir, la croissance de la feuille est freinée et celle-ci s'enroule vers le bas. Les jeunes pousses sont aussi atrophiées et les bourgeons atteints brunissent et avortent.

Sur les fruits des taches brun grenat sont aussi visibles très tôt. Elles sont brillantes et se soulèvent après qu'une crevasse circulaire les ait entourées, mettant à jour les tissus sous jacents beiges liégeux. Les fruits parasités sont déformés, atrophiés. Les nécroses d'abord superficielles pénètrent jusqu'à 7-8 mm de profondeur, les tissus verts deviennent vert pâle, mat, puis brunissent.

Anatomie :

Les acervules roses se forment sur les taches sous l'épiderme puis émergent à maturité libérant les conidies. ROGER donne les dimensions moyennes de 208μ pour les acervules, 15μ de long pour les stérigmates et $16,4 \times 4,7 \mu$ pour les conidies. En culture pure sur milieu PDA, nous avons observé des dimensions en général plus importantes pour les acervules et les stérigmates, acervules de 350μ en moyenne, stérigmates très allongés et fins de $22-56 \times 0,9-1,8 \mu$ et conidies de $10-20 \times 2,2-4,5 \mu$.

Principes de lutte :

Les dégâts sont d'autant plus graves que les attaques sont plus précoces. Afin de protéger les jeunes pousses il faut pulvériser une solution d'oxychlorure de cuivre dès l'éclatement des bourgeons ; une deuxième pulvérisation est souvent indispensable une quinzaine de jours après.

Pour protéger les fruits, des pulvérisations de sels de cuivre sont aussi conseillées : le premier traitement aura lieu dès la chute des pétales et sera suivi d'un second traitement 15 jours après et parfois d'un troisième 15 jours plus tard. Les carbamates peuvent être avantageusement essayés.

Actuellement au Sénégal, la culture du Goyavier est pratiquement inexistante si bien que les traitements chimiques ne semblent pas rentables. Il n'empêche que l'Anthracnose du Goyavier est extrêmement grave, elle peut détruire toute une récolte et mettre en péril la vie de l'arbre.

LEPTOSPHAERIA SACCHARI Br. de H.

Cette espèce est l'agent de la maladie des taches rondes de la Canne à sucre, affection très répandue sur diverses espèces de *Saccharum* dans le monde entier : Afrique, Madagascar, Amérique du Nord et du Sud, Asie, Philippines, Australie, Hawaï, Bornéo.

Au Sénégal, nous l'avons observée autour de Ziguinchor en Casamance, sur des feuilles de Canne à sucre.

Symptômes :

Sur les feuilles, ce champignon détermine des taches rondes ou plutôt ovales, courtes, de $5 - 15 \times 3 - 5$ mm. Au début, elles sont petites, décolorées, visibles par transparence, verdâtres, plus foncées que la feuille. Puis le centre devient rouge ou brunâtre et enfin jaune pâle à gris cendré, il est entouré d'une zone brune ou rouge. En grand nombre ces taches sont coalescentes et provoquent le jaunissement du limbe et son dessèchement.

Anatomie :

Les périthèces apparaissent légèrement saillants au centre des taches,

ils sont arrondis, de $120 - 140 \mu$, ils sont placés dans les stomates, les papilles sortent par les ostioles. Les asques en massue, petits, de $40 \times 10 \mu$, accompagnés de nombreuses paraphyses, contiennent 4 ascospores fusiformes à 4 cellules fortement constrictées au niveau des cloisons et arrondies aux extrémités, hyalines puis brunes, qui mesurent $20 - 24 \times 4,5 - 5 \mu$.

Nous avons observé des asques allongés, plus étroits à la base, à paroi épaissie au sommet, de $47 - 67 \times 10 - 12,3 \mu$.

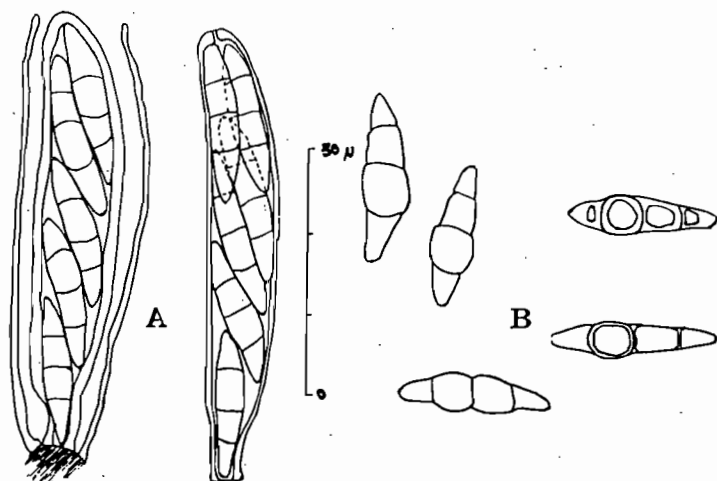


Fig. 40

Fig. 41

Leptosphaeria sacchari Br. de H.
A. - Asques; B. - Ascospores
(sur feuille de *Saccharum officinarum* à Djibelor, Casamance)

Principes de lutte :

Cette maladie se limite aux feuilles de base en général et ne présente pas de danger. Il faut maintenir les plantes vigoureuses afin d'en limiter les affections.

LEPTOSPHERULINA VIGNAE Teh. et Stout.

Cette espèce est inféodée aux *Vigna*; elle a été décrite aux Etats-Unis. Nous l'avons observée sur *Vigna sinensis* au Sénégal, à Bambey, au mois d'août 1964. Elle était accompagnée du *Phoma vignae* Henn.

Symptômes sur *Vigna sinensis* :

Elle produit sur les feuilles des taches d'abord petites de 1 mm rougeâtres puis elles s'agrandissent et atteignent $3 - 13 \times 2 - 5$ mm., elles sont alors irrégulières, sans forme précise, grises ou beiges au centre, entourées d'un liséré rouge à rouille. Les tissus nécrosés se couvrent de nombreux petits points noirs répartis sur les deux faces, ils peuvent se détacher et tomber en laissant la feuille percée ou dentelée sur les bords selon la localisation des macules.

ROGER décrit des taches de plus grande taille pouvant atteindre jusqu'à 4 cm de diamètre sur les *Vigna*.

Anatomie :

Les périthèces sont enfoncés dans les tissus puis éruptifs, brun jaune à bruns, parfois pourvus de soies à la partie supérieure, percés d'un ostiole proéminent brun sombre; ils mesurent $40 - 120 \mu$. Les asques, au nombre de 7 par périthèce, non fasciculés et non accompagnés de paraphyses, sont en massue, courtement pédicellés et mesurent $76 \times 34 - 38 \mu$. Ils contiennent 8 ascospores d'abord hyalines puis brunes, mûriformes, pourvus de 3 à 5 cloisons transversales et 3 à 4 longitudinales, constrictées au niveau de la cloison médiane, entourées d'une pellicule mucilagineuse de 1μ d'épaisseur, elles mesurent $29 - 40 \times 11 - 18 \mu$ et occupent une disposition distique.

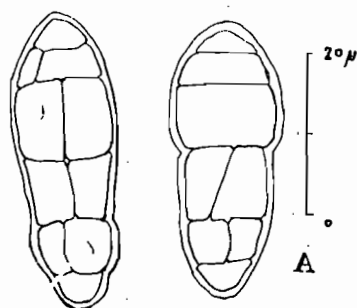


Fig. 42

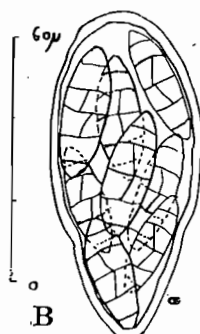


Fig. 43

Leptosphaerulina vignae Teh. et Stout.
A. - Ascospores; B. - Asque.
(sur feuille de *Vigna sinensis* à Bambey).

D'après ROGER, les périthèces mesurent $75 - 100 \mu$, les asques au nombre de 4 à 10 mesurent $95 \times 25 \mu$ et contiennent 8 ascospores de $30 - 40 \times 12 - 16 \mu$. Notre espèce correspond donc bien au *Leptosphaerulina vignae* Teh. et Stout.

Sur les mêmes taches foliaires, nous avons également observé des pycnides appartenant vraisemblablement au *Phoma vignae* Henn. qui existe également sur gousses. Il n'est pas impossible qu'il soit la forme pycnide du *Leptosphaerulina vignae* Teh. et Stout.

Biologie :

Les feuilles parasitées et couvertes de fructifications tombent sur le sol où les conidies peuvent se conserver 5 à 6 ans et peuvent aussi contaminer les gousses. A partir de ces organes porteurs du champignon se développe la maladie l'année suivante sous forme de foyers restreints constitués par quelques feuilles sur quelques plantes. Mais à partir d'eux, le *Cercospora* fructifie et se multiplie. La dissémination est alors assurée par la pluie qui lave les feuilles et décroche les conidies, par le vent et par les insectes qui les entraînent à de longues distances. Les premières infections se produisent sur les feuilles de base, proches du sol, souillées par la terre lors des pluies violentes. Après la récolte, le parasite trouve encore un relais sur les repousses.

La germination des conidies s'effectue lorsqu'il pleut ou grâce à

la rosée puis la pénétration est très peu influencée par les conditions climatiques. Ces dernières n'interviennent que sur l'importance du développement de la maladie. C'est pourquoi la maladie des taches brunes est présente même dans des régions sèches.

C'est le cas du Sénégal où le *Cercospora personata* est présent tous les ans mais provoque peu de dégâts en raison de la sécheresse relative. Cependant, les années à hivernage très humide (1964) les taches sont plus nombreuses mais jamais les dégâts sont importants.

Principes de lutte :

La lutte chimique par poudrage est efficace dans la mesure où la poudre n'est pas lessivée par les pluies. D'après les essais du C.R.A. de Bambey, le mélange de soufre et de cuivre dans la proportion de 90 Kg. de soufre micronisé et 10 Kg. d'oxychlorure de cuivre est le plus efficace et le plus pratique. Il est réalisé le matin de bonne heure afin de profiter de la présence de la rosée pour fixer la poudre sur les feuilles. Malheureusement cette pratique est peu réalisable au Sénégal en raison des pluies fréquentes pendant l'hivernage si ce n'est sur des parcelles d'essai particulièrement intéressantes.

On cherchera plutôt à limiter l'extension de la maladie en diminuant les sources d'infection. Pour cela, il faut brûler les fanes après la récolte ou bien les enfouir immédiatement et profondément afin de supprimer les repousses et d'enterrer le parasite. Puis une fumure équilibrée suffisamment abondante est apportée pour assurer une bonne vigueur aux plantes. Les désherbages réguliers détruisent les plantes adventices et les microclimats humides qu'elles créent par leur simple présence. Enfin, étant donné que le *Cercospora personata* est spécialisé à l'Arachide, la pratique des rotations culturales est un moyen efficace pour limiter l'extension de cette maladie.

Toutes ces techniques sont actuellement vulgarisées et même appliquées par les exploitants si bien que la Cercosporiose de l'Arachide au Sénégal n'est pas un problème car si les années pluvieuses favorisent la maladie, elles augmentent encore plus les rendements.

Il est intéressant cependant de noter qu'il existe des différences variétales dans la résistance au *Cercospora personata* et la variété 28-206 mise au point et vulgarisée par le C.R.A. de Bambey est la plus tolérante à l'heure actuelle.

LEVEILLULA TAURICA (Lèv.) Arnaud

Synonyme : *Erysiphe taurica* Lèv.

Forme conidienne : *Oïdiopsis taurica* (Lèv.) Salm.

Cette espèce est à l'origine de « Blancs » sur de nombreuses plantes potagères.

ROGER la signale sur Tomate, Aubergine, Pomme de terre, Piment, Poivron, Artichaut, *Dolichos Lablab*, Ricin, Cotonnier, et dans de nombreuses régions à climat tempéré chaud et sec : Europe Méridionale, Afrique du Nord, Égypte, Moyen Orient, Indes, Java, Afrique Centrale, Madagascar.

Nous l'avons observée au Sénégal sur Tomate locale, Aubergine sélectionnée, Aubergine locale et *Tropaeolum* (Capucine).

Symptômes sur Tomate :

Une poudre blanche apparaît sur les feuilles de base, en zones mal délimitées qui jaunissent puis brunissent. La feuille jaunit entièrement et se dessèche. Les tiges, les pétioles et tout le feuillage peuvent être atteints, les jeunes pousses et les bourgeons sont particulièrement sensibles et voient leur développement freiné.

La poudre blanche est répartie aussi bien à la face supérieure qu'à la face inférieure des feuilles. Ce blanc a été observé à Keur Massar.

Symptômes sur Aubergine :

La plante parasitée par *Leveillula taurica* est de taille réduite, rabougric, la couleur générale du feuillage est jaune.

A la face supérieure de la feuille, les premiers symptômes sont des cloques proéminentes qui jaunissent très rapidement. Cependant seul le limbe jaunit, les nervures, même les plus fines, restent vertes. A la face inférieure, sous les cloques, apparaît un brunissement sous forme d'une fine mosaïque, puis des fructifications blanches en touffes arrondies se forment. La feuille devient cassante et a tendance à s'enrouler vers le bas.

Ce blanc a été observé dans le Cap-Vert, au km, 9 et à Sangalkam.

Symptômes sur Capucine :

Le *Leveillula taurica* n'a pas été signalé sur *Tropaeolum* en Afrique mais seulement à Madagascar par BOURRIQUET et à Java par SCHWEIZER.

Il se forme sur la face supérieure des feuilles des taches jaunies cloquées. A la face inférieure, dans la concavité des cloques, une poudre blanche est visible.

Les feuilles atteintes par ce Blanc ont leur développement freiné, elles se déforment, jaunissent et sèchent.

Anatomie :

Les conidiophores sortent des stomates, isolés ou par groupe de 2 à 3, ils sont formés de 3-4 ou 5 cellules, celle de base est très allongée et les deux cellules du sommet sont nettement différenciées et sont caractéristiques de l'*Oïdiopsis*. La conidie supérieure possède une extrémité distale pointue et une extrémité apicale tronquée. Par contre la conidie suivante qui se développe après la chute de la première, possède deux extrémités tronquées. Il n'est pas rare de trouver cette deuxième conidie ébauchée sous la première encore en place. L'*Oïdiopsis* se distingue de l'*Ovulariopsis* par la présence de 2 sortes de conidies alors que ce dernier genre possède une seule sorte de conidie.

Les dimensions des conidiophores et des conidies varient selon les hôtes. Les conidiophores mesurent 125-250 μ de long et les conidies terminales 45-78 x 12-22 μ , les périthèces sont hémisphériques 200-225 x 100-125 μ , les asques de 75-90 x 25-45 μ contiennent 2 ascospores de 30-37 x 20-24 μ .

Sur Aubergine, nous avons observé des conidies de 45-65 x 11-20 μ .

Biologie :

La répartition géographique de cette espèce s'explique par ses exigences xérophyles. En effet, il faut seulement une humidité de 42 à 75 %

pour permettre la germination des conidies et une température de 26°. Au Sénégal ce blanc a été observé pendant la saison sèche et chaude en avril, mai, juin et dans des cultures non arrosées. Sur Tomate il a pris une grande extension à Keur Massar, fin juin, en absence d'arrosage alors qu'il n'était pas visible dans d'autres maraichages irrigués régulièrement.

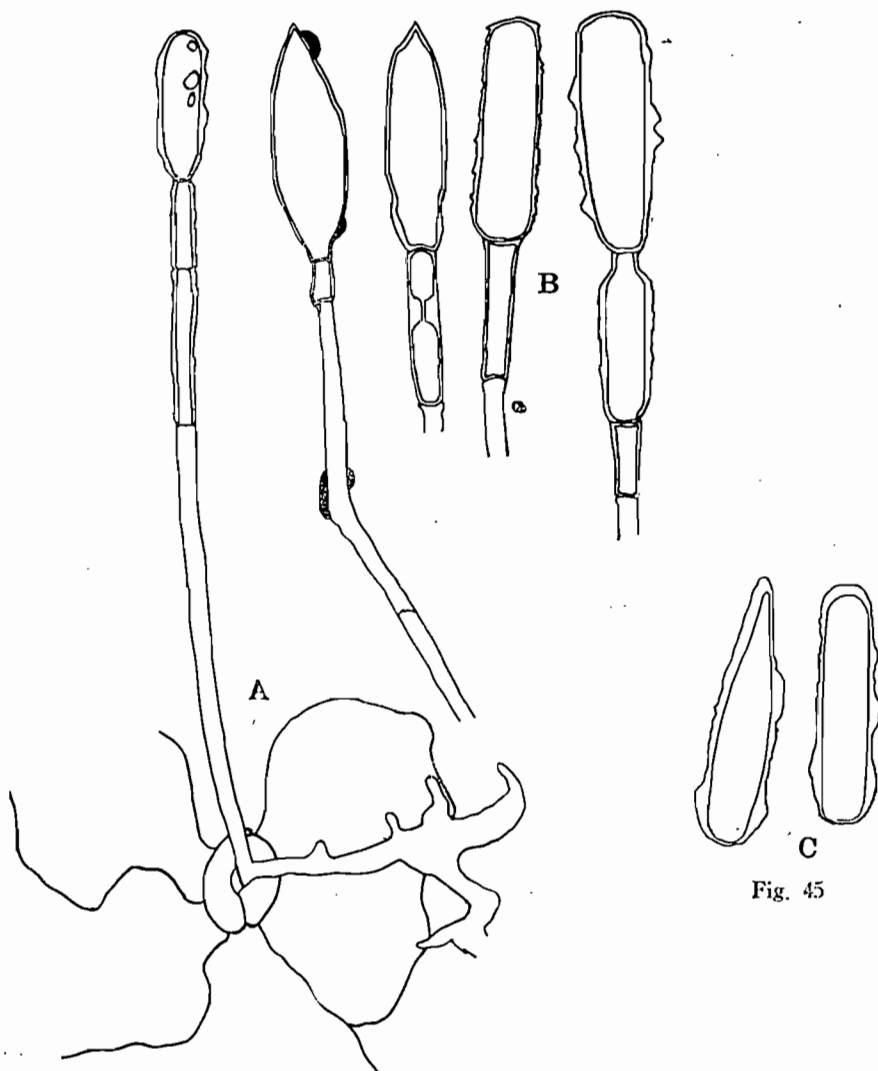


Fig. 44. — *Oïdiopsis taurica* (Lèv.). Salm.

A. - Conidiophore et mycélium sortant par un stomate; B. - Extrémités de conidiophores; C. - Conidies.

(sur feuille de *Tropaeolum majus* - Cap-Vert).

Après germination de la conidie, le mycélium forme un *appressorium* par lequel il pénètre dans les tissus. Puis le mycélium sort par les stomates suivi par les conidiophores. Les périthèces apparaissent plus tard dans le mycélium externe sous forme de petites boules noires.

Principes de lutte :

Au Sénégal *Leveillula taurica* n'est pas dangereux car il ne se développe qu'à la fin de la saison sèche et chaude c'est-à-dire à la fin de la saison maraîchère. Il n'y a donc pas lieu d'envisager des traitements dans les conditions actuelles de culture. Cependant l'utilisation de variétés tardives de Tomate peut permettre un développement abondant de ce parasite qui compromettrait la dernière récolte. Dans ce cas un traitement est envisageable dans la mesure où il est économiquement rentable.

Les produits soufrés sont peu actifs en raison de la localisation endophyte du parasite et il est conseillé plutôt d'utiliser des produits cupriques. Seule la culture intensive de la Tomate doit pouvoir supporter les frais d'un tel traitement. L'Aubergine sélectionnée arrive en fin de cycle végétatif à l'époque de l'apparition du Blanc et l'Aubergine locale perd de toute façon ses feuilles qui repoussent ensuite pendant l'hivernage, ces deux plantes ne justifient pas de traitement.

MYCOSPHERELLA ARACHIDICOLA Jenk.

Forme conidienne : *Cercospora arachidicola* Hori.

Cette espèce, souvent confondue avec le *Cercospora personata*, est parasite seulement de l'*Arachis hypogea*, en Afrique du Sud, aux Indes au Japon, à Formose, à Sao-Paulo, aux Etats-Unis, au Sénégal.

Elle provoque la formation de taches foliaires, qui débutent par un petit point jaunâtre, devenant brun noir à noir, à la face supérieure et plus claire à la face inférieure, elles ont 8 à 10 mm de diamètre, confluent et s'entourent d'un halo jaunâtre.

Le mycélium inter et intracellulaire peut devenir externe, il donne naissance à des fructifications à la face supérieure des feuilles.

Les conidiophores sont localisés sur l'épiphyllé, sur des stromas de 25-100 μ de diamètre, brun noir ; ils sont groupés en touffes denses, brun olive pâle, pourvus de 0 à 2 cloisons, genouillés, non ramifiés, ils mesurent 15-45 x 3-5 μ . Les conidies sont hyalines à olive pâle, peu ou très courbes, pourvues de 3 à 12 cloisons, base arrondie à tronquée, extrémité effilée, elles mesurent 35-110 x 3-5 μ .

Les principes de lutte préconisés contre le *Cercospora personata* lui sont applicables.

MYCOSPHERELLA BERKELEYI Jenk.

Forme conidienne : *Cercospora personata* (B. et C.) Ell. et Ev.

Le *Cercospora personata* (B. et C.) Ell. et Ev. agent de la maladie des taches brunes de l'Arachide est connu dans de nombreux pays où les Arachides se développent : Amérique du Nord, Amérique du Sud, Inde, Chine, Afrique, etc... Il est spécialisé au genre *Arachis* et cité sur *Arachis hypogea*, *A. glabrata*, *A. marginata*, *A. villosa*, *A. tuberosa*. Il a été cité par erreur sur *Cassia*.

Il est très fréquent au Sénégal et a été particulièrement abondant pendant l'hivernage très humide de 1964.

Symptômes :

Il provoque l'apparition de taches brunes sur les feuilles de base en premier. Les taches sont nombreuses, 1 à 12 ou plus par feuille, circulaires, bien délimitées, larges de 1 à 3 mm. puis de 5 à 7 mm. jaunes au départ et brunes à brun foncé par la suite, elles confluent assez rapidement et occupent une grande proportion du limbe. Des points noirs, représentant les fructifications se forment sur les deux faces mais surtout hypophylles ce qui permet de différencier le *Cercospora personata* du *Cercospora arachidicola* puisque ce dernier porte les conidiophores épiphyllés. Les tiges, pétioles et stipules aussi sont parasités et présentent des taches ovalaires allongées.

Anatomie :

Le mycélium légèrement brunâtre est intercellulaire, il émet quelquefois des suçoirs à l'intérieur des cellules. Il se rassemble en amas stromatiques sous-épidermiques qui émergent à l'extérieur par rupture de l'épiderme.

Les stromas sont souvent volumineux, hémisphériques, proéminents et parfois rangés en cercles concentriques. Les conidiophores sont courts, épais, bruns à brun rouge, droits à peu courbes, peu cloisonnés ou seulement à la base, non ramifiés, réunis en touffes denses; ils mesurent $10 - 80 \times 3,5 - 8,1 \mu$. Les conidies sont brun olive pâle, cylindriques arrondies aux deux extrémités, droites à peu courbes, pourvues de 1 à 8 cloisons, elles mesurent $20 - 70 \times 5 - 7,5 \mu$.

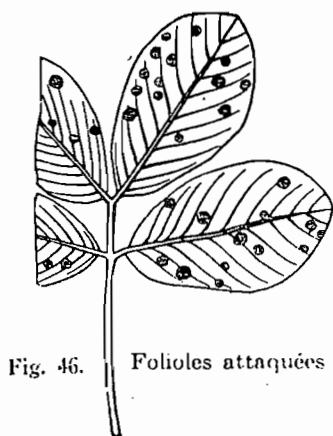


Fig. 46.

Foliolles atteintes



Fig. 47. — Tache vue à la loupe.

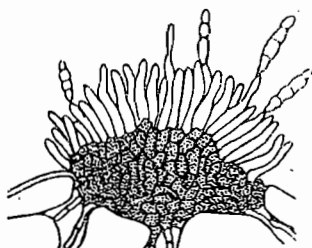


Fig. 48. — Fructification

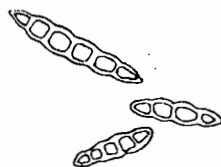


Fig. 49. — Conidies.

Cercospora personata (B. et C.) Ell. et Ev.

MYCOSPHERELLA CRUENTA (Sacc.) Lath.

Forme conidienne : *Cercospora cruenta* Sacc.

Cette espèce a pour synonymes : *Cercospora phaseolorum* Cooke, *Cercospora vignae* E. et E., *Cercospora lussoniensis* Sacc., *Cercospora phaseoli* Dearn et Barth. Elle est connue sur de nombreuses Légumineuses :

Glycine max, les *Phaseolus*, les *Vigna*, en Amérique, à Madagascar, en Orient, aux Indes, Ceylan, Philippines, Chine, ex-Indochine.

Nous l'avons observée sur *Vigna sinensis* à Kotiari dans le Sénégal oriental, à Hann, à Bambey, à Séfa et sur *Phaseolus lunatus* à Bambey.

Symptômes sur Vigna sinensis :

Elle attaque les feuilles en produisant des taches diffuses, plus ou moins circulaires, d'aspect huileux au début, verdâtre à jaunâtre ou brun rouge à rouge sang, quelquefois grises au centre et entourées de gris sombre; leur diamètre varie de 4 à 10 mm. Les fructifications apparaissent vert olive à la face inférieure surtout.

Symptômes sur Phaseolus lunatus :

Ce *Cercospora* forme des taches diffuses, anguleuses, délimitées par les nervures, peu visibles, vert sombre à la face supérieure et brunes à la face inférieure lorsque les fructifications apparaissent.

Anatomie :

Les conidiophores naissent sur des stromas émergeant des stomates, ils sont groupés, hyalins à brun olive, droits ou peu sinueux, géniculés, pourvus de 0 à 2 cloisons, à extrémité souvent conique et mesurent 10 - 75 x 2,5 - 5 μ . Ils portent des conidies olive pâle à brun olive, cylindriques, droites ou peu courbes, à base conique, mesurant 25 - 150 x 2 - 5 μ .

Nous avons observé les dimensions suivantes sur *Vigna sinensis* : conidiophores 9 - 68 x 2,5 - 5 μ , conidies 29 - 112 x 2,5 - 4,5 μ .

Sur les feuilles tombées sur le sol apparaissent plus tard des points noirs dans les tissus, ce sont les périthèces. Ils sont petits, globuleux ou ovoïdes de 52 - 70 x 7 - 10 μ . Les ascospores, en disposition distique, hyalines, composées de 2 cellules inégales mesurent 11 - 19,2 x 3,5 μ (LATHAM).

Principes de lutte :

Sur le Niébé, les dégâts sont difficiles à évaluer mais de très nombreuses feuilles sont tachées ou tombent, réduisant l'activité photosynthétique de la plante.

Cette espèce est aussi fréquente que le *Cercospora canescens* Ell. et Mart. Les moyens de lutte sont limités car la culture extensive et peu rémunératrice du Niébé ne facilite pas les traitements chimiques. Il n'y a que la recherche de variétés tolérantes ou résistantes qui soit rentable. Il faudrait envisager une résistance à la fois au *Cercospora cruenta*, au *Cercospora canescens* et à l'*Uromyces appendiculatus*, les trois parasites pouvant être les plus dangereux.

MYCOSPHAERELLA MANIHOTIS (Syd.) Sacc.

Forme conidienne : *Cercospora henningsii* Allesch.

Ce parasite du Manioc a de nombreux synonymes car il a été décrit par plusieurs auteurs à la fois et en différents endroits : *Cercospora cassavae* Ell. et Ev., *Cercospora manihotis* P. Henn., *Cercospora cearae* Patch., *Septoglocum manihotis* Zimm., *Helminthosporium manihotis* Rangel.

Cette espèce est inféodée uniquement au genre *Manihot* : *Manihot glaziovii* Muell. *M. manihot* (L.), Cochrell, *M. utilisissima* Pohl. Elle est citée dans toutes les régions où se développe le Manioc : Etats-Unis, Brésil, Colombie, Costa Rica, Panama, Saint-Domingue, Trinidad, Barbados, Porto Rico, Uganda, Sierra Leone, Ghana, Congo-Léopoldville, Tanganyika, Ceylan, Philippines, Formose, Chine, Madagascar, Extrême-Orient, Antilles.

D'après CHUPP, les *Manihot* sp. hébergent seulement quatre espèces de *Cercospora* : *Cercospora henningsii* Allesch. *Cercospora vicosae* Muller et Chupp, *Cercospora manihobae* Viegas, *Cercospora caribaea* Chupp et Ciferri.

Au Sénégal, nous avons observé sur le Manioc, le *Cercospora henningsii* à Sangalkam fin mai 1964 puis dans la région de Kaolack fin septembre et en Casamance en octobre et le *Cercospora caribaea* (voir étude de cette espèce)

Symptômes :

La maladie se manifeste seulement sur les feuilles par l'apparition de taches arrondies bien délimitées, de 3 à 6 mm., puis de 10-20 mm. de diamètre, d'abord verdâtres puis brun à brun grisâtre, entourées d'un fin liséré marron rougeâtre puis d'un halo chlorotique finement mosaïqué de jaune et de vert. A la face inférieure, elles deviennent grisâtres quand elles se couvrent de fructifications.

Cet aspect varie en fonction des conditions climatiques et des variétés de l'hôte et peut être modifié par la présence d'autres espèces de champignons (*Stemphylium* sp. en particulier).

Les tissus nécrosés peuvent tomber et la feuille reste perforée.

Il n'est pas rare que le *Cercospora henningsii* soit accompagné du *Colletotrichum manihotis* Henn.; dans ce cas, les macules ont un faciès différent. Quelquefois la tache de *Cercospora* est entourée par celle d'Anthracnose, l'ensemble de la plage nécrosée se présente ainsi : au centre, la tache de *Cercospora* apparaît brun grisâtre bien délimitée par son fin liséré brun rougeâtre, une zone marron à contours irréguliers et sinueux l'entoure totalement ou partiellement car elle se développe en vagues successives dont les bords sont marqués par des lisérés marrons légèrement plus foncés que la teinte marron générale.

D'autres fois des grandes taches de 3-30 mm. de diamètre à contours sinueux, marron, zonées, se forment peu nombreuses à raison de 1 ou 2 par foliole. Elles portent les fructifications de *Cercospora* à la face inférieure surtout et celles de *Colletotrichum* à la face supérieure et inférieure. Cette dernière description ressemble à celle de GRESQUIERE et HENRIARD au Congo-Léopoldville (ROGER).

Anatomie :

Sur les taches, surtout à la face inférieure, des petits points noirs apparaissent, ce sont les fructifications conidiennes de la forme *Cercospora*.

Les conidiophores naissent sur des stromas petits, globuleux, noirs, de 20 à 40 μ de diamètre, en touffes serrées. Ils sont brun olive pâle, de teinte uniforme, de largeur constante, pourvus de 0 à 5 cloisons, non ramifiés, genouillés vers l'extrémité apicale, à sommet arrondi portant des cicatrices d'insertion de conidies, droits ou presque, ils mesurent 10 - 100 x 3,5 μ .

Les conidies sont cylindriques, olive pâle, arrondies aux deux extrémités, parfois à base faiblement conique, droites à courbes, pourvues de 2 à 9 cloisons, elles mesurent $30 - 85 \times 4 - 7 \mu$.

Nous avons observé les dimensions suivantes : les conidies pourvues de 1 à 7 cloisons (1 à 4 en majorité) mesurent $18 - 98 \times 2,7 - 6,8 \mu$ lorsque le *Cercospora* est seul présent sur les taches et $16 - 72 \times 4,5 - 7 \mu$ sur les grandes taches zonées où il est en mélange avec *Colletotrichum*; les conidiophores mesurent $11 - 90 \times 3,4 - 6,7 \mu$.

Le stade périthécial du *Cercospora henningsii* n'est pas connu avec certitude, il semble qu'il appartienne à un *Mycosphaerella* et plus spécialement au *Mycosphaerella manihotis* décrit par GIESQUIERE et HENRIARD en 1924 mais ces relations ne sont pas sûres car plusieurs formes périthéciales ont été décrites comme accompagnant le *Cercospora henningsii*. D'après ces auteurs, les périthèces mesurent $90 - 110 \mu$ et contiennent des asques en massue, irréguliers, de 60 à 70μ de long. Les ascospores composées de deux cellules inégales, renferment chacune une gouttelette huileuse et ont pour dimensions $21 \times 6,6 \mu$.

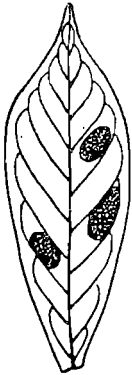


Fig. 50. — Tache sur lobe foliaire

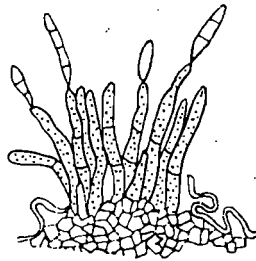


Fig. 51. — Fructification.

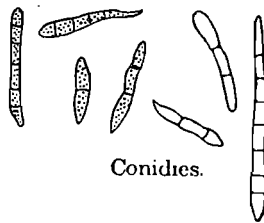


Fig. 52. — *Cercospora henningsii* Allesch.

Biologie :

La dissémination des conidies est assurée par le vent et par la pluie. L'infection n'a lieu qu'aux époques de très fortes humidité. D'après CHEVAUGEON, les conidies ne germent bien qu'en présence d'eau liquide; cependant, la présence de suc de feuilles de Manioc augmente le pourcentage de cellules germées pour chaque conidie. Les fortes températures conditionnent une bonne germination (optimum 40°), mais la croissance du tube germinatif est optimum à $28-30^{\circ}$ et en présence d'eau liquide.

Dégâts et moyens de lutte :

Les taches apparaissent en premier sur les feuilles de base ou sur les plantes affaiblies, mais affectent rarement l'ensemble du feuillage. Les feuilles malades jaunissent et tombent sans qu'il soit possible de déterminer l'influence de cette chute sur la formation des racines.

Au Sénégal, cette maladie ne présente pas de danger grave. Il faut éviter de laisser souffrir les plantes afin de limiter leur réceptivité. Un traitement chimique au sulfate de cuivre à 1 % inhibe la germination des conidies (CHEVAUGEON).

NEOCOSMOSPORA VASINFECTA var. TRACHEIPHILA E.F. Smith.

Synonyme : *Nectriella tracheiphila* E F. Smith.

Cette espèce est polyphage; d'après MOREAU (C. et M.), elle est hébergée par *Albizia julibrissim*, *Cajanus indicus*, *Canavalia ensiformis*, *Cassia obfusifolia*, *Cicer arietinum*, *Crotalaria juncea*, *Cucurbita maxima*, *Gossypium herbaceum*, *G. barbadense*, *Hibiscus esculentus*, *Piper methysticum*. D'autre part, CHEVAUGEON la signale sur Agrumes, au collet. en tant que parasite secondaire du pourridié.

Elle est connue aux Etats-Unis, Chili, Moyenne Asie, Inde, ex-Indochine, Japon, îles Fidji, Congo-Léopoldville, Sierra Leone.

Nous l'avons observée au Sénégal, à Bambey, sur *Vigna sinensis* (Niébé) ; elle est à l'origine d'un chancre du collet et d'un jaunissement suivi d'un flétrissement de la plante.

Symptômes :

La base du pivot apparaît éclatée, profondément crevassée et brune. En coupe, les vaisseaux du bois sont brun roux à grenat.

Sur les racines, des taches nécrotiques noires se forment très tôt et représentent les points de pénétration du parasite.

Dans le cas présent du Niébé récolté à Bambey, nous avons réalisé 14 isollements au niveau des racines et au niveau du pivot dans le cortex et dans le cylindre central. Le tableau suivant rassemble les résultats.

NIVEAU D'ISOLEMENT	FREQUENCE DES ISOLEMENTS	
	NEOCOSMOSPORA	FUSARIUM ROSEUM
	VASINFECTA	
Racine	3/6	2/6
Pivot {	Cortex 3/4	1/4
	Cylindre central 4/4	0/4
TOTAL	10/14	3/14

Le *Neocosmospora vasinfecta* se révèle donc comme l'agent causal du chancre du collet et du flétrissement du Niébé.

Anatomie :

Sur les racines et en culture pure le mycélium donne naissance à des périthèces à paroi celluleuse rose vermillon. Ils sont posés sur les tissus, sans ordre, sphériques à ovoïdes. Ils présentent un ostiole rond situé au sommet d'une papille saillante brun rose.

Cultivé sur milieu PDA (pomme de terre 200 g, saccharose 10 g, gélose 20 g. par litre d'eau) à 30-31° à la lumière du jour, à l'ombre, cette espèce présente les caractères suivants : les périthèces mesurent 295-430 μ de hauteur et 215-365 μ de largeur, les asques bruns et cylindriques ont 75 μ de longueur en moyenne et sont accompagnés de paraphyses articulées; les ascospores au nombre de 8 par asque sont sphériques à ellipsoïdes, unicellulaires, brun pâle, leur paroi est épaisse, brune et grossièrement verruqueuse.

SMITH en 1899 a isolé sur le Cotonnier une forme conidienne du type *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* en même temps que le *Neocosmospora*; il en déduit que cet ascomycète est la forme parfaite de l'agent du flétrissement du Cotonnier. Plusieurs auteurs ont montré ensuite qu'il n'y avait aucune relation entre ces deux espèces (BUTLER 1910, WOLLENWEBER 1931, Cl. et M. MOREAU 1950).

D'après Cl. et M. MOREAU, le *Neocosmospora vasinfecta* Smith forme aussi des microconidies et des chlamydo-spores. Les premières naissent sur des ramifications courtes et grêles du mycélium, elles restent groupées comme chez les *Cephalosporium*, elles sont hyalines, elliptiques, droites ou légèrement courbes, en général unicellulaires, elles mesurent 4 — 18 x 2 — 5 μ .

Les chlamydo-spores sont arrondies, ovales à piriformes, terminales ou intercalaires, parfois en chaînes, d'abord hyalines puis brun foncé, elles mesurent 9 — 14 x 6 — 13 μ . Elles sont différentes de celles du *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum*.

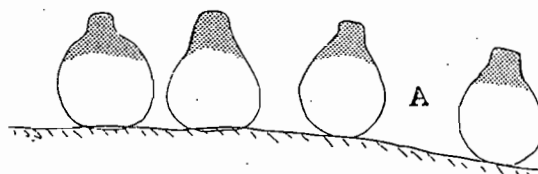


Fig. 53.

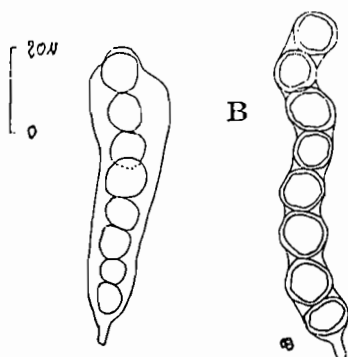


Fig. 54.



Fig. 55

Neocosmospora vasinfecta var. *tracheiphila* E.F. Sm.
A. - Périthèces ; B. - Asques jeunes et âgés ; C. - Ascospores.
(sur collet de *Vigna sinensis* à Bamby).

Biologie:

Selon KRAUSE, les périthèces se développent sous une faible luminosité en 17 jours à 31° 5, 30 jours à 28° 5 et 43 jours à 22° 5.

NISIKADO et YAMAUTI ont montré que les températures cardinales de germination des ascospores sont 10 à 15° - 35° - 38°, celle du développement mycélien de 10° - 30° - 40°, celles de formation des conidies 10° - 24 à 29° - 38° et celles de formation des périthèces de 10 à 15° - 27° - 32 à 35°.

Il existe d'autre part trois variétés : le *N. vasinflecta* var. *tracheiphila* sur *Vigna sinensis*, le *N. vasinflecta* var. *nivea* sur *Citrullus vulgaris* et le *N. vasinflecta* var. *sesami* sur *Sesamum orientale*.

Principes de lutte:

Cette maladie est peu importante actuellement, elle ne nécessite pas de lutte. Il suffit d'arracher et de détruire les quelques plantes atteintes.

OPHIOBOLUS HETEROSTROPHUS Drech.

Forme conidienne : *Helminthosporium maydis* Nisik. et Miyake.

Parasite du Maïs, ce champignon peut se développer sur le Téosinte. (*Reana luxurians*) le Riz, la Canne à sucre, le Sorgho. Il est ubiquiste et cité en Europe, en Amérique, en Afrique, en Chine, en Indochine. au Japon. aux Philippines (ROGER).

Nous l'avons observé au Sénégal sur le Maïs, dans le Cap-Vert et en Casamance, à Sefa en novembre 1964.

Symptômes:

Cette maladie se caractérise par deux types de taches foliaires qui se manifestent dans des conditions identiques.

Les premières taches sont petites, 2 puis 20 mm, d'abord ovales puis linéaires car elles s'allongent entre les nervures; leur couleur est, au départ, ocre orange puis le centre de la tache s'éclaircit et devient beige à gris sale tandis que la périphérie ou les extrémités deviennent ocre foncé. Elles confluent plus ou moins formant des macules longues de 40 à 60 mm. Tout le limbe peut être envahi, la feuille se dessèche et brunit.

Les secondes taches sont grandes, blanches à gris sale et se couvrent d'une poussière brun olive à noire. Elles sont délimitées aux extrémités par un fin liséré ocre et dans leur longueur par les nervures mais peuvent les franchir successivement; elles mesurent 5 - 10 x 1 - 2 cm.

Elles se localisent à la base de la feuille près de la gaine ou bien dans la partie médiane de part et d'autre de la nervure principale; la feuille affaiblie à ce niveau se casse et pend. Les taches peuvent aussi se former sur les spathes des épis et sur les gaines des feuilles et occasionner une pourriture des épis femelles.

Anatomie:

Sur les petites taches orangées, les fructifications sont rares mais très abondantes sur les grandes taches blanches. Les conidiophores sortent par groupe de 2 à 3 par les stomates, ils sont genouillés, brun olive, mesurent 90 - 230 x 5 - 7 μ , ils portent des conidies olivacé clair, pourvues de 5 à 10 cloisons, mesurant 30 - 115 x 10 - 17 μ (ROGER).

La forme sexuée *Ophiobolus heterostrophus* donne naissance à des périthèces noirs ellipsoïdes globuleux surmontés d'un bec, mesurant 400 à 600 μ

sur $400\ \mu$ de haut. Les asques nombreux sont courtement stipulés, subcylindriques, arrondis au sommet et mesurent $160 - 180 \times 24 - 38\ \mu$ $14 - 38\ \mu$, ils contiennent 4 ascospores filiformes, en hélice, composées d'un dizaine de cellules colorées, mesurant $130 - 340 \times 6 - 7\ \mu$ (DRECHSLER).

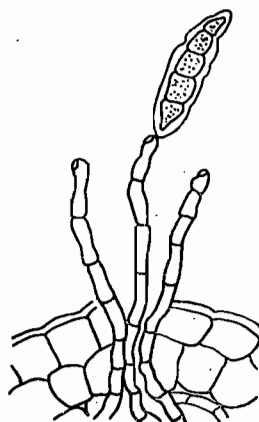
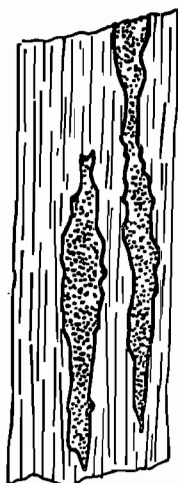


Fig. 57. — Conidiophores

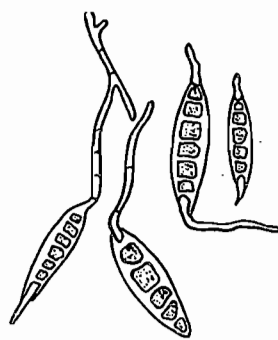


Fig. 58. --- Germination.

Fig. 56. — Portion de feuille atteinte.

Helminthosporium maydis Nisik. et Miyake.

Biologie :

Les deux types de taches correspondraient à deux races biologiques selon ULLSTRUP, non distinguables morphologiquement. ROGER a observé au Tonkin, des différences dans les dimensions des conidies des deux taches, les conidies les plus grandes correspondant aux petites taches orangées. Nous avons observé aussi de telles différences au Sénégal mais nos conidies sont en général toutes un peu plus allongées et plus étroites que celles décrites par ROGER. Le tableau suivant met en comparaison les tailles des conidies observées au Tonkin par ROGER et nos conidies récoltées au Sénégal.

Origine	Grande tache blanche	Petite tache orangée
Tonkin	70,7 — 110,2 x 16,6 — 17,7	78,9 — 114,2 x 15 — 20,4
Sénégal	67,0 — 132,0 x 12,3 — 16,7	85,0 — 132,0 x 13,4 — 19,0

Les températures cardinales de croissance sont $10^{\circ} - 30^{\circ} - 35^{\circ}$, celles de production des conidies de $15^{\circ} - 23^{\circ}$, celles de formation des périthèces $23^{\circ} - 27^{\circ} - 30^{\circ}$. D'autre part, NISIKADO a montré que la taille des conidies varie en fonction de la température au moment de leur formation.

Les spores hivernent dans le sol et infectent les jeunes plants de maïs. Puis les épis sont contaminés à partir des conidies formées sur les feuilles. Le mycélium pénètre à travers les spathes et atteint les grains peu de temps après la pollinisation, il y pénètre et se loge au voisinage du péricarpe. De nombreuses espèces fongiques saprophytes se développent sur les tissus

nécrosés des taches, ce sont surtout des *Alternaria*, des *Stemphylium* et le *Curvularia lunata* (Wakk.) Boed.

Principes de lutte:

Cette maladie est peu importante, les feuilles de base sont souvent les seules atteintes. Il peut arriver que l'ensemble du feuillage soit envahi de façon précoce compromettant la formation des grains.

On peut conseiller la désinfection des graines, avant le semis, par pouillage avec un produit organo-mercurique et le ramassage suivi du brûlage des fanes après la récolte.

PHYSALOSPORA RHODINA (Berk et Curt.) Cke.

Forme pycnide : *Diplodia natalensis* Evans.

Parasite très polyphage, ROGER le signale sur les Agrumes, Mangoustancier, Maïs, Cucurbitacées, Manguier, *Albizzia*, Patate, Théier, *Hevea*, Camphrier, *Grevillea*, Cacaoyer, *Hibiscus*, Avocatier, Guayule, etc...

C'est certainement sur les *Citrus* qu'il est le plus important et c'est sur eux qu'il a été observé au Sénégal. Il est à l'origine de plusieurs affections sur toutes les parties des arbres : décomposition sèche des racines, pourriture du collet, maladie des écorces du collet, nécrose des rameaux, pourriture des rameaux fructifiés et des fruits, pourriture noire des fruits.

Il est très répandu dans tous les pays chauds : Afrique du Sud, Algérie, Philippines, Indes, Chine, Japon, Java, Australie, Amérique du Nord et du Sud, Antilles, Israël et pays méditerranéens.

Symptômes :

Sur racine les infections sont peu visibles mais elles ont pour conséquence le flétrissement du feuillage sur les quelques branches correspondant aux racines malades. Les feuilles tombent et l'écorce de la base du tronc devient humide puis elle se dessèche et se craquèle. Les tissus sous-jacents deviennent brun clair.

Sur les troncs la maladie se manifeste par des crevasses de petite taille, dans l'écorce, desquelles s'écoule une gomme jaunâtre. A l'intérieur l'écorce brunit puis noircit et se dessèche mais moins rapidement que le bois qui est le premier atteint.

Lorsque le parasite envahit les jeunes plants en pépinière, le collet se rétrécit. Sur les arbres adultes, les crevasses sont à l'origine d'un jaunissement du feuillage puis de sa chute parfois localisé sur quelques branches ou le plus souvent généralisé à tout l'arbre. Ces symptômes ont été observés à Noflaye, à M'Boro, à Sébikotane et aboutissent au dépérissement de l'arbre au bout de 2 à 3 ans, la dernière année tout le feuillage jaunît d'un coup, flétrit et tombe.

La nécrose des extrémités est certainement la plus fréquente dans toutes les plantations du pays. Un brunissement en zone diffuse apparaît sur les jeunes rameaux, l'écorce se plisse puis se craquèle. Le brunissement descend le long du rameau et atteint les branches plus grosses pour envahir enfin la branche charpentière. Les feuilles attenantes aux parties brunes jaunissent, s'enroulent, se dessèchent et tombent. Les rameaux apparaissent effeuillés et parfois des branches entières sont dénudées.

Des écoulements de gomme sont fréquents sur les petites branches. Les rameaux fructifiés sont aussi susceptibles d'être parasités, les fleurs avortent, se dessèchent et si le fruit est formé, il se déshydrate, sa croissance s'arrête et il se momifie en place.

Le brunissement débute le plus souvent sur les extrémités des rameaux mais peut atteindre directement les plus grosses branches.

Enfin les fruits peuvent être atteints par le *Diplodia natalensis* mais nous ne l'avons pas observé au Sénégal. Une zone translucide d'aspect humide apparaît autour du pédoncule puis elle prend une teinte grise ; en profondeur l'écorce et la pulpe se ramollissent et deviennent grises. Au dernier stade le fruit se dessèche et se momifie. Dans le cas d'infection latente du fruit, le champignon se développe après la récolte et provoque sa pourriture.

Anatomie :

Les pycnides du *Diplodia* se forment fréquemment sur les rameaux, elles sont à l'intérieur du tissu puis deviennent éruptives à maturité, elles mesurent 150 à 180 μ de diamètre.

Elles contiennent des spores elliptiques arrondies aux extrémités, bicellulaires, un peu constrictées au niveau de la cloison, brun sombre, qui mesurent 20-33 x 10-18 μ et couramment 24-28 x 12-15 μ . Nous avons observé les tailles suivantes : 24,5-27,8 x 14,4 - 15,6 μ .

Les périthètes petits et globuleux noirs percés d'un ostiole proéminent mesurent 250 - 300 μ . Ils contiennent des asques de 90 à 120 μ enfermant 8 spores de 24-42 x 7-17 μ (STEVENS).

Biologie :

Les températures cardinales sont de 6°5 - 27° - 36°5 et lui permettent de se développer à tout moment au Sénégal.

Cependant les blessures du système racinaire, l'affaiblissement des arbres par une mauvaise alimentation favorisent son installation et son développement.

Les carences en azote disposent les arbres à son parasitisme.

Principes de lutte :

Le maintien de la bonne vigueur des arbres est prépondérant dans la lutte contre le *Physalospora rhodina* pour cela une fumure minérale équilibrée et organique sont indispensables. Les terrains inondables, lourds, asphyxiants, mal drainés, salés sont à prohiber.

Il faut veiller à éliminer les termites et les nématodes et éviter le contact de l'eau d'irrigation avec le tronc.

Dans le cas de crevasses ou de chancres sur les troncs il faut exciser les écorces brunes jusqu'à l'apparition des tissus sains, puis désinfecter la plaie avec un sel de cuivre ou du goudron et la fermer par un mastic antiseptique.

Les rameaux nécrosés seront coupés bien au-dessous de la zone brune et dans le cas de section de grosses branches, celle-ci se fera avec un objet très tranchant et propre, de façon nette. Le coupe-coupe est à proscrire car il occasionne la formation de copeaux et la plaie de coupe n'est pas nette. L'emploi du goudron ou mastic à greffer sur les plaies de taille est indispensable afin d'éviter la pénétration du parasite.

Enfin, après le nettoyage des crevasses du tronc et un élagage des rameaux nécrosés, tous les débris de bois seront ramassés et brûlés. Une pulvérisation préventive de sels de cuivre pourra utilement se faire.

La bouillie bordelaise à 0,6 % ou l'oxychlorure de cuivre additionné de 1 % d'huile blanche sont les plus efficaces.

PHYSALOSPORA TUCUMANENSIS Peg.

Forme conidienne: *Colletotrichum falcatum* Went.

Cette espèce est l'agent de la « morve rouge » de la Canne à sucre. Elle est inféodée au genre *Saccharum* ; elle a cependant été signalée sur Sorgho.

Elle est répandue dans tous les pays de culture de la Canne : Indes, Chine, ex-Indochine, Java, Philippines, Australie, Hawaï, Extrême-Orient. Afrique Centrale et du Sud, Antilles, Etats-Unis, Amérique du Sud.

Au Sénégal, nous l'avons observée sur des feuilles de Canne à sucre plantée autour des cases aux alentours de Ziguinchor en Casamance au mois de novembre 1964. Nous n'avons pas vu les symptômes typiques de la morve rouge, mais la présence de ce parasite sur les feuilles laisse prévoir des manifestations éventuelles plus graves dans les cultures rationnelles et intensives.

Symptômes:

Sa manifestation la plus grave a lieu sur les tiges; elle provoque ensuite un jaunissement suivi d'un dessèchement des feuilles du sommet qui débute par le bord des limbes.

En coupe longitudinale des chaumes, on aperçoit dans les parenchymes des entrecoûds des teintes rougeâtres accompagnant la présence de plaques blanches ou jaune pâle au centre, formées par le mycélium, et entourées d'un liséré rouge carminé. Puis tous les tissus deviennent rougeâtres, les vaisseaux brunissent et noircissent et enfin tout l'intérieur du chaume devient noir et la plante sèche; l'extérieur sclérifié de la tige reste indemne.

Le parasite peut envahir le rhizome et passer dans les rejets qui sont alors contaminés.

Anatomie:

Les acervules se forment de façon tardive, plutôt pendant les périodes sèches, dans les crevasses des tiges ou sur la face inférieure des feuilles de part et d'autre de la nervure principale. C'est ce faciès que nous avons observé. Le long de l'axe de la feuille des zones décolorées se couvrent de lignes parallèles aux nervures, formées de files de tirets noirs bout à bout, d'aspect soyeux, ce sont les acervules. Ils sont hérissés de soies dressées, cloisonnées, brun noir, plus pâles au sommet, de 100 - 200 x 4 μ . Les conidies sont hyalines, allongées, régulièrement arquées et arrondies aux extrémités; elles mesurent 25 - 30 x 5 μ . Nous avons observé les dimensions suivantes 22 - 34 x 3 - 5,6 μ . Elles sont portées par des stérigmates courts, trapus, ovoïdes, hyalins ou brunâtres de 20 x 8 μ .

Les périthèces mesurent 85 - 120 x 100 - 260 μ ; ils sont inclus dans les tissus et seuls les ostioles sortent. Les asques en massue de 70 - 90 x

13 - 18 μ , à paroi épaissie au sommet sont accompagnés de nombreuses paraphyses simples. Les ascospores sont incolores, unicellulaires, elliptiques, ovales ou fusoides, droites ; elles mesurent 12,5 x 5 - 11,1 μ .

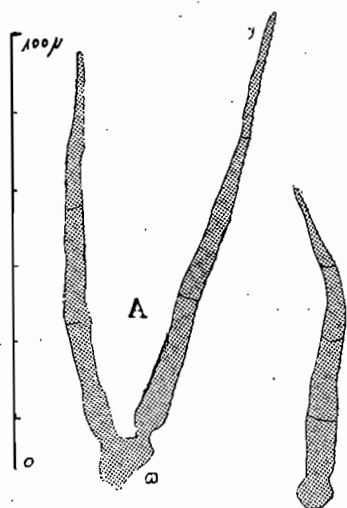


Fig. 59

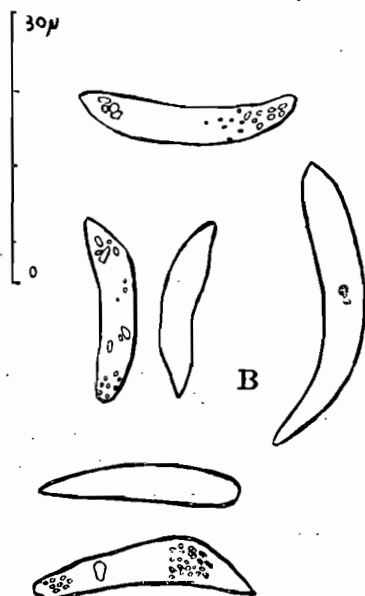


Fig. 60

Colletotrichum falcatum, Went.

A. - Soies ; B. - Conidies.

(sur feuille de *Saccharum officinarum* en Casamance).

Biologie:

Le parasite est transmis surtout par les rejets contaminés, par le sol et par les eaux d'irrigation. Les conidies seraient capables de se conserver 4 à 6 mois dans une terre en friche

Cependant il peut pénétrer directement dans les tiges au niveau des tissus jeunes et tendres des nœuds principalement. Les très jeunes plants et ceux âgés sont protégés respectivement par les gaines et par les tissus superficiels sclérifiés. La pénétration est facilitée par les trous d'entrée d'insectes dans les chaumes et gênée par la vigueur des plantes.

La croissance du champignon est optimum à 30° - 32° 5, faible à 15° et nulle à 10°.

Certains auteurs ont reconnu plusieurs races différentes par leurs caractères morphologiques et leur pouvoir pathogène.

Principes de lutte:

La morve rouge est en général grave mais au Sénégal actuellement, elle ne semble pas importante. Cependant, sa présence est dangereuse dans la mesure où la culture de la Canne sera développée. Il faut donc prendre des précautions lors de l'installation de nouvelles plantations.

Le sol doit être frais, sain, aéré; il faut éviter les sols de bas fonds, humides, asphyxiants, inondés. Une irrigation doit être prévue pour la saison sèche ainsi qu'un drainage efficace.

L'infection a généralement lieu par les blessures de la section de la bouture ou par les insectes. Les boutures seront choisies dans les cultures sai-

nes et triées, toutes celles présentant des taches et des stries rouges seront éliminées. Elles seront toutes désinfectées obligatoirement avant plantation par trempage pendant 1/2 à 1 heure dans une bouillie cuprique à 1 ou 2 %.

Avant la plantation, la terre sera exposée au soleil à l'occasion de plusieurs labours. La lutte contre les insectes est très importante. On pourra ajouter un insecticide dans le trou de plantation ou bien l'épandre autour des pieds après plantation. Il est bon de laisser reposer un sol ayant porté des cannes pendant plusieurs années en le cultivant avec des légumineuses.

PLEOSPHAERULINA SOJAECOLA (Massal) Miura.

Forme pycnide : *Phyllosticta sojaecola* Massal.

Cette espèce est connue sur le Soja aux Etats-Unis, en Chine, et en Europe Méridionale. CHEVAUGEON détermine en 1951, un *Phyllosticta* sur l'Arachide en Casamance qu'il rapproche du *Phyllosticta sojaecola* Massal, puis JAUBERT cite, à son tour, un *Pleosphaerulina* sp. et le *Phyllosticta sojaecola* Massal au Sénégal en 1953.

Nous n'avons pas observé la forme *Phyllosticta* au Sénégal mais le *Pleosphaerulina sojaecola* (Massal) Miura sur l'Arachide à Bambey, fin août, de façon assez peu fréquente.

Symptômes :

Sur les feuilles se forment des taches localisées en bordure du limbe, vers le sommet, elles s'étendent plus vite le long de la nervure elles sont arrondies ou irrégulières, de 5 - 7 mm, le centre est crème, beige, brun rosâtre bordé de marron à brun, un halo chlorotique peut les entourer. Elles se couvrent de nombreux points noirs, petits, localisés à la face supérieure vaguement disposés en cercles concentriques.

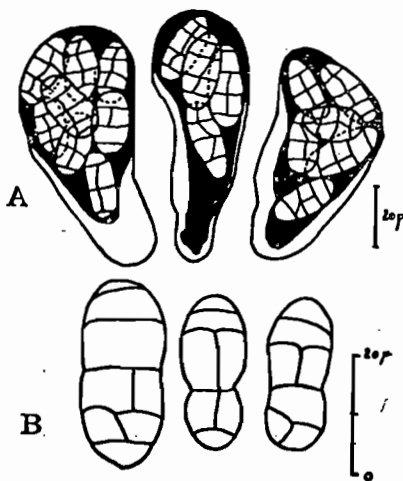


Fig. 61.

Pleosphaerulina sojaecola (M.) M.

A. Asques. B. Ascospores.

Anatomie :

Les pycnides du *Phyllosticta* ont pour dimensions 50 à 120 et même 180 μ de diamètre, elles contiennent des pycnospoires de 5 - 6 x 3 μ (BONING

1938). Selon CHEVAUGEON les pycnides sont abondantes, isolées, parenchymateuses, de $105-175 \mu$ de diamètre sur $125 - 180 \mu$ de hauteur, elles ont un pore de 16μ de diamètre interne. Elles contiennent des sporophores simples, effilés en goulot de bouteille de $12,8 \times 2,4 \mu$. Les pycnospores sont biguttulées, hyalines, cylindriques, arrondies aux extrémités, ovoïdes, ellipsoïdes ou claviformes, munies parfois d'une cicatrice d'insertion, elles mesurent $7,4 - 9,8 \times 2,4 - 3,2 \mu$.

La forme sexuée *Pleosphaerulina* observée au Sénégal forme des périthèces qui contiennent des asques de $68-88 \times 25,5 - 41 \mu$. Les ascospores mûrifformes mesurent $23,7 - 30,6 \times 8,5 - 13,5 \mu$.

Ce parasite est peu important et ne justifie pas de lutte.

SPHAEROTHECA PANNOSA (Wallr.) Lév.

Forme conidienne : *Oïdium leucoconium* Desm.

Cette espèce est connue sur Rosier, elle parasite aussi les Pêchers et Amandiers en Europe.

Nous l'avons observée pendant l'hivernage à Saint-Louis à la fin du mois d'Août.

Symptômes :

Elle peut se développer sur les feuilles, les bourgeons, les boutons floraux, les jeunes pousses.

Sur les feuilles, elle se manifeste par des taches farineuses blanches diffuses mal définies à la face inférieure et quelquefois à la face supérieure. Les jeunes feuilles atteintes se colorent en rouge sombre et ont tendance à se rouler en gouttière vers le haut.

Sur les boutons floraux, la présence de l'efflorescence blanche provoque un dessèchement partiel et une malformation de la fleur. Parfois les boutons se dessèchent entièrement et tombent. Les fleurs ouvertes peuvent aussi être attaquées, les pétioles sèchent, la fleur est dépréciée, en partie épanouie.

Les jeunes pousses sont entièrement enrobées d'une poudre blanche et voient leur croissance ralentie, elles se courbent, les bourgeons avortent, se dessèchent.

Anatomie :

La poudre blanche représente les fructifications conidiennes du parasite. Le mycélium hyalin porte des conidiophores formés de nombreuses cellules en chaîne qui se séparent peu à peu. La forme sexuée du champignon est rare, nous ne l'avons pas observée au Sénégal, elle est représentée par des périthèces noirs globuleux piriformes de 80 à 120μ de diamètre renfermant un seul asque de $100 \times 60 - 75 \mu$ contenant 6 à 8 ascospores ovoïdes mesurant $20 - 38 \times 13 - 16 \mu$. Les fulcres sont courts, tortueux, brun pâle. (VIENNOT-BOURGIN).

Biologie :

Le développement de *Sphaerotheca pannosa* est favorisé par une forte humidité et insolation, ce qui explique que nous l'avons observé pendant l'hivernage. Les températures cardinales de germination des conidies sont

3 à 5° - 21° - 33°, celles de la sporulation sont 9 à 10° - 21° - 27° 5; le développement mycélien est optimum entre 11° et 28°. La germination des conidies exige de fortes humidités et n'a plus lieu lorsque le taux d'humidité est inférieur à 75 %.

Dégâts et principes de lutte :

Le Blanc du Rosier est susceptible de faire de gros dégâts car il compromet la floraison, détruit le feuillage et les jeunes pousses.

Les meilleurs moyens de lutte sont la recherche de variétés résistantes mais il est parfois difficile de concilier la beauté de la fleur avec la résistance à l'*Oïdium*. Aussi la lutte, par voie chimique, est-elle indispensable le plus souvent.

Le soufre micronisé est le plus efficace. Les poudrages sont effectués le matin de bonne heure lorsque la rosée est encore présente, elle permet une bonne fixation de la poudre et l'absence du soleil élimine les risques de brûlure du feuillage. Il faut débiter ces traitements dès l'apparition des premières taches blanches et les renouveler tous les 10 jours jusqu'à disparition apparente du parasite. Le dinitrophénylcrotonate est également efficace et peu toxique.

Les jeunes pousses tuées par l'*Oïdium* doivent être coupées assez bas et brûlées car le champignon se conserve à la surface des écorces et dans les bourgeons.

DEUTEROMYCETES

ALTERNARIA DAUCI (Kühn) Groves et Skolko f. *porri* (Ell.) Neerg.

Ce champignon attaque, au Sénégal, les Oignons et les Poireaux et cause la maladie dite des « taches pourpres » qui est une Alternariose, caractérisée par l'apparition de taches de couleur pourpre, auréolées de zones concentriques, sur les écailles des bulbes d'oignon et sur les feuilles de poireaux.

Sur les bulbes, la maladie des écailles externes gagne progressivement les écailles successives en direction du centre, ce qui se traduit par un brunissement suivi d'une pourriture molle et nauséabonde.

Sur les feuilles, les taches s'allongent parallèlement aux nervures et envahissent les $\frac{3}{4}$ du limbe. Les parties atteintes brunissent, le reste de la feuille jaunit et finalement une pourriture généralisée suit le brunissement.

Anatomie :

Le mycélium du parasite, d'abord subcuticulaire devient profond et gagne ensuite les tissus sous-jacents.

Les conidiophores sont simples, brun foncé, disposés en faisceaux à la surface d'un pseudo-stroma.

Ils produisent des conidies longuement ovoïdes ou claviformes, de couleur foncée, prolongées à leur extrémité par un bec effilé, quelquefois recourbé, subhyalin. Ces conidies sont pourvues de nombreuses cloisons transversales et de quelques cloisons longitudinales.

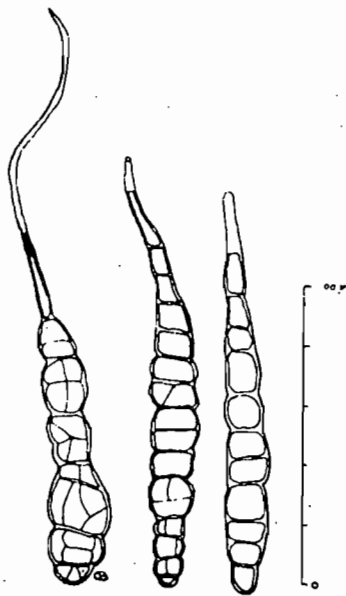


Fig. 62.
Alternaria dauci f. *porri* (Ell.) Neerg.
Conidies,

Sur nos échantillons ces conidies mesurent $50 - 225 \times 9 - 27 \mu$.

Principes de lutte :

Cette maladie qui peut provoquer des dégâts relativement importants est étroitement liée à l'humidité.

Il faut éviter les bas-fonds trop humides, éviter l'arrosage direct sur les feuilles et maintenir les plantes en bon état végétatif.

Lors de la récolte des bulbes d'oignons on réduira progressivement l'arrosage que l'on supprimera totalement plusieurs jours avant la récolte et on stockera les bulbes à l'ombre, dans un endroit sec et bien aéré, sur une faible épaisseur.

ALTERNARIA DAUCI (Kühn)

Groves et Skolko f. SOLANI (Ell. et Mart.) Ncerg.

Cette espèce est parasite des Solanées cultivées ou spontanées : Tabac, Tomate, Pomme de terre et quelques plantes diverses dont la Patate. Elle est connue dans tous les pays mais peu répandue en Afrique Occidentale et Asie Centrale.

Nous l'avons observée de façon limitée et sporadique sur Tomate dans le Cap-Vert. Elle est à l'origine de l'Alternariose, c'est-à-dire des taches brunes zonées, en fait elle est souvent confondue avec la maladie des taches grises non zonées de la Tomate due à *Stemphylium solani* Weber qui est très fréquente.

Symptômes :

Elle se manifeste, au Sénégal, uniquement sur les feuilles. Des taches brunes, arrondies, à surface régulièrement zonée se forment sur les feuilles, le limbe s'amincit à leur niveau et se déchire. Ces macules apparaissent sur les feuilles âgées de la base et peuvent remonter sur les feuilles plus hautes.

A. solani peut aussi former des taches sur les tiges, des taches nécrotiques sur les collets, des taches noires en dépression sur les fruits. Nous n'avons observé aucun de ces symptômes au Sénégal.

Anatomie :

Sur les deux faces de la feuille, les conidiophores se dressent bruns, ils mesurent $50 - 90 \times 8 - 9 \mu$. Les conidies allongées, en massue, terminées par un bec hyalin, droit ou arqué, long, sont brun olive, portent 5 à 12 cloisons transversales et 3 à 7 longitudinales ou obliques. Leurs dimensions sont variables $90 - 296 \times 12 - 20 \mu$.

Principes de lutte :

Ceux préconisés contre le *Stemphylium solani* sont efficaces à son encontre

ALTERNARIA HIBISCI Bouhot (1)

Nous avons observé cette espèce sur l'*Hibiscus esculentus* (Gombo) à Cambérène dans le Cap-Vert, début mai.

(1) Diagnose originale publiée dans la Revue de Mycologie en 1965.

Symptômes :

Elle détermine sur les feuilles des taches situées entre les nervures principales, allongées, de 2 à 10 cm de long. Les macules sont brunes, plus ou moins convexes vers le haut, à contour sinueux mais délimité par un fin liséré en relief. Elles se localisent soit au bord du limbe soit dans sa partie médiane, elles confluent sans franchir les nervures principales puis le limbe nécrosé se déchire. La feuille apparaît alors découpée en lanières rayonnantes formées d'une nervure entourée d'un peu de parenchyme vert.

Le feuillage de base est atteint en premier. La floraison et la fructification sont arrêtées.

Anatomie :

Les conidies sont brunes, clavées elliptiques allongées, à base conique et obtuse, à extrémité terminée par un bec moyennement long à long, droites à rarement courbes, irrégulièrement constrictées au niveau des cloisons, maximum diamétrique du corps de la conidie situé au milieu ou au 1/3 inférieur, pourvues de 6 à 9 cloisons longitudinales et obliques leur conférant parfois un aspect mûriforme. Elles mesurent $42 - 100 \times 9-15,5 \mu$ (bec compris).

Cet *Alternaria* est accompagné d'un *Stemphylium*.

Principes de lutte :

Les traitements foliaires avec les carbamates sont généralement efficaces contre les Alternarioses.

ALTERNARIA OLERACEA Milb.

Synonymes : *Alternaria circinans* (B. et C.) Boll.

Macrosporium circinans B. et C.

Alternaria brassicae (Berk) sensu Sacc.

Ce champignon est un parasite du Chou pomme dans toute la presqu'île du Cap-Vert où la culture de cette variété constitue l'une des plus importantes cultures maraîchères.

La maladie se manifeste au début sous forme de petites taches arrondies qui apparaissent sur les feuilles du sommet; puis le contour de ces taches devient plus irrégulier, sinueux avec un centre brun zoné et noir et un pourtour jaunâtre.

Finalement, les feuilles fortement tachées pourrissent et les dégâts peuvent être assez importants lorsqu'il fait très humide, ou bien lorsque des insectes (larves de noctuelles ou vers gris en particulier) s'attaquent aux Choux.

Les spores du parasite montrent 3 à 11 cloisons transversales et 0 à 5 cloisons longitudinales; elles mesurent $29 - 108 \times 8 - 25 \mu$; elles sont de couleur brun-vert et sont assez fortement constrictées au niveau des cloisons.

Principes de lutte :

Comme le développement de ce champignon est étroitement lié à l'humidité, il suffit de diminuer celle-ci pour le combattre.

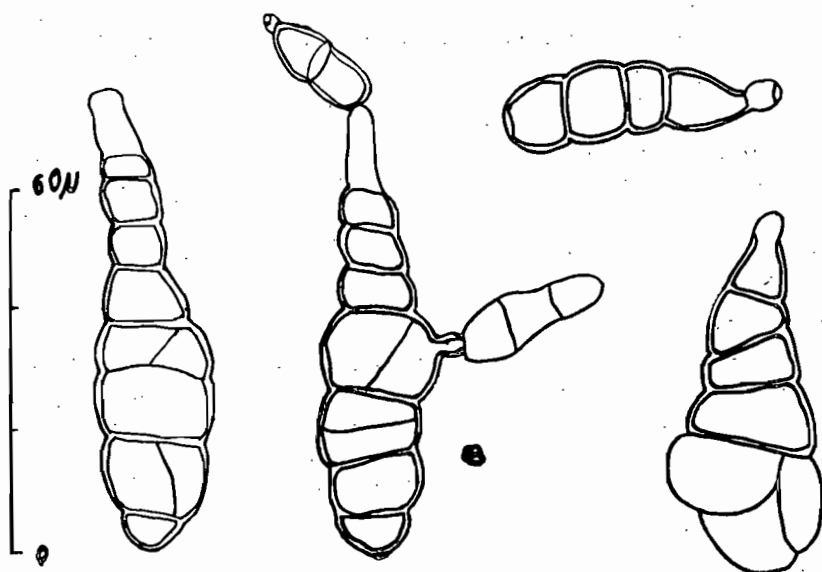


Fig. 63.
Alternaria oleracea Milb.
 Conidies
 (sur feuille de *Brassica oleracea*. Cap-Vert).

Il est notamment recommandé de ne pas arroser directement les feuilles et les pommes.

Il faut également détruire par enfouissement ou par le feu tous les débris de feuilles malades.

ASCOCHYTA SORGHINA Sacc.

Provoque la « Maladie des grains de sable ou des taches rouges » sur les jeunes feuilles de Sorgho, en Afrique Equatoriale (SACCAS) au Nigéria, Tanganyika, Soudan, Inde, etc... (TARR).

Les taches sont nombreuses, peu étendues et bordées de rouge. Les pycnides du champignon sont globuleuses, ovoïdes, à la surface des tissus nécrosés ; elles contiennent des spores hyalines, bicellulaires, mesurant en moyenne $6,7 \times 18,1 \mu$.

Cette affection est sans gravité au Sénégal.

ALTERNARIA sp.

Ce champignon a été rencontré au Sénégal sur le Niébé (*Vigna sinensis*).

Il provoque sur les gousses, l'apparition de petites taches, un peu allongées, de couleur rouille à rouge sang.

Le centre de ces taches devient brun lorsque le parasite fructifie.

Les conidiophores sont émis en touffes (jusqu'à 10), ils sont assez courts, peu cloisonnés, de couleur foncée et mesurent $6,6 - 38 \times 2,2 - 4 \mu$.

Les conidies sont du type *Macrosporium*, ventrues, avec souvent un bec effilé; elles ont de 1 à 8 cloisons transversales et de 0 à 3 cloisons longitudinales.

Dimensions : $13,5 - 80 \times 4,5 - 11,5 \mu$.

Sur *Vigna* et *Soja*, ROGER indique aux Etats-Unis, *Alternaria atrans* Gibs. qui se rapprocherait de cette espèce et en Guinée, sur *Soja*, un *Macrosporium*.

Peut-être sommes-nous en présence d'une espèce nouvelle

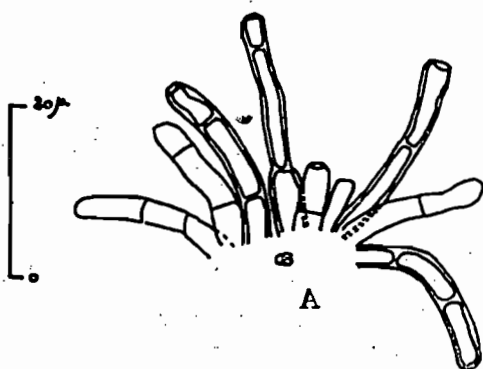


Fig. 64. — Conidiophores.

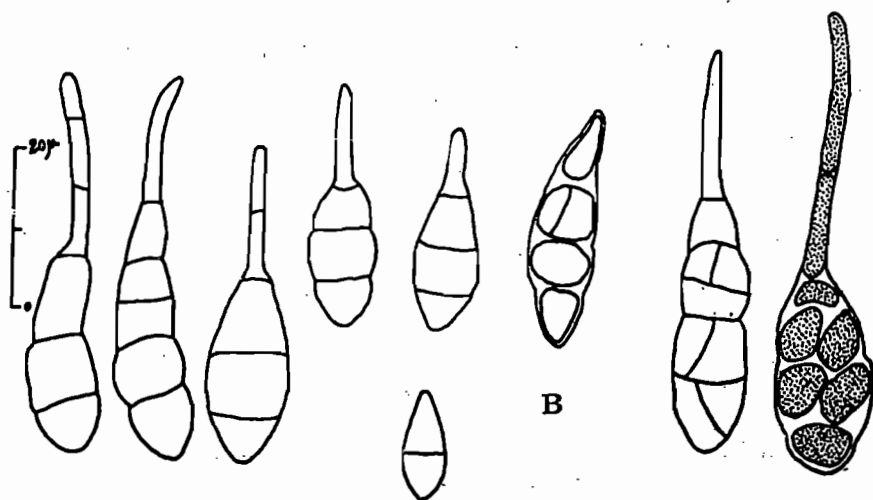


Fig. 65. — Conidies.
Alternaria sp.
sur *Vigna sinensis*.

ASPERGILLUS FLAVUS Lk.

Cette espèce est fréquente dans le sol et d'une façon générale sur les graines ; elle est connue entre autres sur les graines et plantules de Maïs.

Au Sénégal, elle est un saprophyte très commun des graines d'Arachide sur lesquelles elle est rarement un parasite virulent au même titre que l'*Aspergillus niger* ; elle peut cependant provoquer quelques manques à la levée ou quelques fontes des semis. Mais, si sa présence à l'extérieur de la graine ne provoque pas d'affection grave et fréquente sur les plantules, elle a le grave inconvénient de synthétiser et d'excréter dans les tissus des graines une substance, l'aflatoxine, toxique pour les animaux. Cette substance ne diffuse pas dans l'huile au moment de l'extraction mais reste dans les tourteaux, qui sont ensuite inclus dans les rations alimentaires des animaux de ferme. L'aflatoxine provoque des troubles physiologiques graves.

L'*Aspergillus flavus* contamine les graines dans le sol et se développe à l'occasion d'une forte humidité du sol ou des graines. Les conditions les plus favorables à son extension sont une augmentation de l'humidité des graines avant, pendant et surtout après la récolte. Une importante étude est actuellement en cours au Sénégal afin de déterminer les facteurs déterminant l'apparition de l'aflatoxine dans les graines. L'époque de la récolte, le stade de maturité des graines au moment de la récolte, les techniques de récolte, les techniques et modalités de séchage des gousses et les moyens de stockage sont étudiés dans ce but.

Anatomie:

L'*Aspergillus flavus* recouvre les graines d'une moisissure jaune facilement différenciable des moisissures noire de l'*Aspergillus niger*, verte ou bleue des *Penicillium* sp., blanche du *Corticium rolfsii*.

Les conidiophores de $400 - 100 \times 5 - 15 \mu$, à paroi rugueuse, s'élargissent au sommet en une vésicule de 10 à 40μ de diamètre, d'abord bombée puis aplatie. Les stérigmates en une seule rangée sur les jeunes têtes puis en deux rangées, varient de $10 - 15 \times 3 - 5 \mu$ pour les séries simples ; pour les séries doubles, ils mesurent $7 - 10 \times 3 - 4 \mu$, pour ceux primaires et $7 - 10 \times 2,5 - 3 \mu$, pour ceux secondaires. Les conidies piriformes à globuleuses, hyalines à vert jaunâtre, mesurent de $4 - 5 \times 3 - 4 \mu$; elles portent des échinulations.

Les sclérotés, lorsqu'ils se forment, sont blancs puis bruns et parenchymateux.

ASPERGILLUS NIGER Tiegh.

Synonyme : *Sterigmatocystis nigra* Tiegh.

Cette espèce est très répandue dans le monde entier, elle est à l'origine de la moisissure noire sur les débris végétaux. Elle vit, le plus souvent, en saprophyte mais acquiert parfois un pouvoir pathogène. Elle est connue principalement comme l'agent de la moisissure des germes et des plantules (Maïs, Riz, Sorgho, céréales en général), des fruits (banane, ananas, figue, vanille), de la Canne à sucre, du Tabac, des graines de Cotonnier (ROGER).

Nous l'avons observée au Sénégal sur les graines, germes et plantules d'Arachide, où elle est un parasite dangereux qui nécessite une lutte rigoureuse et sur graines de *Voandzeia subterranea* de façon plus rare.

Symptômes sur Arachide :

Ce parasite provoque un « manque à la levée » par inhibition de la germination ou par destruction du germe, il provoque une « fonte des semis » par une pourriture noire et sèche du collet et enfin un flétrissement des plantes jeunes ou adultes par destruction du collet. Il est souvent accompagné de *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Mucor* sp.

Les graines d'arachide sont régulièrement contaminées par le parasite soit pendant la conservation, soit dans le sol au moment du semis. Des essais en laboratoire nous ont montré que les semences, au moment du semis, sont contaminées de 80 à 100 % par l'*Aspergillus niger* et le pourcentage de germination peut être réduit jusqu'à 50 %. Les conidies du champignon sont réparties sur la surface extérieure des graines et germent puis pénètrent le germe et les cotylédons lorsque le tégument se fissure. Si le germe est atteint il se dessèche et noircit, si les cotylédons sont seuls envahis, la gemmule a le temps de sortir de terre avant d'être détruite à son tour.

La graine peut être contaminée quelque temps après la mise en terre. le champignon attaque rarement directement le collet de la plantule mais il envahit presque toujours les cotylédons en premier. D'ailleurs la pourriture de la tige débute au niveau du point d'insertion des cotylédons sur la tige et remonte vers la surface du sol. Les tissus brunissent, noircissent, la tige se désagrège, seuls restent intacts les faisceaux libéroligneux. Le feuillage flétrit progressivement mais assez rapidement puis se dessèche.

Ce faciès de flétrissement peut avoir des causes diverses et n'est pas propre aux dégâts de l'*Aspergillus niger*. Il peut être dû à une section du collet par des vers de Bupreste, par des iules ou bien dû à la pourriture du collet par le *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi et par *Macrophomina phaseoli* (Maub.) Ash, cependant l'*Aspergillus* est le plus fréquent (voir plus loin l'analyse de la flore fongique des semences et plantules d'arachide).

Anatomie:

Ce champignon produit une abondante sporulation sur l'hôte et y forme un épais revêtement noir libérant une poussière pulvérulente noire de conidies.

Les conidiophores sont terminés par une vésicule de 20 à 100 μ de diamètre, portant des stérigmates primaires, se ramifiant à leur tour en deux stérigmates secondaires donnant naissance à des conidies en chaîne. Le tout, apparaît comme de grosses boules noires de 300 à 1.000 μ de diamètre placées au sommet des conidiophores. Les conidies sont globuleuses, de 2,5 à 4 μ de diamètre, ornementées de minuscules tubercules.

D'après THOM, la dénomination *Aspergillus niger* est le type de tout un groupe d'espèces ayant des caractères communs tels que croissance rapide, abondant mycélium immergé dans le substratum en culture pure, production de sclérotés sur les supports naturels.

Principes de lutte:

L'importance des dégâts sur l'Arachide fait de ce champignon un parasite grave et fréquent. De plus, il s'accompagne d'autres espèces fongiques sur les graines, aussi est-il indispensable de désinfecter les semences afin de détruire cette flore pathogène et de limiter les contaminations venant du sol.

Des essais ont été entrepris depuis de nombreuses années par JAUBERT au Centre de Recherches Agronomiques de Bambey et sont continués actuellement. Nous ne ferons part ici que des résultats, les renseignements plus précis pouvant être fournis par le Centre lui-même.

Plusieurs produits ont été comparés aussi bien des insecticides (lindane, H.C.H., aldrine, dieldrine) que des fongicides (thirame, captane, organo-mercuriques) et le mélange des deux.

Actuellement les mélanges préconisés sont les suivants:

Thirame + dieldrine à raison de 600 g/quintal de graines ;

Thirame + aldrine à raison de 600 g/quintal de graines.

Analyse de la flore fongique des semences et plantules d'Arachide :

Nous avons cherché dans un premier temps à déterminer le nombre d'espèces fongiques, hébergées par les semences d'Arachide et à préciser leur localisation sur ou dans la graine. Pour cela, nous avons utilisé des semences de la variété 28.206 récoltées en 1963 à Bambey, conservées dans des conditions naturelles et non traitées aux fongicides.

Les semences sont divisées en 4 lots de 50 graines chacun; ces lots sont placés après préparation en boîtes de Pétri sur le milieu gélosé P.D.A. Le lot I est composé de graines décortiquées, entourées de leur tégument rouge et non désinfectées, il permet de déterminer la flore globale externe des graines. Les 3 autres lots sont formés de graines décortiquées désinfectées par trempage pendant 5 minutes dans l'hypochlorite de soude (eau de javel du commerce), et ils sont répartis ainsi : pour le lot II, les graines désinfectées et entourées de leur tégument sont placées sur le milieu nutritif permettant d'évaluer la flore globale interne; pour le lot III, les graines désinfectées sont ouvertes, les cotylédons séparés, les embryons et les téguments enlevés, 50 cotylédons de 50 graines sont placés face plate sur la gélose et mettent en évidence la flore interne des cotylédons ; enfin pour le lot IV, 50 embryons de 50 graines désinfectées sont placés seuls en boîte de Pétri permettant de voir la flore interne propre à l'embryon.

Les résultats sont mentionnés dans le tableau suivant, les fréquences d'apparition des différentes espèces sont calculées pour 100 graines.

	Aspergillus niger	Penicillium sp.	Rhizoctonia bataticola	Rhizopus sp.	Bactéries
Flore globale externe (lot I)	82 %	44 %	—	18 %	—
Flore globale interne (lot II)	—	—	8 %	—	—
Flore interne des coty- lédons (lot III)	6 %	2 %	2 %	—	100 %
Flore interne des em- bryons (lot IV)	6 %	4 %	4 %	—	18 %

La flore globale externe est importante et constituée d'espèces sporulantes dont l'*A. niger* est la plus fréquente. Un traitement superficiel assure assez bien leur destruction mais n'est pas forcément suffisant puisque le *Rhizoctonia* n'est pas atteint.

La flore interne est moins abondante mais révèle la présence du *Rhizoctonia bataticola* avec une fréquence moins élevée que pour les espèces sporulantes mais suffisante pour causer des dégâts.

Il se localise entre les cotylédons et autour de l'embryon, régions peu ou pas atteintes par le fongicide.

On remarque que la flore globale interne ne révèle que le *Rhizoctonia* alors que les autres flores internes révèlent des espèces sporulantes et des bactéries. Ceci provient du fait que les graines du lot II sont entourées de leur tégument alors que celles des lots III et IV ne le sont pas. Il apparaît que les téguments ont un effet bactériostatique et fongistatique assez net. En effet, dans le lot I où les graines sont aussi enveloppées, les champignons ne se sont pas développés sur les téguments mais dans ses fissures c'est-à-dire sur les parties des cotylédons mises à jour.

L'intégrité du tégument des graines d'arachide est donc un facteur précieux de la protection sanitaire des semences et toutes les pratiques (décorticage, brassage, transport, etc...) susceptibles de blesser les graines risquent d'augmenter le taux de contamination, de manque à la levée ou de fonte des semis.

Nous avons également cherché à déterminer le rôle et l'activité de chacune des espèces fongiques sur la germination et les plantules. Nous avons utilisé les mêmes semences de la variété 28-206 récoltées en 1963 et non traitées. Cinq blocs sont constitués de 5 rangs de 20 graines : le bloc I est semé le 14 août, il sert de témoin pour l'observation de la végétation étant donné le semis en contre saison, le bloc II (100 graines) est semé le 14 août, le bloc III (100 graines) semé le 17 août, le bloc IV (100 graines) semé le 19 août, le bloc V (100 graines) semé le 21 août. La première observation est effectuée le 25 août, nous disposons alors de semences mises en terre depuis 11 jours, 8 jours, 6 jours, 4 jours, la deuxième observation a lieu le 12 septembre, pour chacune d'elle 40 graines ou plantules (2 rangs) sont déterrées dans chaque bloc, observées et des isoléments sont effectués pour déterminer les espèces fongiques.

Il ressort que dans les conditions de cet essai les manques à la levée (par inhibition de la germination ou destruction du germe) varient de 10 à 25 %, que les altérations des plantules amenant une fonte des semis (attaque au collet) varient de 10 à 28 %, par conséquent les pertes globales dues à la contamination des semences varient de 20 à 58 %. Dans des essais en plein champ établis par le C.R.A. de Bambey sur la désinfection des semences par des fongicides et insecticides, les pertes s'élèvent en moyenne à 30 % dans les parcelles témoins non traitées. Notre chiffre supérieur est un peu fort mais s'explique par les conditions particulières de notre essai : nombre faible de graines (500) et semis décalé dans le temps.

D'après les isoléments effectués nous avons pu classer les différentes espèces fongiques d'après leur fréquence d'apparition : sur 91 isoléments, l'*Aspergillus niger* est apparu 66 fois, le *Penicillium* sp. 21 fois, le *Rhizoctonia bataticola* 9 fois, les Mucoracées (*Rhizopus*) 8 fois, les *Fusarium* sp. 2 fois. On peut remarquer que cette classification est identique à celle concernant la fréquence des espèces de la flore séminale. Il faut ajouter à cette

liste le *Corticium rolfsii* moins fréquent car absent des semences étudiées mais capable de provoquer des attaques au collet des plantules.

L'importance des dégâts provoqués par les champignons des semences d'arachide dépend de l'activité de ces espèces au cours des 10 premiers jours après le semis, en effet à cette date le maximum des altérations est accompli; à elles viennent s'ajouter plus tard les attaques des champignons et bactéries du sol.

Il ressort de l'ensemble de ces essais que les pertes dues à la flore fongique séminale peuvent être importantes, elles conditionnent pour une large part le nombre de pieds par hectare, elles justifient la désinfection des semences. Cependant, cette dernière doit être faite dans le but de détruire à la fois les espèces externes et de freiner le développement des espèces internes à la graine. Les produits utilisés devront être suffisamment rémanents pour satisfaire cette condition.

L'intégrité des téguments des graines est importante à préserver dans le cas des semences et ce caractère peut être un critère de choix en sélection.

BOTRYODIPLODIA THEOBROMAE Pat.

Synonyme : *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maubl.

Cette espèce se caractérise par un très grand polyphytisme, une grande variabilité morphologique et culturale.

En raison de sa polymorphie, elle a été décrite sous des noms différents selon que les auteurs observaient une forme ou une autre. Avec ROGER, nous incluons sous le nom *Botryodiplodia theobromae* Pat., la forme *Botryodiplodia* Sacc. à pycnides pluriloculaires, glabres et sans paraphyse, la forme *Lasiodiplodia* Ell. et Ev. à pycnides inoculaires, velues, avec paraphyses et *Chaetodiplodia* Karst à pycnides uniloculaires, velues.

Les principaux hôtes cités par ROGER sont les suivants : Cacaoyer, Hevea, Caféier, Kolatier, Canne à sucre, Maïs, Tabac, Théier, Cotonnier, Patate, Manguier, Papayer, Bananier, Passiflore, Murier, *Citrus*, Erythrine, *Albizzia moluccana*, Crotalaires, *Grevillea*, *Tephrosia candida*, Cocotier, Palmier à huile, Avocatier, *Ficus elastica*, *Castilloa*, *Funtumia*, Guayule, *Dioscorea*, *Anona squamosa*, Agave et Sisal, Manioc, *Luffa*, *Aleurites*, etc...

Au Sénégal nous l'avons observé sur Bananier, Papayer, *Citrus*, Cocotier, Avocatier, Manguier, Corossolier.

Anatomie :

Le mycélium est d'abord hyalin, intercellulaire, puis il s'assombrit, devient brun à brun noir et toruleux : quand il est âgé, son diamètre atteint 7 à 8 μ , il devient intracellulaire lorsque les tissus sont désorganisés. Il donne naissance à des pycnides à l'intérieur des tissus, ces pycnides sortent peu à peu pour apparaître simplement posées sur les organes parasités. Leur taille, leur forme sont très variables car elles dépendent de la nature du substrat et des conditions ambiantes.

Elles se creusent d'une ou plusieurs loges dont le nombre varie beaucoup ainsi que leur taille, en général elles mesurent 200-300 x 150-280 μ

sont ovoïdes à rondes et n'ont pas de paroi propre. La pycnide est formée d'un stroma celluleux dense, pseudo-parenchymateux, mou, brun à noir. Les loges sporifères sont tapissées de petits stérigmates courts et trapus terminés par une spore et séparés ou non par des paraphyses de 40 à 80 μ . Deux types de spores mono et bicellulaires correspondent à deux stades d'évolution et ont été à l'origine de l'appellation *Macrophoma* pour les spores monocellulaires.

Celles-ci sont hyalines, à protoplasme granuleux, à paroi épaisse et sont en général un peu plus petites que celles bicellulaires. Ces dernières mesurent en général 20 - 35 x 11 - 15 μ , sont brun foncé, ovoïdes, arrondies aux extrémités, formées de deux cellules égales séparées par une cloison épaisse, non constrictées à son niveau. Elles sont ornementées en surface par des stries longitudinales plus sombres. Ce caractère n'est pas constant et ne peut pas être considéré comme spécifique.

Les deux types de spores sont capables de germer, la maturation intrapycnidiale des spores s'arrête à un stade jeune ; à ce stade la spore est physiologiquement mûre et peut germer. La formation de la cloison, l'épaississement et la coloration de la paroi interviennent plus tard en dehors de la pycnide et leur confèrent une plus grande résistance.

Nous rassemblons dans le tableau suivant les variations morphologiques des pycnides et des spores observées au Sénégal. Toutes les mensurations sont effectuées à partir de cultures pures sur le même milieu artificiel PDA (pomme de terre 200 g, saccharose 10 g, gélose 20 g par litre d'eau), obtenues à 30° environ, à la lumière naturelle, à l'ombre du soleil.



Fig. 66. — Forme *Botryodiplodia* (sur cacaoyer).



Fig. 67. — Forme *Chaetodiplodia* (sur banane).



Fig. 68. — Forme *Lasiodiplodia* (sur cacaoyer).

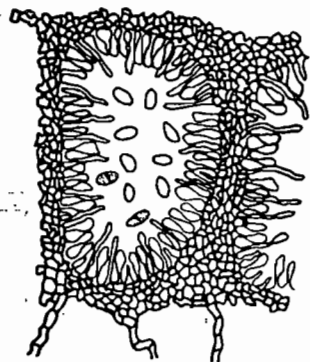


Fig. 69. — Pycnide, conidies et paraphyses.
Botryodiplodia theobromae Pat.



Fig. 70. — Conidies

Numéro et hôtes des souches	Type de pycnides	Taille des spores. en μ
1 Bananier	<i>Botryodiplodia</i>	18-28 x 11,5-14,5
351 Bananier (fruit)	<i>Botryodiplodia</i>	
22 Avocatier	<i>Chaetodiplodia</i>	18-29 x 13,4-15,6
23 idem	idem	
24 idem	idem	
182 idem	<i>Lasiodiplodia</i>	
321 Manguier	<i>Lasiodiplodia</i>	
330 idem	<i>Botryodiplodia</i>	20-26,5 x 11,2-15,5
167 Papayer (tronc)	<i>Lasiodiplodia</i>	18-31,2 x 12-15,6
466 Papayer (fruit)	idem	19-31,2 x 11,2-15,6
270 Pommier	<i>Botryodiplodia</i>	21,2-29 x 11,1-13,4
281 Corossolier	idem	
278 <i>Citrus</i>	idem	

Il est intéressant de noter la présence de plusieurs types de pycnide sur un même hôte, ROGER a observé également les divers types de pycnides sur les différentes parties du régime de Bananier.

Biologie :

En règle générale, *Botryodiplodia theobromae* Pat. est considéré comme un parasite de faiblesse, il envahit des arbres chétifs ou affaiblis par un déséquilibre hydrique, minéral, organique, ou par le parasitisme d'insectes. D'ailleurs ce champignon est observé couramment sur des débris végétaux morts qu'il envahit et couvre de ses pycnides volumineuses et noires, il semble donc qu'il ait une tendance saprophytique marquée.

Cependant dans certains cas, il se révèle un parasite très dangereux notamment sur les jeunes arbres en pépinière. Il est capable de parasiter aussi bien les rameaux que les collets et même les racines.

Sa sporulation abondante lui permet une grande dissémination et la paroi épaisse de ses spores lui confère une bonne longévité.

Sa pénétration dans les tissus est facilitée par les blessures naturelles ou artificielles, d'après certains auteurs il ne serait pas capable de pénétrer un tissu sain et vigoureux.

De toute façon il est dangereux car très abondant et très polyphyle, il est toujours présent à tout moment sur les plantes. Il conviendra donc de maintenir les arbres en bonne santé et vigoureux.

Symptômes sur Manguier :

ROGER cite cette espèce aux Indes et en Cochinchine.

Nous l'avons observée très couramment au Sénégal dans tout le pays et principalement dans le Cap-Vert.

Il est à l'origine de nécrose des extrémités de rameaux, de nécrose des pédoncules floraux, de chute de fruits, de brunissement des feuilles et du dessèchement des jeunes plants en pépinière. Le plus souvent il s'agit d'un parasite de faiblesse mais il est un parasite dangereux en pépinière.

Le symptôme le plus fréquent est la nécrose des extrémités de rameaux.

Les rameaux prennent une teinte marron foncé à brun violacé en même temps que l'écorce se plisse longitudinalement. Les feuilles attenant à ces zones virent au roux et se roulent vers le haut, se dessèchent en restant en place puis tombent sous l'action du vent. Les symptômes primaires sont la présence de petites taches brun foncé violacé situées entre les cicatrices foliaires.

Une croûte brun noir se soulève à leur emplacement, se couvre de quelques points noirs répartis sans ordre et met à jour des petits chancres superficiels mesurant 5-20 x 5-7 mm. Ces chancres s'allongent un peu, leur contour est finement irrégulier et arrondi, leur nombre est faible.

En coupe les vaisseaux sont bruns ainsi que la zone corticale.

Les rameaux terminés par une inflorescence sont aussi sujets à des nécroses. Bien que le dessèchement soit le plus souvent limité au pédoncule de l'inflorescence, il peut se communiquer à la pousse de l'année précédente. L'épiderme se plisse, devient marron par zone puis l'ensemble de la pousse apparaît marron à violacé. Une gommose est visible à l'emplacement des cicatrices foliaires et à la naissance du rameau floral. En coupe le cylindre central est brun au niveau des vaisseaux ou en totalité. De telles affections se traduisent par l'avortement des fleurs ou des jeunes fruits surtout des arbres adultes mais déficients.

Nous avons pu remarquer que les nécroses d'inflorescence sont les plus nombreuses sur les arbres du côté soumis au vent dominant c'est-à-dire du côté le plus contaminé par les spores en suspension dans l'air et souffrant le plus du souffle chaud et sec.

Mais ce sont les jeunes plants de pépinière qui se montrent les plus sensibles. En effet des nécroses des extrémités sont très courantes, l'écorce devient marron violacé, plissé et les bouquets foliaires flétrissent et se dessèchent en devenant marron ou roux et en s'enroulant vers le haut. Les racines et collets sont aussi envahis par le parasite. Le cortex marron à brun s'en va très facilement sous la pression du doigt et se craquèle ; à l'intérieur les tissus périphériques montrent des zones marron puis noires tandis que le bois est injecté de trainées orange marron puis brunes et noires.

Les plantes meurent rapidement. Les dégâts observés à la pépinière du km 15 affectaient jusqu'à 50 % des plants dans certaines parcelles.

Il semble que le parasite soit favorisé par de fortes températures, les attaques ayant lieu surtout pendant la saison sèche mais il doit trouver des portes d'entrée aussi bien sur les parties aériennes que souterraines du végétal.

Les cicatrices foliaires, les lenticelles, les blessures d'insectes (cochenilles), les plaies de taille, les bourgeons favorisent son installation.

Les nématodes, les vers, les insectes en général, les sols asphyxiants sont aussi des facteurs de pénétration dans les racines.

Il faudra donc veiller à alimenter convenablement les Manguiers en eau, en matière organique, en matières minérales, à détruire les insectes parasites, à ramasser et brûler tous les débris de bois dans les plantations afin d'éviter leur colonisation par le parasite.

Pour les pépinières, les mêmes précautions sont à prendre mais elles doivent être encore plus strictes car elles conditionnent l'avenir sanitaire des arbres et des vergers. Le choix du terrain est important, sol frais, léger, non inondable, près d'un point d'eau, abrité des vents dominants, les eaux d'arrosage ne doivent pas être salées. Il est conseillé d'inclure les parcelles de pépinière dans une rotation afin d'éviter la présence d'une même essence trop longtemps en un même lieu. Les parasites animaux doivent être éliminés dès leur apparition, un traitement nématicide est conseillé.

Il est bon de prévoir un ombrage léger au-dessus des très jeunes plants les plus sensibles en plaçant des claies de paille amovibles à 1 mètre au-dessus du sol.

Enfin un grand soin sera apporté aux plaies de greffage ou de taille, en sectionnant avec des outils propres, bien tranchants et en fermant les plaies avec un mastic antiseptique.

Une pulvérisation de sels de cuivre peut être envisagée en prenant soin de bien mouiller l'écorce, les carbamates peuvent être aussi essayés.

Symptômes sur Bananier :

Le *Botryodiplodia theobromae* provoque une pourriture noire humide de la hampe et des fruits. Sur un régime cueilli à Diogo une pourriture s'est développée quinze jours après la cueillette, en débutant par l'extrémité apicale du régime c'est-à-dire par les fruits les plus jeunes. Un noircissement apparaît sur le rachis et envahit les pédoncules des fruits. La peau de ceux-ci devient marron à brun puis noire, à l'intérieur la pulpe est molle, brune, gorgée de liquide et dégage une odeur acidulée.

Les bananes pourrissent entièrement sur le régime en deux jours et tombent ; un mycélium vigoureux d'abord blanc puis noir verdâtre sort alors de la section. La chute des fruits est connue sous le nom d'égrenage et se manifeste pendant le transport des régimes en bateau.

Le parasite pénètre en général par des blessures et son développement est favorisé par une température élevée.

Il est fréquent en Guinée, à Trinidad, à la Martinique.

La culture du Bananier au Sénégal n'est pas importante et ne fait pas l'objet de transports. Cependant il serait bon de prévoir ce genre de maladie en s'efforçant de maintenir des sujets forts, vigoureux en leur apportant de bonnes fumures minérales et organiques, en évitant le manque et l'excès d'eau et les carences minérales. A la cueillette il est bon de sectionner le rachis le plus haut possible au-dessus de la première main afin de retarder son envahissement par le champignon.

Symptômes sur Corossolier :

Botryodiplodia theobromae est cité sur *Anona squamosa* (Pomme cannelle) mais non sur *Anona muricata* (Corossol).

Nous avons observé un seul arbre dans le Cap-Vert atteint par ce champignon. Les symptômes sont diffus : l'arbre est chétif, les branches sont courtes, le feuillage touffu, les extrémités des rameaux sont parfois effeuillées. Sur le tronc, l'écorce est finement craquelée depuis la base jusqu'à la naissance des premières branches mais ces craquelures sont limitées et ne se transforment pas en chancre.

En coupe elle apparaît brun foncé dans les couches externes et nettement noire en profondeur. Ce noircissement est dû à une décomposition des tissus par le champignon, des poches de gomme se forment sous l'écorce sans qu'il y ait un écoulement à l'extérieur. Le bois brunit et noircit au contact des zones noires de l'écorce.

Le collet et les racines principales sont aussi parasitées et présentent un cortex désorganisé, noir qui s'en va très facilement au grattage.

Il semble que *Botryodiplodia theobromae* pénètre au niveau du collet ou des racines, envahit les tissus superficiels et remonte le long du tronc en désorganisant l'écorce et le liber. Il est probable que cette espèce ne soit qu'un parasite de faiblesse, dans ce cas, car l'arbre était mal entretenu.

Symptômes sur Papayer :

Le *Botryodiplodia theobromae* a été observé à Hann sur des fruits et à Sébikotane où il est à l'origine d'un dépérissement du Papayer.

Sur fruit il pénètre par une blessure d'insecte et envahit la pulpe gorgée d'eau qui se liquéfie et devient brune. Des gouttes de latex blanc viennent perler et se solidifier en surface de fruit. Les dégâts sont peu importants.

Il intervient dans un dépérissement du Papayer qui se traduit par un brunissement accompagné d'un flétrissement et de la chute des feuilles. Le flétrissement débute par les feuilles de base puis toutes les feuilles sont atteintes et le cœur lui-même brunit et meurt. L'observation des racines nous a permis d'isoler le *Rhizoctonia bataticola* et le *Fusarium solani* en grande abondance, tandis que le tronc nous livrait en abondance et à tous les niveaux le *B. theobromae*. L'écorce était noire à la base de la tige et au sommet, en coupe, les vaisseaux étaient noirs et l'intérieur creux du tronc était envahi par un abondant mycélium brun noir. Il semble que le système racinaire ait été détruit en partie par *Rhizoctonia bataticola* et *Fusarium solani* affaiblissant l'arbre et permettant ainsi l'installation du *Botryodiplodia*. Il agirait donc en parasite secondaire. De nombreux plants étaient atteints et étaient localisés dans un foyer, ce qui confirme l'hypothèse que les agents parasitaires sont des champignons du sol.

Symptômes sur Avocatier :

Le *Botryodiplodia theobromae* est aussi un parasite de faiblesse favorisé par un mauvais état des arbres. Observé au Sénégal à Sébikotane, il est à l'origine de nécrose des extrémités.

L'écorce des rameaux devient brun noir à reflet pourpre violacé, en coupe le bois est brun noir, la moelle est souvent détruite.

Le dessèchement débute aux extrémités et descend mais semble être arrêté au point d'insertion du rameau sur une branche plus importante. A ce niveau un bourrelet se forme sur la branche et le rameau est mécaniquement séparé de la branche.

Les feuilles flétrissent, deviennent vert brunâtre puis marron en se desséchant par la pointe.

Des branches entières peuvent être ainsi effeuillées ou portent des bouquets foliaires secs, l'arbre en est d'autant affaibli.

Les sujets observés étaient tous abandonnés et ne faisaient pas l'objet de soins particuliers, ils étaient étouffés par des *Citrus* et peu ou pas irrigués.

Symptômes sur Citrus :

Il s'agit d'un parasite secondaire par rapport à *Diplodia natalensis* mais il peut causer quelques dégâts en pépinière.

En effet il a été observé, au Sénégal, à la pépinière du km. 15, à la base de jeunes pieds de Bigaradier.

Des isollements au collet ont montré le *Botryodiplodia theobromae* et ceux au sommet des rameaux le *Colletotrichum gloeosporioides*. Le *Botryodiplodia* provoque un brunissement des collets tant en surface qu'en profondeur des tissus et une pourriture des racines.

A lui seul il est peu grave mais avec l'agent de l'Anthracnose les dégâts sont importants. Les principes de lutte contre l'Anthracnose suffisent à limiter son développement.

Sur des arbres adultes à Séhikotane il a été observé dans des chancres superficiels localisés sur le tronc et les branches principales. A leur niveau l'écorce se craquèle et s'assombrit, au-dessous les tissus sont bruns peu profondément, aucune gommose n'est visible. Ces taches nécrotiques ont 5 à 8 cm de largeur et s'étendent sur tout le tronc et les branches et peuvent atteindre 40 à 60 cm.

Symptômes sur Cocotier :

Il a été observé sur les noix de coco tombées sur le sol. La chute des noix est due à *Ceratostomella paradoxa* (voir ce parasite), qui détruit les tissus du pédoncule du fruit. Une fois la noix tombée un brunissement apparaît autour de la cicatrice du pédoncule, il s'étend sur toute la surface du fruit. Une grande quantité de points noirs (pycnides) sortent alors des tissus.

Couramment *B. theobromae* est accompagné de *Fusarium moniliforme* reconnaissable au duvet cotonneux ou poudreux rose apparent à la face supérieure du fruit, il envahit de même secondairement la coque de la noix.

CERCOSPORA ABELMOSCHI Ell. et Ev.

Synonymes : *Cercospora hibisci* Tr. et Earle.
Cercospora hibisci-manihotis P. Hennings.
Cercospora hibisci-cannabini Saw.

Cette espèce est inféodée aux *Hibiscus*, CUPP la cite sur *H. cannabinus*, *H. esculentus*, *H. manihot*, *H. sabdariffa*, *H. syriacus* et dans de nombreux pays : Mississipi, Louisiane, Caroline du Nord, Alabama, Porto Rico, Saint-Domingue, Jamaïque, Trinidad, Barbade, Formose, Japon, Maurice, Uganda,

Nous l'avons observée au Sénégal dans la région de Kaolack, au début d'octobre 1964, sur *Hibiscus esculentus* (Gombo) puis à Bambey, en novembre.

Symptômes:

Rien n'est visible à la face supérieure des feuilles, par contre à la face inférieure des zones mal délimitées sont couvertes d'efflorescence noire épaisse représentée par les fructifications du parasite. Aucune tache n'apparaît. La face inférieure est entièrement couverte si bien que la feuille jaunit et tombe. Les attaques débutent par les feuilles de base puis tout le feuillage est envahi.

Anatomie:

Les conidiophores naissent sur un stroma formé de grandes cellules brunes; ils sont peu ou très groupés, brun olive clair, abondamment cloisonnés, ramifiés, genouillés, sinueux, de couleur uniforme, de largeur

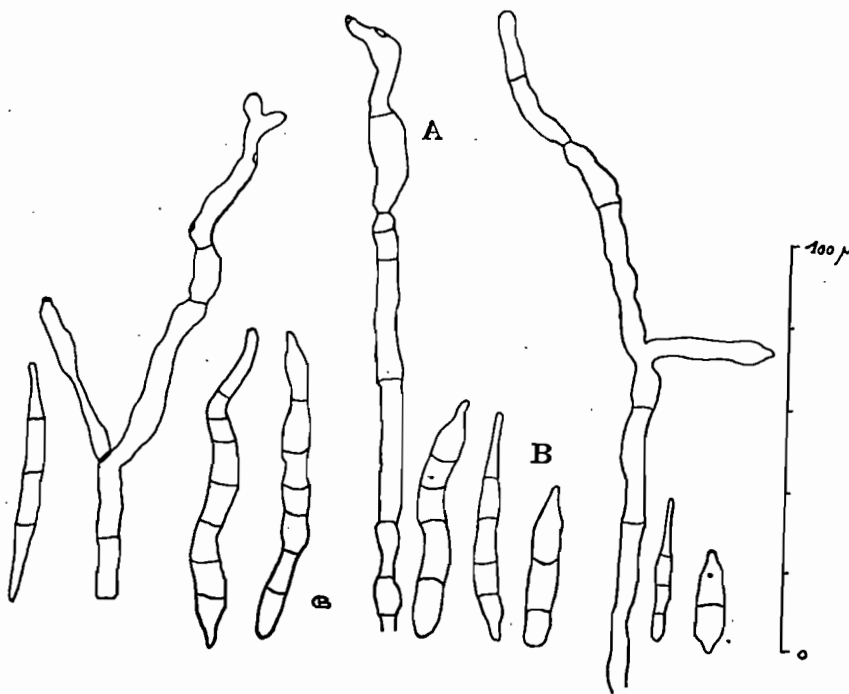


Fig. 71. — *Cercospora abelmoschi* Ell. et Ev.

A. - Conidiophores; B. Conidies.

variable, à extrémité conique portant des cicatrices d'insertion des conidies, ils mesurent $20 - 40 \times 3 - 5,5 \mu$. Les conidies cylindriques sont droites ou courbes ou sinueuses, olive pâle à brun olive, pourvues de 1 à 8 cloisons, à base conique, à extrémité obtuse, elles ont pour dimensions : $20 - 90 \times 3 - 7 \mu$. Nous avons observé les dimensions suivantes : conidiophores : $50 - 180 \times 2,7 - 5,5 \mu$, conidies $22 - 80 \times 3,7 - 8 \mu$.

Lorsque le feuillage est entièrement envahi par le parasite, la fructification peut être perturbée et réduite. Les fruits formés sont petits, mais la maladie reste assez peu fréquente et peu grave.

Principes de lutte:

Une lutte par voie chimique est difficilement concevable car la rentabilité de la culture du Gombo est très faible. A notre connaissance aucun essai n'a été réalisé dans ce sens.

CERCOSPORA BETICOLA Sacc.

Cette espèce est très connue sur les *Beta*, *Spinacia*, *Cycloloma*, *Atriplex*, *Chenopodium*, dans toutes les régions où ces plantes se développent. Elle est un parasite grave en Europe sur la Betterave (*Beta vulgaris*).

Nous l'avons observée fin mai sur la Betterave rouge et principalement à Sangalkam et au Cap-Vert.

Symptômes et Anatomie :

Elle est à l'origine de très nombreuses petites taches foliaires, circulaires, de 0,5 à 6 mm de diamètre, à centre brun à gris cendre, entourées d'un liséré brun rouge, rouge ou pourpre. En son centre le limbe nécrosé se déchire et tombe, laissant une feuille criblée. La face supérieure porte des fructifications brun olive composées de faisceaux denses de conidiophores portés par des stromas réduits ou nuls. Les conidiophores sont brun clair à leur base et presque hyalins à leur extrémité, moyennement genouillés, portant des cicatrices d'insertion des conidies vers le sommet, non ramifiés, cloisonnés, ils mesurent 10-65 x 3-5,5 μ parfois 100 μ . Les conidies sont hyalines, à base tronquée, effilées à sommet aigu, abondamment cloisonnées, légèrement courbes, elles ont pour dimensions 2,5-4 x 80-200 (400 μ).

Biologie :

Les conditions optimales pour la formation des conidies ont une température comprise entre 26°,5 et 32°,2 et une humidité de 60 % pendant 15 à 18 heures. Les conidies sont hébergées par les glomérules et germent au moment du semis. L'incubation admet pour températures cardinales 10° - 19° - 25° et, selon cette échelle, sa durée peut varier de 7 à 57 jours.

La Cercosporiose de la Betterave est donc favorisée par les périodes chaudes et humides. Au Sénégal, en culture maraîchère, les conditions sont presque constamment réunies grâce à la chaleur naturelle et aux arrosages réguliers et journaliers. C'est pourquoi chaque fois que nous avons observé cette maladie, elle affectait la totalité du feuillage, les plantes étaient rabougries et les racines de taille réduite.

Principes de lutte :

Il faut s'efforcer d'empêcher la formation de microclimats humides autour des plantes. Pour cela il est préférable d'espacer les rangs, de ne pas effectuer des semis trop denses et de pratiquer des éclaircissements sévères.

Dans ce même but il faut supprimer les herbes adventices par des sarclages fréquents.

La lutte chimique est difficilement envisageable en raison des arrosages journaliers. Cependant au lieu d'utiliser des arrosoirs munis de pomme il est préférable d'arroser dans des rigoles ménagées entre les rangs, de façon que le feuillage ne soit pas lavé et que des poudrages soient possi-

bles. Dans ce cas le soufre ou l'oxychlorure de cuivre ou le mélange des deux peut protéger efficacement les Betteraves de la Cercosporiose. Il est préférable de traiter tôt le matin afin que la poudre soit fixée sur les feuilles par la rosée.

Enfin la désinfection des glomérules par de l'oxychlorure de cuivre des produits organo-mercuriques, du thirame est conseillée.

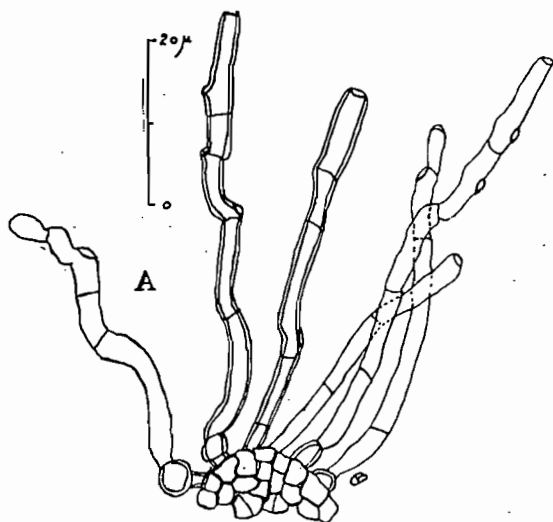


Fig. 72. — Conidiophores
Cercospora beticola Sacc.

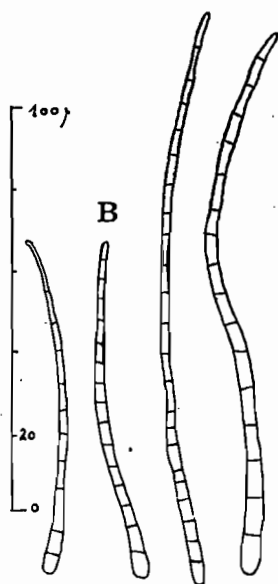


Fig. 73. — Conidies

CERCOSPORA CANESCENS Ell. et Mart.

Cette espèce a pour synonyme *Cercospora vignicaulis* Tehon. Elle est très commune dans tous les pays chauds et sur de nombreuses légumineuses, telles que les *Dolichos*, les *Phaseolus*, les *Vigna* et sur la Tomate.

Nous l'avons observée au Sénégal peu fréquemment sur *Voandzeia subterranea* dans la région de Kaolack, de façon courante et assez grave sur *Vigna sinensis* (Niébé) dans le Cap-Vert, à Hann, à Bambey, au Sénégal oriental, à Kotiari, sur *Phaseolus lunatus* et *Dolichos Lablab* à Bambey.

Symptômes sur *Vigna sinensis* :

Ce parasite se manifeste sur feuilles, tiges, pédoncules floraux et gousses. (Voir aussi le *Mycosphaerella cruenta* et le *Cercospora dolichi*).

Il apparaît en premier sur les feuilles de base en provoquant la formation de macules larges, arrondies, beige au centre, entourées d'un liséré marron roux large d'un millimètre. Une zone chlorotique jaune diffuse l'entoure parfois et vire à l'ocre assez rapidement. Elles se localisent sou-

vent en bordure du limbe mais dans le cas de fortes attaques se répartissent de partout, elles confluent parfois et mesurant 2 à 8 mm. La feuille parasitée jaunit et tombe. Tout le feuillage peut être envahi.

Sur les tiges et pédoncules floraux, les taches sont allongées, petites, étroites, rouge sang à rouge brique, elles s'allongent et s'élargissent un peu en devenant brun rouille. Un duvet brun olive à brun noir apparaît à leur surface. Les extrémités des tiges dépérissent en se desséchant et dans le cas de pédoncules floraux, les fleurs ou les gousses attenantent fanent ou avortent.

Sur les gousses, les taches sont d'abord vert sombre d'aspect huileux puis quand la gousse mûrit elles deviennent vert jaunâtre et se couvrent de touffes brun à brun olive. Les macules se localisent surtout sur l'extrémité apicale des fruits qui se dessèchent et se recroquevillent. A l'intérieur les graines peuvent avorter ou bien se dessécher et sont ratatinées.

Symptômes sur Voandzeia subterranea :

Ils se manifestent uniquement sur les feuilles. Des taches rouge brique, d'abord petites, angulaires à contour irrégulier se forment puis s'agrandissent et deviennent arrondies, visibles sur les deux faces, légèrement convexes vers le haut, elles mesurent d'abord 1-2 mm puis 12-15 mm de diamètre. A la face inférieure, la concavité de la macule porte des fructifications brun grisâtre vaguement disposées en cercles concentriques. Les taches sont peu nombreuses, 1 à 5 par foliole, mais suffisent à provoquer le jaunissement et la chute des feuilles.

Symptômes sur Phaseolus lunatus et Dolichos lablab :

Sur les feuilles se forment des taches peu nombreuses arrondies, rougeâtres, puis le centre devient beige à chamois entouré d'une marge rouge brique, elles mesurent 2-7 x 2-4 mm et se couvrent de fructifications surtout à la face supérieure.

Anatomie :

Les conidiophores naissent surtout à la face inférieure des feuilles en touffes denses, sur des stromas de petite taille. Ils sont droits, géniculés, pluriséptés, rarement ramifiés, pâle à brun, leur diamètre est constant, ils mesurent 20-175 x 3-6,5 μ . Nous avons obtenu sur *Voandzeia*, en chambre humide, des longueurs allant jusqu'à 950 μ . Les conidies hyalines, à base tronquée, et extrémité aiguë, droites mais souvent courbes, longues, mesurent 30-300 x 2-5,5 μ .

Nous avons observé les dimensions suivantes : conidiophores 34-135 x 2,7-6,1 μ conidies : 22-280 μ de longueur, 0,65 à 1,8 μ de largeur au sommet 1,8 à 3,5 μ de largeur à la base.

Dégâts et Principes de lutte :

La culture du *Vigna sinensis* est assez répandue au Sénégal et fait l'objet d'études afin de développer son emploi dans les rotations, il faut s'attendre à une augmentation, à plus ou moins longue échéance, de la dissémination du parasite. D'autre part il est aussi hébergé par le *Voandzeia* et le *Phaseolus lunatus* si bien que le *Cercospora canescens* peut devenir dangereux. Il serait bon d'envisager une sélection de variétés résistantes ou tolérantes.

Nous avons pu observer des différences variétales quant à cette tolérance à Kotiari où différentes variétés étaient mises en comparaison.

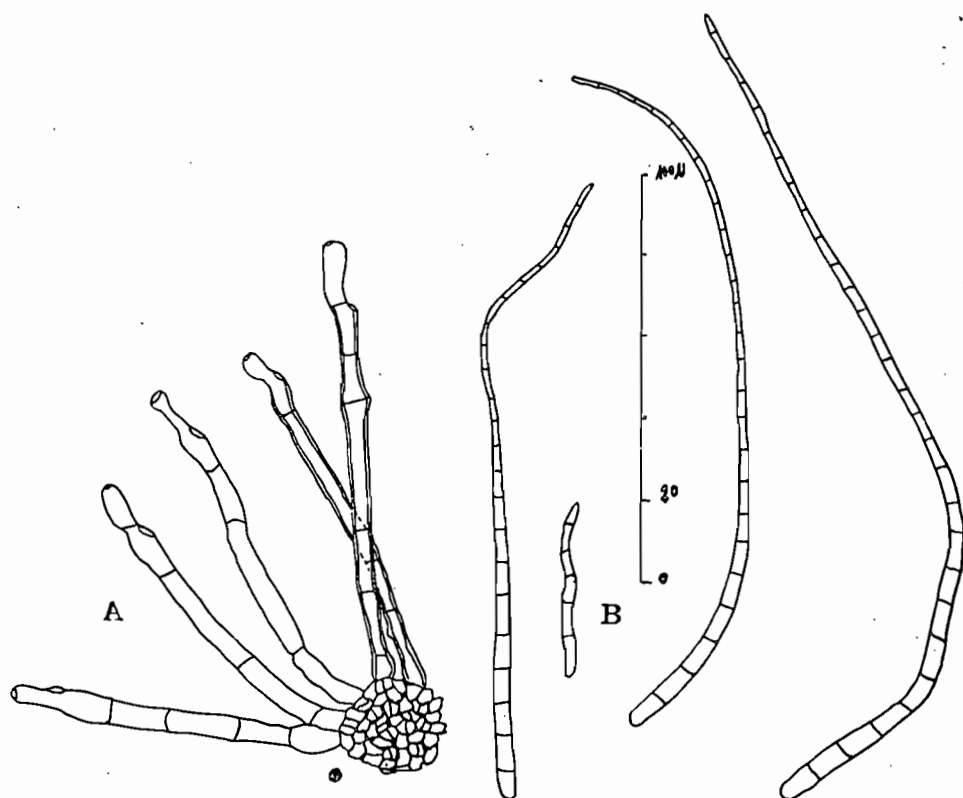


Fig. 74.
Cercospora canescens Ell. et Mart.
A. - Conidiophores ; B. - Conidies.
(sur feuille de *Vigna sinensis* à Bambey).

CERCOSPORA CARIBAEA Chupp et Ciferri

Synonymes : *Corynespora manihotis* (Stev. et Solh.) Solh.

Ragnhildiana manihotis Stev. et Solh.

Cette espèce est strictement inféodée au Manioc (*Manihot utilissima*) ; elle est connue dans plusieurs pays d'Amérique Centrale et du Sud (Porto-Rico, Saint-Domingue, Jamaïque, Panama, Guyane britannique, Colombie, Brésil) ainsi qu'en Afrique (Côte d'Ivoire, Cameroun).

Nous l'avons observée au Sénégal, à Sefa en Casamance, au mois de novembre 1964. En 1951, CUEVAUGRON précise ne pas l'avoir observée à Sefa et l'indique comme étant très fréquente en Côte d'Ivoire.

Symptômes:

Elle détermine sur les feuilles des petites taches de 1 à 3 mm, circulaires ou anguleuses, blanc vif ou quelquefois à centre blanchâtre et bordure colorée, gris brunâtre à la face inférieure.

Elles peuvent être nombreuses sur chaque foliole et provoquent le jaunissement et le flétrissement des feuilles.

Le *Cercospora caribaea* se distingue du *Cercospora henningsii* par la taille réduite des taches et leur teinte blanche à blanchâtre.

Anatomie.

Les fructifications se forment à la face inférieure des taches. Les stromas étroits portent des faisceaux de 2 à 5 conidiophores brun olive, pluriséptés, pourvus de 1 à 15 géniculations, de couleur et de largeur uniforme, rarement ramifiés, à extrémité subtronquée, pourvus de larges cicatrices d'insertion des conidies ; ils mesurent 50 - 200 x 3,5 - 5 μ . Les conidies sont hyalines à subhyalines, cylindriques, pourvues de 1 à 6 cloisons, droites, les deux extrémités arrondies ; elles mesurent 20 - 90 x 4 - 8 μ .

Nous avons observé des conidies de 1 à 3 cloisons de 20 - 51 x 4,5 - 8 μ portées par des conidiophores longs jusqu'à 200 μ .

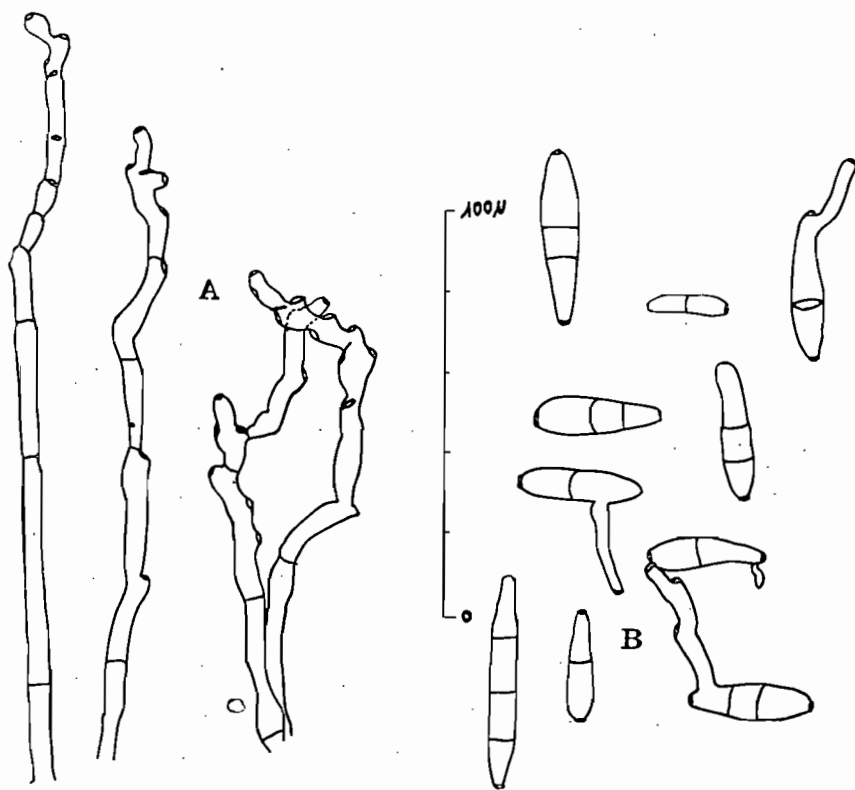


Fig. 75. — *Cercospora caribaea* Chupp. et Ciferri.
A. - Conidiophores ; B. - Conidies.
(sur feuille de *Manihot utilisima* - Casamance.)

Principes de lutte:

Cette espèce est peu fréquente au Sénégal; elle n'est pas dangereuse et ne justifie pas de lutte.

CERCOSPORA DOLICHI Ell et Ev.

Ce *Cercospora* a pour synonyme *Cercospora vignae* Rac., *Cercospora raciborski* (Rac) Mats et Naga., *Cercospora vignae-sinensis* Tai et Wei, *Cercospora neovignae* Yann, *Cercospora sinensis* Sawada.

Il a été observé sur *Vigna* sp., *Vigna sinensis* et sur *Vigna unguiculata*, aux Etats-Unis, Porto Rico, Trinidad, Barbade, Somalie, Inde, Japon, Formose, Chine.

Nous l'avons observé au Sénégal sur *Vigna sinensis* sur feuille, à Hann mais il est peu fréquent, et sur gousse à Bambey.

Il occasionne la formation de taches foliaires rouges diffuses sans contour défini, entourées d'un halo jaunâtre. Cet aspect varie selon les variétés de l'hôte et il est parfois impossible de le différencier à l'œil nu du *Cercospora cruenta* Sacc.

Cependant les fructifications du *Cercospora dolichi* apparaissent principalement à la face supérieure des feuilles. Les conidiophores sont courts et trapus et leur extrémité est arrondie (principale différence avec l'espèce

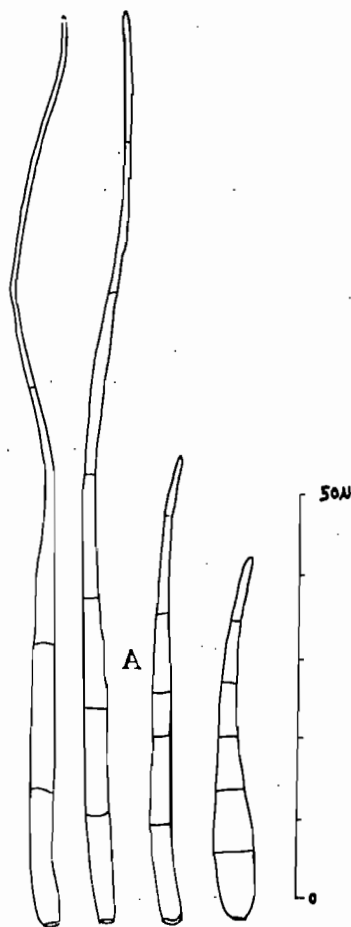


Fig. 76.

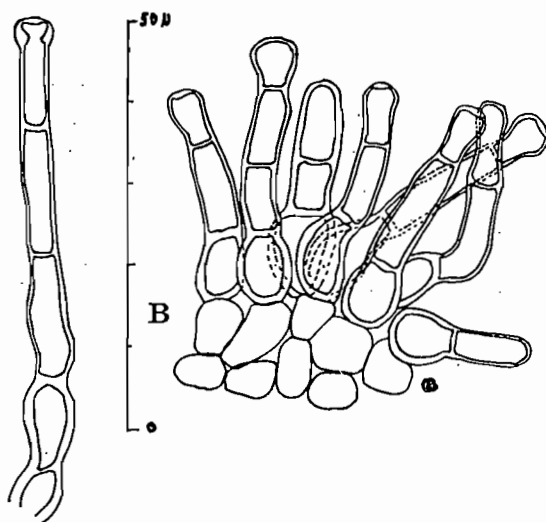


Fig. 77.

Cercospora dolichi Ell. et Ev.

A. - Conidies ; B. - Conidiophores.
(sur feuille de *Vigna sinensis* Hann).

précédente), ils mesurent $10-45 \times 4-7 \mu$. Les conidies brun olive sont droites ou peu courbes, cloisonnées, à base tronquée faiblement conique, et mesurent $30-110 \times 3-5 \mu$ (d'après CHUPP).

Nous avons observé les caractères suivants : les conidiophores plantés sur des stromas réduits formés de grosses cellules sont courts et épais ; leur diamètre est régulier mais leur base est renflée en ampoule, ils sont dressés, droits ou peu courbes, non genouillés, groupés en fascicules denses, brun olive pâle, de teinte uniforme ; leur extrémité apicale est peu ou pas renflée, arrondie et porte une trace elliptique d'insertion des conidies, ils sont pourvus de 1 à 4 cloisons et peu ou pas constrictees à leur niveau ; ils mesurent $11-70 \times 4-6,7 \mu$.

Les conidies sont brun olive pâle, en massue à la base, atténuées au sommet, droites à peu courbes, moyennement cloisonnées, à base tronquée marquée d'une cicatrice d'insertion sur le conidiophore, elles mesurent $40-113 \times 2,2-4,5 \mu$.

Cette espèce diffère du *Cercospora cruenta* Sacc. et du *Cercospora canescens* E. et M. surtout, par les conidies et les conidiophores. Un tableau rassemble et compare ces caractéristiques :

La souche observée sur des gousses de *Vigna sinensis* a des conidiophores un peu plus longs que ceux décrits par CHUPP. Cependant tous les autres caractères sont identiques. Il s'agit donc bien du *Cercospora dolichi* Ell. et Ev.

Les dégâts de cette affection sur le Niébé ne sont pas importants et ne nécessitent aucune lutte.

CERCOSPORA ELAEIDIS Stey.

Ce champignon est responsable de la Cercosporiose du Palmier à huile (*Elaeis guineensis*).

Cette affection est commune sur le Palmier à huile sur toute la Côte Occidentale d'Afrique, au Cameroun, en Afrique Equatoriale et au Congo.

Elle est caractérisée par l'apparition sur le limbe des pinnules de petites macules jaunâtres ayant un point central brunâtre.

Ces macules finissent par confluer et brunir.

Le champignon est fréquent sur les vieilles palmes, dans les Niayes et en Casamance, mais ne présente aucun caractère de gravité.

CERCOSPORA JAHNII Sydow

Cette espèce est parasite du *Tecoma pentaphylla*. Elle occasionne la formation de taches circulaires de 3 à 20 mm de diamètre, grises à brun grisâtre à la face supérieure et brunes à la face inférieure. Les conidiophores sont hypophylles sur des stromas de 50μ de diamètre, ils sont brun olive, plus clairs vers l'extrémité apicale, de largeur variable, courbes, genouillés, peu cloisonnés, non ramifiés, portant des cicatrices d'insertion des conidies, à extrémités arrondies ou coniques, ils mesurent $10-40 \times 3-5 \mu$. Les conidies, olive clair sont un peu courbes, pourvues de 2 à 10 cloisons,

ESPECES	ASPECT DES TACHES foliaires	LOCALISATION des fructifications	TAILLE des conidiophores en μ	TAILLE des conidies en μ
CERCOSPORA CANESCENS Ell. et Mart.	Circulaires à irrégulières, brun pâle à centre gris, marge brun rouge, localisées souvent en bordure du limbe, 3-15 mm de diamètre.	surtout face infé- rieure de la feuille.	20-175 x 3-6,5 extrémité tronquée	30-300 x 2,5-5 base tronquée
CERCOSPORA CRUENTA Sacc.	diffuses, circulaires ou irréguliè- res, jaunâtre à verdâtre ou brun rouille à rouge sang, quelque- fois centre gris et marge sombre 1-10 mm de diamètre.	surtout face infé- rieure de la feuille.	10-75 x 2,5-5 extrémité conique	25-150 x 2-5 base conique
CERCOSPORA DOLICHI Ell. et Ev.	rouges à rouge sang, parfois en- tourées d'un halo jaune parfois semblables aux précédantes.	surtout face supé- rieure de la feuille.	10-45 x 4-7 extrémité arrondie	30-110 x 3-5 base tronquée

LES CERCOSPORA DU VIGNA SINENSIS

Nous avons relevé trois *Cercospora* sur le Niébé au Sénégal. Ils ne se différencient pas facilement car les symptômes qu'ils provoquent sont proches et varient en fonction des variétés de l'hôte. Il faut donc observer à la fois les caractères macroscopiques et microscopiques de ces parasites, c'est pourquoi nous les rassemblons dans ce tableau.

à base tronquée ou faiblement conique, à extrémité effilée ou obtuse, elles mesurent $20-110 \times 3-5 \mu$.

Cette espèce est citée au Vénézuéla et à Trinidad. Nous l'avons observée au Sénégal. Les conidiophores mesurent $22-112 \times 3,3-4,5 \mu$ et les conidies $25-127 \times 2,6-4,8 \mu$.

CERCOSPORA PENZIGII Sacc.

Cette espèce est la seule inféodée aux *Citrus*. CHUPP la cite au Texas, au Brésil, en Italie sur *Citrus sinensis*, *Citrus limonia*, *Citrus aurantifolia*.

Nous l'avons observée au Sénégal fin mai sur feuilles de Bigaradier à Sangalkam, en mélange avec des taches dues à *Collectotrichum gloeosporioides* Penz.

Il occasionne la formation de taches foliaires irrégulières à circulaires de 2 à 20 mm de diamètre, brun grisâtre à gris, entourées d'un halo jeune, quelquefois avec un centre noir. Les fructifications sont présentes sur les deux faces mais plus abondantes à la face inférieure où le stroma est plus grand et les conidiophores plus courts ; le stroma est brun sombre, globuleux, petit ; les conidiophores denses à la face supérieure sont brun clair à brun sombre, de teinte uniforme, de largeur variable, cloisonnés, non ramifiés, genouillés, droits ou courbes, à extrémité tronquée, ils ont pour dimensions $20-50 \times 4-6,5 \mu$ et $40-225$ pour ceux hypophylles. Les conidies sont hyalines, les plus courtes cylindriques, cloisonnées, à base tronquée, à extrémité aiguë, elles mesurent $25-135 \times 3-5 \mu$ (CHUPP).

Nous avons observé les dimensions suivantes : les conidiophores ($7-75 \times 4,5-6$) μ , les conidies $22-115 \times 2,2-4,5 \mu$.

CERCOSPORA ROSICOLA Pass.

D'après CHUPP, les synonymes sont : *Cercospora rosigena* Tharp, *Cercospora rosaeicola* var. *undosa* Davis, *Cercospora rosae* van Hook, *Cercospora rosae-indiananensis* van Hook.

Cette espèce est connue sur de nombreux *Rosa* dans la plupart des pays où se développe le Rosier. Nous l'avons observée au Sénégal, à Djiboulou en Casamance au mois d'octobre 1964 sur Rosiers importés de France.

Symptômes:

Elle forme sur les feuilles des taches d'abord arrondies puis irrégulières quand elles se rejoignent, de 1 à 5 mm de diamètre, pourpre à brun rougeâtre, parfois à centre brun pâle ou brun tan ou grisâtre. Elles sont peu visibles à la face inférieure et se couvrent à la face supérieure de fructifications.

Les feuilles les plus basses sont atteintes les premières, elles jaunissent entièrement et tombent, puis le reste du feuillage est attaqué et tombe aussi laissant les rameaux dénudés jusqu'au sommet.

Lorsque la maladie se déclare tôt la floraison se fait mal, les boutons floraux ne s'ouvrent pas, avortent et se dessèchent.

Anatomie:

Les conidiophores naissent sur des stromas de taille réduite, ils sont groupés par 2 à 20, sont brun olive foncé, plus clairs vers le sommet, pourvus de plusieurs cloisons, dressés, sinueux avec 1 ou plusieurs géniculations, à extrémité arrondie à subconique. Ils mesurent $20 - 110 \times 3 - 4,5 \mu$, souvent $20 - 50 \mu$. Les conidies sont pâles à olive, droites à peu courbes, pourvues de 1 à 4 cloisons, à base tronquée à obconique, à extrémité subobtusé ; elles mesurent $20 - 60 \times 3,5 \mu$.

Nous avons observé des conidiophores de $9 - 51 \times 2 - 4,5 \mu$ et des conidies de $15 - 65 \times 2 - 4,5 \mu$.

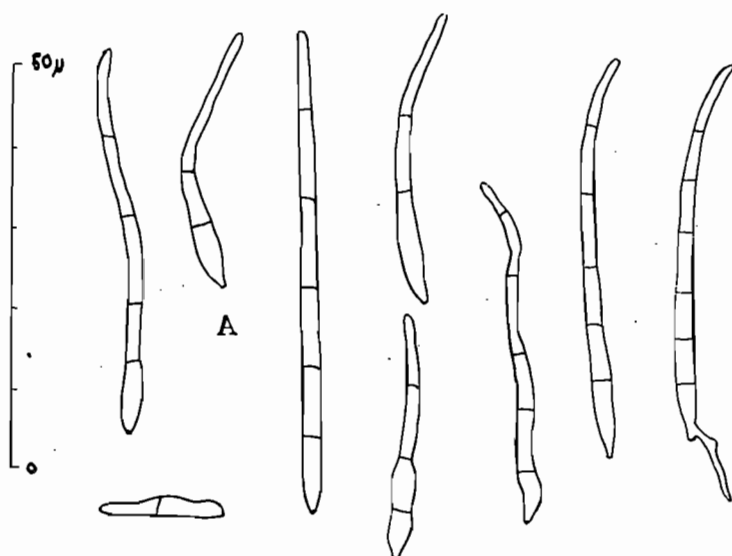


Fig. 78. — A. Conidies.
Cercospora rosicola Pass.

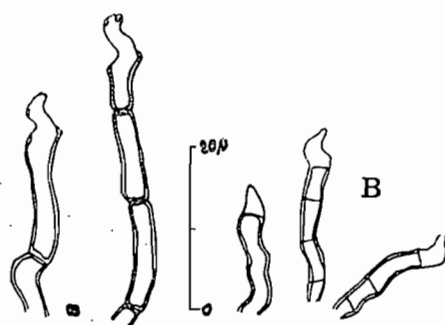


Fig. 79.
Cercospora rosicola Pass.
B. - Conidiophores.
(sur feuille de *Rosa* sp. - Djibélor. Casamance).

Principes de lutte:

Le *Cercospora rosicola* n'est pas très important mais peut limiter la floraison et effeuiller complètement les Rosiers. A notre connaissance, aucun

essai de traitement n'a été réalisé contre cette maladie. Le soufre, le mélange soufre et cuivre en poudrage, le cuprobame en pulvérisation peuvent être comparés. Il faut éviter de planter les Rosiers à l'ombre de grands arbres.

CERCOSPORA SORGHII Ell. et Ev.

Ce *Cercospora* est surtout connu sur le Sorgho mais CHUPP le cite aussi sur les *Andropogon*, les *Holcus*, les *Panicum*, *Zea mays*, les *Cymbopogon* et dans tous les pays tropicaux et sub-tropicaux, Etats-Unis, Amérique du Sud, Afrique, Asie.

Nous l'avons observé au Sénégal à Bambey début novembre

Symptômes :

Sur le Sorgho il est à l'origine de la formation de taches allongées, ovales de 4-17 x 2-5 mm, rouge pourpre foncé, avec marge plus claire ou bien jaunâtre à brun clair avec bord orangé ou rouge. Les taches se localisent presque exclusivement sur les feuilles âgées de base et gagnent peu ou pas le feuillage supérieur. Les fructifications se forment surtout à la face inférieure et un peu à la face supérieure.

Anatomie :

Les stromas globuleux, brun sombre à noirs mesurent 15 à 50 μ de diamètre. Les conidiophores, en touffes denses, sont brun sombre à brun olive plus pâle vers l'extrémité apicale, de largeur variable, pluriséptés non ramifiés, genouillés vers la partie supérieure, ils mesurent 3-5,5 x 20-150 μ . Les conidies sont hyalines, cylindriques, pourvus de 1 à 12 cloisons, droites à moyennement courbes, base tronquée à conique, extrémité aiguë, elles ont pour dimensions 30-132 x 3-8 μ (RAMAKRISHNAN) ou 2-5,5 x 30-300 μ (CHUPP).

Dégâts :

Ce parasite a peu d'importance au Sénégal, il se manifeste souvent en fin de végétation.

CERCOSPORA UNAMUNOI Castel.

Synonymes : *Cercospora capsici* Unam.

Cercospora capsici March. et Stey.

Ce champignon est un parasite des Poivrons et des Piments (*Capsicum annum*, *Capsicum frutescens*) en Europe et en Afrique.

Au Sénégal, on rencontre cette espèce sur les cultures de Piments. un peu partout.

La Cercosporiose du Piment est caractérisée par l'apparition sur les feuilles de taches arrondies de 5 mm de diamètre, de couleur jaunâtre à marron, bordées d'un liséré noir, entourées d'un halo chlorotique.

Le parasite fructifie à la face inférieure du limbe, sous forme d'une efflorescence gris olive à noir.

Les feuilles attaquées, surtout les feuilles de la base, les plus âgées, se roulent et tombent, ce qui peut causer un certain déséquilibre physiologique chez la plante, un ralentissement de la végétation et une diminution de rendement dans la production des fruits.

Le mycélium du parasite fructifie à la surface des limbes par des stromas lenticulaires, portant de courts conidiophores simples, quelquefois branchus, droits ou un peu courbes, gris fumeux, mesurant $10-16 \times 4-6 \mu$.

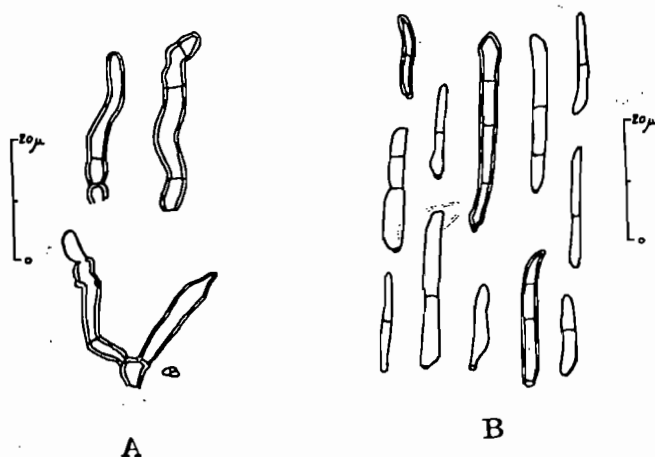


Fig. 80. — *Cercospora unamunoi* Castel.

A. - Conidiophores; B. - Conidies.

Les conidies sont hyalines à brun olive clair, cylindriques, un peu en massue, droites, courbes ou sinueuses, parfois en chaîne, à extrémités coniques ou obtuses, pourvues de 1 à 5 (1 à 3 en majorité) cloisons, elles mesurent $15-100 \times 3-6,5 \mu$ le plus souvent $15-50 \mu$ de longueur.

Nous avons observé les dimensions suivantes : conidies $15,5-55 \times 2,7-6,1 \mu$ pourvues de 0 à 5 cloisons (1 à 3 en majorité).

Le *Cercospora unamunoi* est peu important, il ne produit que quelques taches sur les feuilles de base.

CLADOSPORIUM FULVUM Cooke.

C'est un parasite commun de la Tomate et d'autres Solanées qui provoque la « Rouille » ou la « Moisissure » de la feuille.

Cette espèce est répandue dans tous les climats chauds (Asie, Madagascar, Afrique tropicale, etc...).

Au Sénégal, la maladie atteint tous les organes aériens : feuilles, tiges, fleurs et plus rarement les fruits.

Ce sont d'abord les feuilles âgées et les plus basses qui sont infectées ensuite toutes les feuilles sont atteintes.

Symptômes :

La maladie se manifeste par l'apparition sur les limbes de petites taches irrégulières, mal délimitées, jaunâtres, situées principalement aux angles des nervures ; ces taches grossissent et peuvent atteindre plusieurs centimètres.

Elles finissent par devenir confluentes et brunissent sur le dessus.

Anatomie :

Le mycélium intercellulaire porte des conidiophores flexueux, dressés, cloisonnés, noduleux, plus ou moins rameux, jaunâtres. Ils portent des conidies polymorphes, elliptiques ou oblongues, parfois rondes ou piri-formes bicellulaires mais possédant jusqu'à 4 cloisons, brunes jaune pâle ou hyalines, elles mesurent $10-27 \times 4-9 \mu$. Elles sont parfois en chapelet.

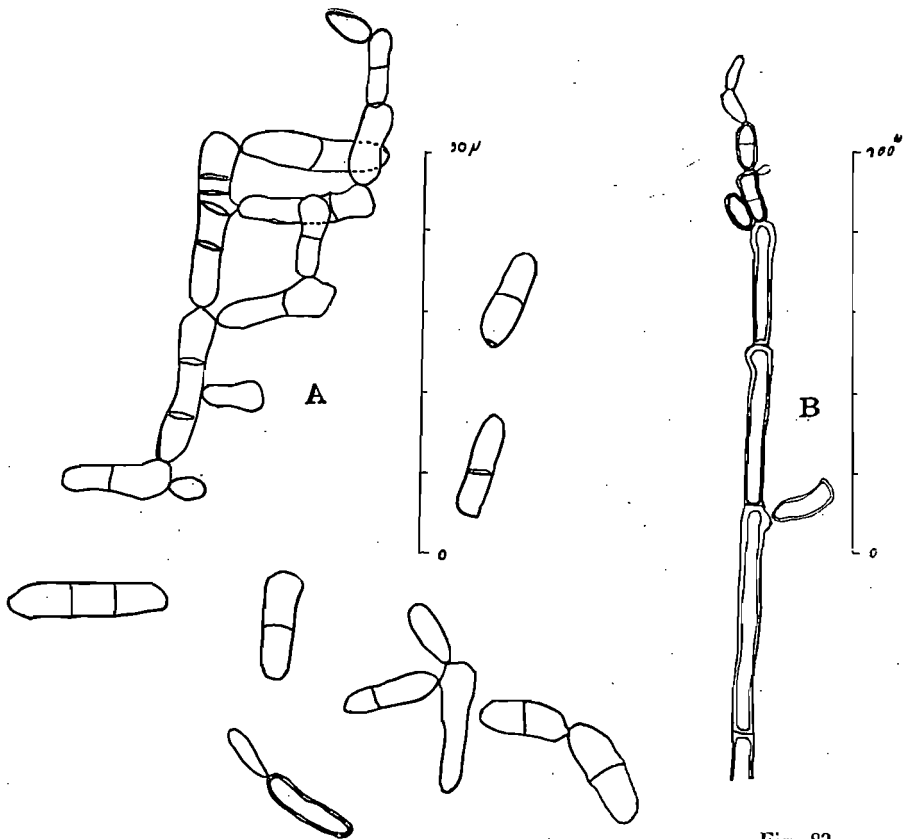


Fig. 82.

Fig. 81.

Cladosporium fulvum Cke

A. - Conidies ; B. - Conidiophores et conidies en place.
(sur fruit de *Solanum lycopersicum* dans le Cap-Vert).

Sur la souche isolée à Bambylor les conidiophores sont très longs de 250 à 500 μ sur 4 à 4,5 μ de large, droits, cloisonnés, à paroi épaisse, un peu ou pas renflés au niveau des cloisons. Ils portent des conidies en chaînes

de 4 ou 5 éléments. Elles sont de forme très variable, arrondies ou elliptiques, monocellulaires et hyalines à cylindriques (plus ou moins étranglées dans leur partie médiane) brunes, pourvues de 1 à 4 cloisons. Les plus grosses ont une tendance à bourgeonner latéralement et portent des cicatrices d'insertion des jeunes conidies réparties aux extrémités ou sur la partie médiane.

Elles mesurent $5-22 \times 2,2-5 \mu$.

Biologie :

Le *Cladosporium fulvum* est un parasite important de la Tomate dans les régions tropicales.

Son développement est essentiellement lié à l'humidité ; au Sénégal, dans toutes les régions de culture maraîchère où la Tomate est abondamment cultivée, la rosée nocturne favorise considérablement le développement de l'affection durant toute la saison de culture (octobre à fin mai).

Principes de lutte :

S'il n'est pas possible d'éviter la rosée, il est cependant recommandé de ne pas augmenter l'humidité en évitant l'arrosage direct sur les feuilles.

Un traitement préventif à l'oxychlorure de cuivre, au manèbe, au zinèbe, est efficace. On le répètera tous les 10-15 jours pendant les deux mois qui suivent la mise en place.

CLADOSPORIUM VIGNAE Gard.

Cette espèce est parasite du Niébé (*Vigna sinensis*) en Amérique du Nord, nous l'avons observée de façon fréquente au Sénégal, dans le Cap-Vert et à Bambey au cours du mois d'octobre.

Il est connu aux U.S.A. comme l'agent du « scab » ou gale des feuilles, mais nous n'avons pas vu ce faciès au Sénégal, où il semble uniquement parasite des gousses et des pédoncules des fruits.

Symptômes :

Sur les jeunes gousses, il détermine des zones diffuses au niveau desquelles la croissance est ralentie, si bien que le fruit est localement constricté et les graines à l'intérieur avortent. Le mycélium peut pénétrer à l'intérieur des fruits et atteindre les graines qui portent des taches sur les téguments.

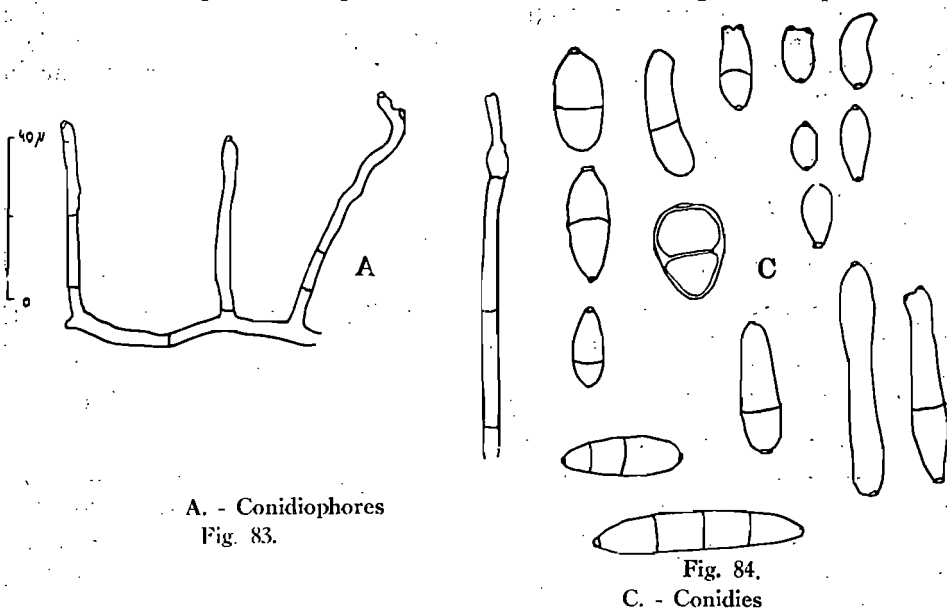
Sur les pédoncules des fruits, il détermine une pourriture molle des extrémités, celles-ci se couvrent d'un duvet épais et dense, vert olive à vert brun ; la moisissure se communique aux fruits qui pourrissent vers leur base.

Anatomie :

Le duvet vert est composé de conidiophores simples et courts, groupés par 2 ou 3 et mesurant $40-80 \mu$ de long. Ils portent des spores dispersées en rameaux branchus, elles sont unies ou bicellulaires, ovoïdes ou ellipsoïdes, brun clair et mesurent $7-22 \times 3-5 \mu$ (ROGER).

Les caractères microscopiques observés sur Niébé à Bambey sont les

suivants : le mycélium de 5 à 7 μ de large porte des conidiophores bruns, dressés, droits, parfois un peu sinueux à l'extrémité supérieure, pourvus de



Cladosporium vignae Gardn.

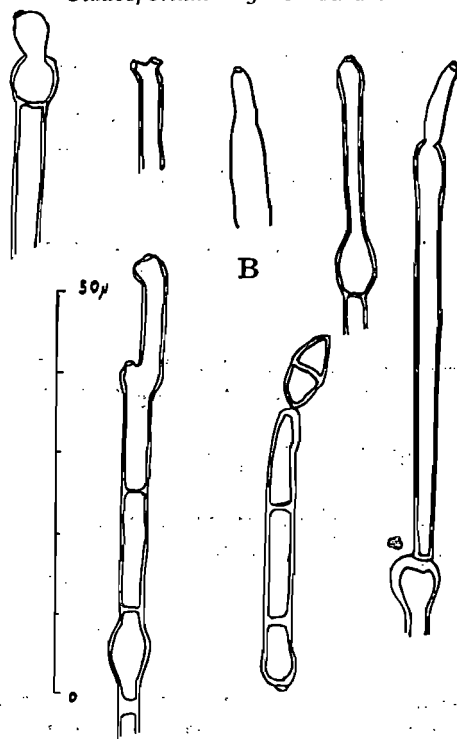


Fig. 85.

Cladosporium vignae Gardn.

B. - Extrémités des conidiophores;
(sur gousse de *Vigna sinensis* à Bambey).

nombreuses cloisons, renflés par endroit en raison de leur croissance irrégulière et indéfinie ; ils sont genouillés vers l'extrémité apicale et portent des cicatrices (insertion des conidies) arrondies ou ovales, latérales ou terminales, parfois au nombre de 2 ou 3 au sommet, ils sont groupés en touffes denses et mesurent $40-170 \times 2,4-5 \mu$.

Les conidies très polymorphes ressemblent à celle du *Cladosporium fulvum*.

Lorsqu'elles sont dépourvues de cloison leur forme est arrondie, ovale à elliptique, parfois citriforme, elles sont alors hyalines ou brun pâle, quelques-unes sont cylindriques très allongées droites ou courbes. Lorsqu'elles sont cloisonnées (de 1 à 3 fois) elles sont un peu plus allongées, ovales, elliptiques, ou cylindriques, parfois courbes, elles sont alors brun clair à brun foncé. Quelle que soit leur forme, leurs extrémités sont marquées par un disque oval ou arrondi (parfois double, l'un étant déjeté sur le côté) représentant les point d'insertion sur le conidiophore.

Elles sont disposées en chaînes courtes, ramifiées en raison de la tendance des plus grosses d'entre elles à sporuler sur le côté. Elles mesurent $7-31 \times 3,8-9 \mu$.

Dégâts et Principes de lutte :

A Bambeï les dégâts ont été assez importants à la fin de l'hivernage, 1964, de nombreuses gousses étaient atteintes. Il semble que certaines variétés soient plus sensibles. Les dégâts portent le plus souvent sur la dernière récolte, les premières étant beaucoup plus saines en général.

Le parasite se transmet en partie par les semences contaminées dans la gousse, il faut donc trier les graines et de façon générale n'utiliser que des graines provenant de gousses entièrement saines.

Une désinfection des semences permet de détruire les parasites externes et en même temps prévient les contaminations par les spores de *Cladosporium vignæ* du sol. A notre connaissance aucun essai n'a été réalisé dans ce sens et il serait bon d'entreprendre de tels essais dans le but de lutter contre l'ensemble des parasites des graines de Niébé. L'emploi de fongicide tels que sulfate de cuivre en poudre ou organomercuriques mélangés à des insecticides doit se révéler efficace.

De façon générale le Niébé a un développement important et occupe rapidement une grande surface. Si les pieds sont trop rapprochés le feuillage est trop dense et une humidité élevée est maintenue constante sous les feuilles et constitue un microclimat très favorable à tous les parasites cryptogamiques. Il faut donc s'efforcer de semer de façon que chaque plant soit séparé du suivant ou du moins que seules les extrémités des rameaux se chevauchent. De cette façon le feuillage est aéré et le soleil peut y pénétrer.

Le choix, pour la vulgarisation, de variétés résistantes ou tolérantes est préférable.

Enfin les fanes des plantes sèches seront arrachées et brûlées après la dernière récolte. Une rotation de deux à trois ans est indispensable.

COLLETOTRICHUM GRAMINICOLUM (Ces) Wils.

Ce champignon est parasite de nombreuses Graminées entre autres des Mils et des Sorghos dans de nombreux pays : Inde, Chine, Australie,

Etats Unis, Ouganda, Birmanie, Italie, Afrique du Sud, Afrique Occidentale

Nous l'avons observé la première fois dans la région de Kébémér sur Sorgho puis sur Mil dans le Baobolon et enfin dans toutes les régions avec plus ou moins d'importance.

Symptômes :

Cette espèce se manifeste surtout sur les feuilles où elle est à l'origine de l'Anthracnose ou maladie des taches rouges. Les premiers symptômes sont des taches rouges ou brun pourpre, arrondies ou ovalaires, parallèles aux nervures. Elles s'allongent un peu (0,5 à 1 cm. de diamètre), leur centre devient grisâtre mais un liséré rouge périphérique persiste. Elles sont parfois très nombreuses, confluentes et la feuille jaunit.

Les nervures peuvent aussi être atteintes ainsi que les gaines. Les tiges sont susceptibles aussi d'être parasitées mais nous ne l'avons pas observé au Sénégal.

Anatomie :

Les acervules se forment sur les deux faces des feuilles au centre des taches, parfois en cercles concentriques, elles mesurent 120 - 250 μ , et portent sur un stroma bombé de 25 μ d'épaisseur des conidiophores de 20-30 x 3,5-4 μ . Les conidies naissent à leur sommet, courbées, pointues au sommet, hyalines, bi à pluri-guttulées, mesurant 21-35,5 x 3,5-5 μ .

Parmi elles se dressent des soies brunes à noires, droites ou courbes, portant 1 à 3 cloisons, légèrement constrictées à leur niveau, elles mesurent 70-140 x 3,5-4,5 μ (SACCAS). Nous avons observé les dimensions suivantes : soies 100-180 x 3-5 μ , conidies 16-25 x 3,3-5 μ .

Dégâts et Principes de lutte :

Au Sénégal les dégâts sont peu importants et se limitent à une destruction du feuillage de base. Cependant à Kébémér nous avons pu observer des jeunes Sorghos rabougris, chétifs et couverts de taches rouges. Il peut donc arriver que ce parasite présente quelque danger mais en général il a peu d'importance.

Il faut savoir que le *Colletotrichum graminicolum* est véhiculé par les grains de Sorgho, qu'il se conserve dans le sol sur les débris végétaux et qu'il est hébergé par les graminées sauvages telles que *Eragrostis* et *Paspalum* (CHEVAUGEON) ce qui facilite beaucoup sa conservation, et sa dissémination.

Il est donc conseillé de toute façon de maintenir une rotation culturale, de brûler les débris végétaux après la récolte, de soigner la culture par une bonne fumure et des desherbages réguliers et faits à temps, d'utiliser des semences saines et au besoin de les désinfecter par un poudrage avec un produit organo-mercurique ou du thirame.

Aux Etats Unis certaines variétés se sont montrées résistantes.

COLLETOTRICHUM INDICUM Dast.

Cette espèce fut décrite par DASTUR en 1934 aux Indes sur le Cotonnier puis par LING (L.) et YANG (J. Y.) en Chine.

Nous l'avons observée au Sénégal à Koungheul, fin septembre 1964, sur feuilles de Cotonnier.

Symptômes:

Sur les feuilles, elle détermine des taches marron irrégulières, à contours sinueux et arrondis, localisées entre les nervures principales, entourées d'un liséré brun, nombreuses par feuille, de taille variable, coalescentes, de 4 - 30 x 2 - 15 mm. Elles sont parfois localisées en bordure du limbe, elles se couvrent de fructifications noires à la face supérieure.

Anatomie et Taxonomie:

Aux Indes et en Chine, cette espèce est décrite uniquement sur capsules, cependant LING et YANG ont montré son pouvoir pathogène sur les plantules, les cotylédons, les rameaux et les feuilles par inoculation artificielle. Nous rassemblons les différentes diagnoses dans le tableau de la page suivante.

Nos mensurations sont proches de celles de LING et YANG, seuls les acervules sont un peu plus grands, il s'agit donc bien du *Colletotrichum indicum* Dast.

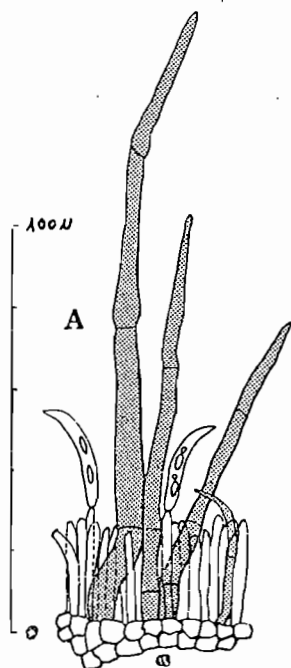


Fig. 86.

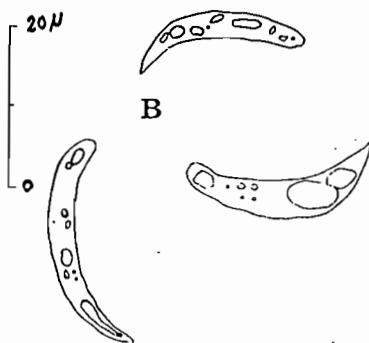


Fig. 87.

Colletotrichum indicum Dast.

A. - Détail de l'acervule ; B. - Conidies.

Biologie et principes de lutte:

D'après LING et YANG, ce parasite est transporté par les graines et infecte les plantules à leur sortie du sol. Les conditions optima de l'infection sont une forte température accompagnée d'une forte humidité, ce dernier facteur est prépondérant.

DASTUR préconise la désinfection des semences par immersion pendant 1 heure dans une solution à 0,25 % d'uspulum ou bien par immersion dans l'acide sulfurique.

Actuellement, au Sénégal, cette maladie est rare et ne justifie pas de lutte spéciale, d'ailleurs la désinfection des semences, indispensable contre le *Pseudomonas malvacearum* doit empêcher son extension.

	Acervules	Conidiophores	Conidies	Soies
D'après DASTUR en 1934 aux Indes		Digités, souvent un peu courbes, arrondis au som- met 7,7 - 13,2 x 1,6 - 2,7 μ	Falciformes, hyalines 15 - 25 x 1,8 - 4,3 μ souvent 20 - 22 x 2,5 μ	Brun noir, plus pâles à la base et au sommet 76,5 - 125,5 x 3,8 - 7,6 μ
D'après LING et YANG 1944 en Chine		Hyalins cylindriques, simples	Falciformes, extrémités obtuses	Brun noir, 1 - 3 cloisons
— dans la nature	27 - 124 μ	5,5 - 15,1 x 1,9 - 4,1 μ	16,5 - 27,5 x 3 - 5 μ	40 - 216 x 3 - 7 μ
— en culture pure	36 - 184 μ	8,3 - 34,4 x 1,9 - 3,3 μ	19,3 - 33 x 2,8 - 4,4 μ	69 - 399 x 3,3 - 9,1 μ
Au Sénégal, sur feuilles	55 - 230 μ	Cylindriques, hyalins, ex- trémités arrondies, parfois courbes 18 - 22 x 2,2 - 3,4 μ	Falciformes, base arrondie extrémités aigües 17 - 27 x 2,7 - 4,5 μ	Brun noir, 1 - 5 cloisons 36 - 250 x 2,5 - 9 μ

Colletotrichum indicum Dasf. - Variations des caractères microscopiques en fonction des auteurs et des origines géographiques.

COLLETOTRICHUM MANGENOTI Chevaugéon

Cette espèce fut décrite pour la première fois par CHEVAUGEON en 1951 sur l'Arachide à Sefa en Casamance.

Nous l'avons observée fréquemment dans toutes les régions du Sénégal.

Symptômes:

Elle ne se manifeste jamais seule mais profite de la présence d'une tache de *Cercospora personata* (B. et C.) Ell. et Ev. pour s'installer sur les feuilles. La tache de *C. personata* est petite, 2,5 mm de diamètre au maximum et brune. Dès qu'elle héberge le *Colletotrichum mangenoti*, elle devient noire et sèche. Les conidiophores sont moins nombreux et les conidies mûres sont plus rares : *C. personata* est en quelque sorte stérilisé. Parasite strict, il est incapable de vivre aux dépens de tissus déjà envahis par *Colletotrichum*. Or, celui-ci le ceinture très rapidement ; les acervules se multiplient sur la plage périphérique brun grisâtre, sèche, qui, vers le dixième jour peut déjà couvrir la moitié de la foliole. Cette surface morte est elle-même entourée par une zone non desséchée, plus claire, brun rouge à brun jaune, passant insensiblement au jaune chlorotique. Au stade ultime de l'infection toute la foliole est tuée. On distingue encore la nécrose initiale due au *Cercospora personata* mais l'ensemble est brun grisâtre, sec, ridé, recroquevillé, comme brûlé, marqué de lignes plus sombres, irrégulièrement riche en acervules (CHEVAUGEON).

Anatomie:

Le mycélium progresse dans le liber des faisceaux conducteurs. Les cellules libériennes sont envahies par un mycélium hyalin, uniquement intercellulaire de 1,6 à 2 μ de diamètre. Les hyphes envahissent ensuite les parenchymes.

Le stroma formé au niveau des épidermes rompt la cuticule sur les deux faces de la feuille. Les acervules sont roses ou noirs, lenticulaires, allongés, formés de cellules courtes de 2 à 5,7 μ portant une palissade de conidiophores hyalins, cylindriques, atténués au sommet, de 9,9 - 14,5 x 3,2 - 5,2 μ ; ils mesurent 67 - 160 μ . Les conidies acrogènes sont hyalines, cylindriques, arrondies, ovalaires, elles mesurent 9,8 - 16,4 x 3,2 - 4,6 μ . Les soies sont absentes, rares ou nombreuses, entières ou uniseptées, brunes, la cellule basale étant souvent plus claire et étranglée ; elles mesurent 62 - 215 x 3,6 - 5,7 μ , à la base 1,8 à 3,8 μ au sommet.

Dégâts et principes de lutte:

D'après CHEVAUGEON, il faut 18 taches de *Cercospora personata* pour arrêter totalement la fonction chlorophyllienne d'une foliole mais une seule macule suffit à l'introduction du *Colletotrichum* qui détruit tout le limbe. D'après cet auteur, ce parasite est secondaire et favorisé par un affaiblissement de la plante, par le flétrissement à *Corticium rolfsii* ou par le *Cercospora personata*.

Nous l'avons observé fréquemment durant l'année 1964 à Bambey et en Casamance et un peu dans toutes les régions. Les rotations culturales doivent suffire à limiter ses dégâts.

Ce n'est qu'en luttant contre la Cercosporiose qu'il disparaîtra.

CURVULARIA LUNATA (Wakk) Boed.

Synonyme : *Acrothecium lunatum* Wakk.

C'est une espèce très polyphage et très commune dans tous les pays chauds. Elle est citée sur les graminées principalement (Sorgho, Maïs, Mil, Canne à sucre), les racines de Théier, le Ricin, les fruits de Manguier, de Bananier, de Cucurbitacées, sur la Sansevière.

Le *Curvularia lunata* est le plus souvent un saprophyte banal ou un parasite secondaire. Nous l'avons observé très souvent au Sénégal sur le Maïs accompagnant l'*Helminthosporium maydis* Nisiki et Miyake, sur le Niébé (*Vigna sinensis*) accompagnant l'*Helminthosporium vignicola* (Kawa) Olivé, sur le Tournesol (*Helianthus annuus*) à Bambey, sur les racines d'Arachide à Bambey, sur Riz à Séfa, sur les épis de Mil à Bambey.

Symptômes sur le Tournesol :

Sur des jeunes plantes, des taches brunes apparaissent en pointe et en bordure des feuilles, elles confluent très vite et se couvrent de fructifications du *Fusarium equiseti* (Cda.) Sacc. Alors les taches noircissent, pourrissent et la zone pourrie se poursuit vers le haut et envahit peu à peu le limbe. Le feuillage peut être réduit à son pétiole.

Les feuilles de base sont atteintes les premières mais tout le feuillage est rapidement couvert et apparait noir, pourri, humide ; seules les deux feuilles du sommet résistent un peu, puis elles sont envahies à leur tour. Les plantes parasitées voient leur croissance arrêtée et se distinguent de loin à la fois par leur feuillage noir et pourri et leur taille réduite.

Il ne nous a pas été possible de pratiquer des inoculations artificielles avec les deux espèces séparées, il est donc difficile d'estimer le rôle parasitaire de chacune d'elle dans la pourriture de la feuille du Tournesol.

Anatomie:

Le mycélium jeune du *Curvularia* est fin et hyalin puis toruleux et brun quand il vieillit ; son diamètre varie de 3 à 4,5 μ . Les conidiophores se dressent sur son parcours, raides, brun foncé, isolés ou groupés par 3 à 10, ils comportent 3 à 7 cloisons, leur extrémité est arrondie, renflée, courbée, plus claire et porte plusieurs cicatrices d'insertion des spores. Ils mesurent 75 - 200 x 6 - 8 μ et portent des spores brun olive, courbes, pourvues de 3 cloisons en moyenne, une des cellules médianes est renflée, à paroi épaisse, gibbeuse et forme le coude de la spore, elle mesure 18 - 27 x 7 - 14 μ (ROGER).

Les conidiophores et conidies observés au Sénégal sur le Tournesol mesurent respectivement 87 - 140 x 4,5 - 9 μ et 16,7 - 29 x 6,7 - 11,3 μ . Les souches isolées de Niébé et Arachide, cultivées sur milieu P D A (pomme de terre 200 g., saccharose 10 g., gelose 20 g. pour un litre d'eau), ont des conidies en général plus courtes et moins arquées, on trouve un nombre de cloisons variant de 1 à 3. La souche isolée du Niébé a des conidies très peu ou pas courbes sur milieu P D A, mais tous les autres caractères de conidiophores et conidies sont identiques à ceux du *Curvularia lunata* (Wakk) Boed.

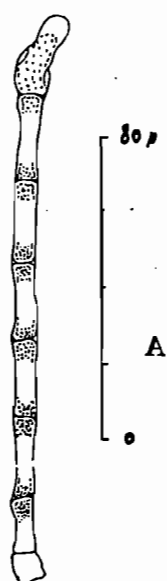


Fig. 88.

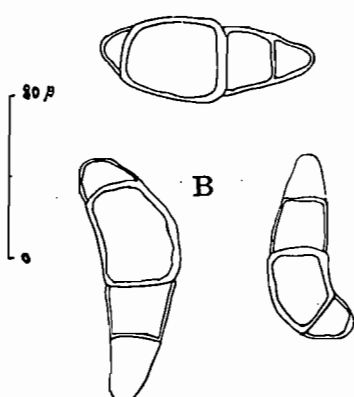


Fig. 89.

Curvularia lunata (Wakk) Boed.

A. - Conidiophore; B. - Conidies.

(sur feuille d'*Helianthus annuus* à Bambey).

Comparaison des dimensions des conidies

Provenance des souches	Dimensions des conidies pourvues de 3 cloisons
Au Sénégal sur le Niébé	20 - 25 x 6,7 - 12,3 μ
sur P D A	
sur l'Arachide	18 - 29 x 6,7 - 12,3 μ
sur P D A	
sur le Tournesol	16,7 - 29 x 6,7 - 11,3 μ
in situ	
d'après ROGER	
sur Riz en Indochine	19 - 26 x 7 - 12 μ
sur Riz en Guinée	20 - 35 x 9 - 14 μ
sur Sansevière au Cameroun	18 - 27 x 9 - 12,5 μ
d'après SACCAS	
en Afrique équatoriale	21 - 31 x 10 - 16 μ

Principes de lutte:

La pourriture des feuilles de Tournesol est peu importante à l'heure actuelle, l'arrachage et la destruction des jeunes plants atteints limitent suffisamment son développement.

FUMAGINES

De nombreux enduits noirs, épais, se détachant facilement par grattage, se rencontrent sur un grand nombre d'espèces surtout fruitières (Manguiers, Agrumes, Anones, Corossoliers, Ananas, Colonniers...), ce sont les fumagines qui sont dues au développement de certains champignons sur des exsudats sucrés provenant des piqûres de parasites sur les plantes (cochenilles, pucerons, psylles, etc...).

Sans être des parasites au sens propre du terme, les champignons responsables de ces croûtes noires qui appartiennent à la famille des Capnodiaceés (Ascomycètes), gênent considérablement la respiration et surtout la fonction chlorophyllienne des organes sur lesquels ils se développent.

Anatomie:

Les champignons responsables des fumagines sont nombreux et complexes. Ce sont des organismes ectophytes dont les organes végétatifs et reproducteurs, bien que très variés, conservent un faciès commun. Leur mycélium forme à la surface des tissus un feutrage ou un lécis généralement serré et épais que l'on qualifie de « faciès fumagoïde » qui adhère étroitement sur les épidermes sans cependant les pénétrer par des suçoirs parasites.

Les fructifications qui apparaissent sur ces amas mycéliens sont surtout des fructifications conidiennes.

Elles sont variées : formes *Torula*, *Brachysporium*, *Triposporium*, *Fumago*, *Coniothecium*, etc...

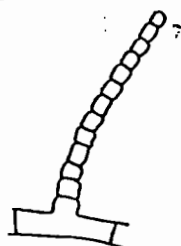


Fig. 90. - Chaîne de conidies

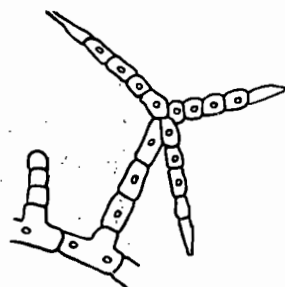
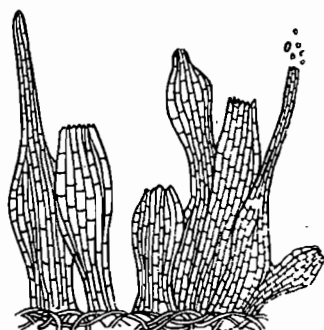
Fig. 91. - Forme conidienne *Triposporium*.

Fig. 92. - Périthèces et Spermogonies.

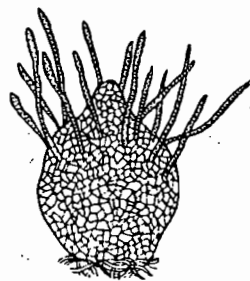


Fig. 93. - Périthèce.

Fumagines.

Les fructifications sexuées sont plus rares et également très polymorphes. Elles sont constituées par des périthèces généralement clos ou s'ouvrant tardivement par des déchirures irrégulières.

Biologie:

Les Fumagines sont des champignons à végétation entièrement ectophyte, sans rapports anatomiques avec les végétaux sur lesquels elles se développent et qui leur servent uniquement de support.

Elles se développent aux dépens des liquides sucrés, qui peuvent être produits par les plantes elles-mêmes sous forme de « miellée » et surtout par les excreta sucrés des insectes piqueurs tels que les pucerons, les cochenilles et les psylles qui constituent les miellats.

Principes de lutte:

Les dégâts causés par les Fumagines sont assez restreints. Toutefois dans certains cas ils abîment la belle présentation des fruits et ralentissent surtout la fonction chlorophyllienne.

Il convient donc de lutter contre les insectes piqueurs par un traitement insecticide adéquat (en général pulvérisation d'un oléo-parathion).

FUSARIUM EQUISETI (Cda.) Sacc.

Synonyme : *Fusarium falcatum* App. et Wr.

Cette espèce est le plus souvent saprophyte mais peut devenir parasite dans certaines conditions. D'après ROGER c'est le cas sur les feuilles de Jacinthe d'eau aux Indes et sur les fruits de Tomate.

Au Sénégal nous l'avons observée sur des feuilles de Tournesol à Bambey fin août, sur gousses de *Vigna sinensis* à Bambey vers la mi-septembre, sur des feuilles de Laitue à Sangalkam vers la mi-mai.

Symptômes sur Tournesol :

A l'extrémité apicale des feuilles un brunissement d'aspect humide, d'abord internervaire, envahit peu à peu les tissus en suivant les nervures. Le limbe devient noir, humide, il se roule vers le haut et pourrit. Les altérations débutent sur les feuilles de base et gagnent le reste du feuillage, la plante est affaiblie, son développement est arrêté et elle reste chétive. Dans le cas d'attaque précoce elle peut mourir, ce fut le cas à Bambey car les premiers symptômes sont apparus vers la mi-août à un stade très jeune des Tournesols.

Avec le *Fusarium equiseti* nous avons isolé le *Curvularia lunata* qui est vraisemblablement un saprophyte ou un parasite secondaire qui active la décomposition du limbe. Cette maladie est peu importante, à l'heure actuelle, elle est liée, à une forte humidité sur le feuillage due aux pluies de l'hivernage.

Symptômes sur Laitue :

Sur la Laitue, une pourriture identique à celle du Tournesol a été observée vers le milieu du mois de mai. Elle débute sur le feuillage périphérique à l'extrémité apicale du limbe et envahit peu à peu la totalité de la feuille. Elle devient brune puis noire, humide et se décompose. Les

dégâts portaient sur des jeunes plants et avaient assez peu d'importance. Cependant cette maladie est due à une forte humidité sur le feuillage, aussi est-il préférable d'arroser à la rigole entre les rangs plutôt que d'asperger les plantes à l'arrosoir.

Symptômes sur Vigna sinensis (Niébé) :

Nous avons observé à Bambey et à Hann une pourriture des fruits relativement fréquente. Les gousses sont humides, ramollies et se couvrent de coussinets roses. Les isollements mettent en évidence le *Fusarium oxysporum* (Schl.) Sn. et H. et le *Fusarium equiseti* (Cda.) Sacc. Ces deux espèces sont toujours présentes ensemble. La pourriture n'apparaît qu'en condition de forte humidité sinon la gousse est constrictée au niveau de l'infection et les graines à l'intérieur avortent ou se dessèchent en se ridant. Les deux *Fusarium* accompagnent souvent les taches de *Cercospora canescens* et les attaques de *Macrophomina phaseoli* mais peuvent déterminer des altérations à eux seuls (voir l'étude de ces espèces).

Ils attaquent surtout les variétés semées tôt pendant l'hivernage pour lesquelles une humidité parfois élevée existe au sommet de la formation et de la maturation des gousses. C'est alors qu'apparaît le faciès pourriture mais le plus souvent sur les fruits formés les derniers vers la fin du cycle végétatif de la plante.

Il serait aléatoire d'envisager une lutte chimique trop onéreuse par rapport à l'importance de cette maladie. Il faut, dans la mesure du possible et sans tenir compte d'autres facteurs agronomiques, ne pas semer trop tôt pendant l'hivernage, ce qui peut être difficile en raison des besoins en eau de cette plante. Il faut éviter également de semer trop dense afin de favoriser une bonne aération, un bon ensoleillement et par conséquent un ressuyage rapide des fruits après les pluies ou les rosées souvent abondantes à l'époque de la culture du Niébé.

Anatomie :

En culture sur milieu P D A, le mycélium est colonieux, peu coloré, blanc sale à beige, jaunâtre. Les macro-conidies sont fusiformes, courbes à lancéolées, pédicellées, elles mesurent $53 - 80 \times 4, - 4,5 \mu$. Les chlamydospores apparaissent intercalaires sur le mycélium. Les microconidies sont absentes ou très peu fréquentes.

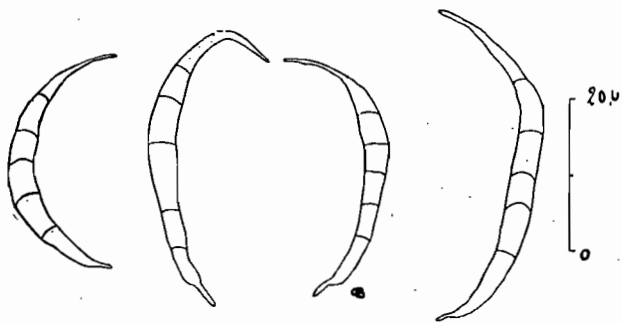


Fig. 94. - *Fusarium equiseti* (Cda.) Sacc.
Macroconidies.
(sur feuille de *Lactuca* sp. dans le Cap-Vert).

FUSARIUM GRAMINEARUM Schwabe

Synonymes : *Fusarium roseum* Lk. p. p.

Fusarium rostratum (App.) Wr.

Forme parfaite : *Gibberella zeae* (Schw) Petch (= *G. saubinetii* (Mont). Sacc.

Cette espèce est très polyphyte et cosmopolite. Elle est citée sur de nombreuses graminées ; Maïs, Orge, Avoine, Seigle, Blé, Riz, Canne à sucre et sur des plantes diverses : Haricot, Tomate, Pomme de terre, Patate.

Elle est connue en Europe, Afrique, Amérique, Extrême-Orient, Chine, Japon.

Au Sénégal, nous l'avons observée sur des feuilles de Mil en août et sur des épis de mil en septembre 1964 à Bambey.

Symptômes sur Mil :

Sur les épis, le champignon forme une croûte rose saumon, durc, cassante; sur les graines il se différencie bien du *Fusarium moniliforme* Sheldon, qui forme un duvet cotonneux rose chair. Les deux *Fusarium* cohabitent couramment.

Si l'attaque a lieu à la floraison, les fleurs restent stériles; au stade laiteux, les grains avortent, plus tard les grains sont couverts par le parasite mais l'hébergent également à leur intérieur; dans ce cas, les semences donnent des plantules infectées qui meurent plus ou moins rapidement. De plus, les grains sont impropres à la consommation, ils provoqueraient des troubles physiologiques.

Nous avons également observé cette espèce sur des feuilles de base, pendant la saison humide; elles étaient couvertes de zones indéfinies portant un duvet mycélien blanc jaunâtre abondamment parsemé de macroconidies.

Anatomie :

Sur les grains, les macroconidies sont abondantes, allongées, falciformes, peu incurvées, amincies aux deux extrémités, à sommet effilé et infléchi, à base pédiforme, elles sont pourvues de 2 à 9 cloisons, plus fréquemment de 3 - 5 ou 7 cloisons; à 3 cloisons elles mesurent 25 - 66 x 3,6 μ , à 5 cloisons 28-72 x 3,2 - 6 μ , à 7 cloisons 50 - 88 x 4 - 7 μ (WOLLENWEBER ET REINKING). Les microconidies sont ovoïdes, unicellulaires et rares ou absentes.

Principes de lutte :

Comme pour le *Fusarium moniliforme*, ce sont les fortes humidités qui le favorisent au maximum. Les affections des épis n'interviennent au Sénégal que sur les variétés hâtives arrivant à maturité pendant ou à la fin de la saison humide. Les épis récoltés en octobre et novembre sont peu atteints. Pendant l'hivernage, la majorité des épis est atteinte et 50 % au moins des grains sont parasités.

Il faut éviter de cultiver le Mil en terrain humide et dans les bas-fonds, pratiquer des rotations culturales d'au moins 3 ans sans graminées; détruire les épis par trop parasités, et ne pas consommer les grains; pour la semence, récolter sur les épis entièrement sains et désinfecter avant le semis..

FUSARIUM MONILIFORME Shel.

Forme parfaite : *Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr.

Cette espèce est polyphyte ; elle est connue sur Riz, Caféier, Cotonnier, Dattier, Canne à sucre, Maïs, Sorgho. Elle est en général l'agent de pourriture d'inflorescences, de fruits, de jeunes plants, de tiges, etc. . Elle est aussi répandue dans le monde : Madagascar, Indochine, Japon, Porto Rico, Indonésie, Turquie, Etats-Unis, Extrême-Orient, Oubangui-Chari, Tchad, Europe, Afrique du Sud, Congo-Léopoldville, Amérique centrale.

Au Sénégal, nous l'avons observée de façon courante sur les épis de Mil en septembre 1964 à Bambey, puis un peu partout dans le pays au moment de la récolte et sur des noix de coco tombées au sol et parasitées par *Thielaviopsis paradoxa*.

Symptômes sur Mil :

Sur les épis, apparaît un duvet floconneux, léger, rose clair; il couvre quelques grains mais peut envahir une partie importante de l'inflorescence. Les grains couverts par le duvet hébergent également à leur intérieur le mycélium, qui les rend impropres à la consommation. Si l'attaque a lieu au moment de la floraison, les fleurs peuvent avorter, une attaque au stade laiteux provoque un avortement du grain.

Nous n'avons observé au Sénégal que des attaques tardives sur des épis de variétés précoces de Mil car leur maturité intervient au moment des dernières pluies de l'hivernage. Dans ce cas, certains épis seuls sont couverts à 50 % et dans les champs, la totalité des épis est atteinte avec plus ou moins d'intensité. Au *Fusarium moniliforme* Shell s'ajoutent le *Fusarium graminearum* Schwabe, le *Curvularia lunata* (W.) B., des *Penicillium* sp, le *Phyllosticta sorghina* Sacc., au point que très peu de grains sont sains.

Nous n'avons pas observé d'attaques de plantules ni d'attaques de feuilles de Mil.

Symptômes sur noix de coco :

Les pédoncules des noix parasitées par le *Thielaviopsis paradoxa* sont affaiblis et se brisent, provoquant la chute prématurée des fruits. Une fois au sol, ils se couvrent autour du point d'insertion du pédoncule de très nombreuses pycnides noires de *Botryodiplodia thebromae* et d'un duvet floconneux rose clair de *Fusarium moniliforme*.

Anatomie :

Sur les épis de Mil, le mycélium apparaît, fin, hyalin ; en masse il est blanc à blanc rosé ou rose clair. Les microconidies sont nombreuses, longues, fines, rectilignes ou peu falciformes, aux extrémités amincies, à sommet effilé ou incurvé, à base nettement pédiforme, pourvus de 1 à 5 cloisons (jusqu'à 7); elles se forment sur des conidiophores verticillés ou sur des pionnotes, elles mesurent 20 - 60 x 2 - 4,5 μ (à 3 cloisons).

Les microconidies, très abondantes, sont disposées en chaînes et quelquefois en fausse tête; uni à bicellulaires, ovoïdes ou subovoïdes, ellipsoïdes ou claviformes, hyalines, elles mesurent 6 - 16 x 2 - 3,4 μ .

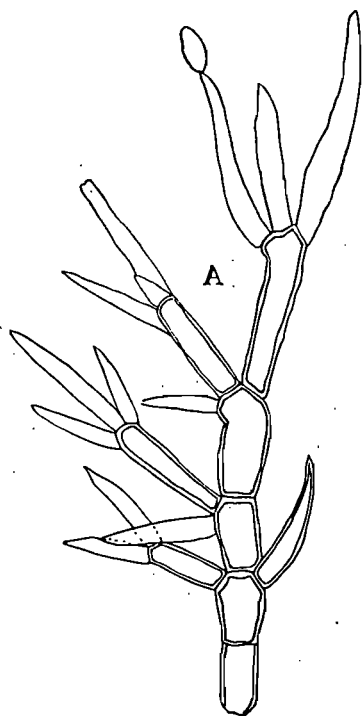


Fig. 95.

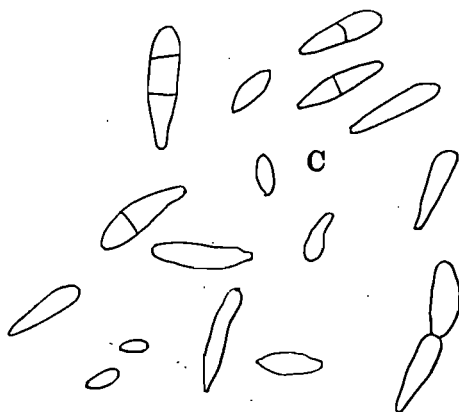


Fig. 97.

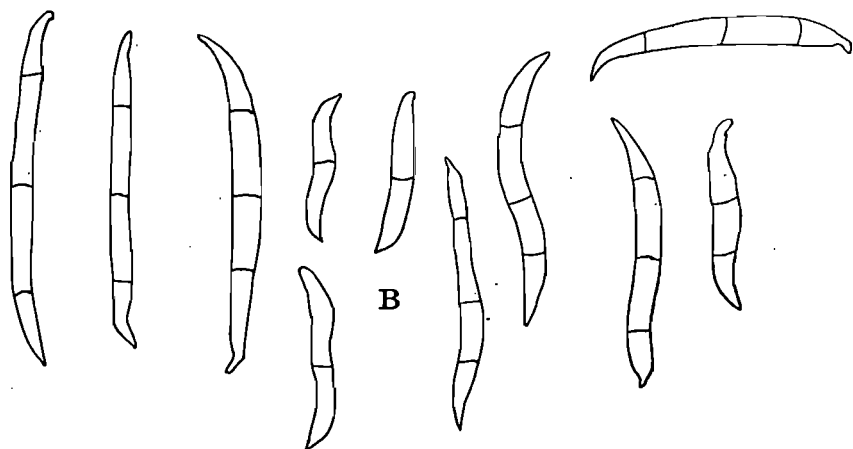


Fig. 96.

Fusarium moniliforme Shel.

A. - Conidiophore ; B. - Macroconidies ; C. - Microconidies.
(sur fruit de *Cocos nucifera*, Cap-Vert.

Principes de lutte :

Ce parasite est favorisé par les fortes humidités. Il faut donc éviter les sols trop humides, compacts, les bas fonds, pratiquer des rotations culturales d'au moins 3 ans sans graminées, n'utiliser que des semences provenant de champs et d'épis sains et désinfecter les semences.

FUSARIUM OXYSPORUM Schl.

Sous ce nom d'espèce se rangent un grand nombre de formes spécialisées à des hôtes particuliers par exemple le *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* (Atk.) Sn. et H., chacune d'elle est étudiée séparément. Nous ne citerons ici que les *Fusarium oxysporum* ne se développant pas sur des hôtes préférentiels, ils ne se distinguent donc pas les uns des autres ni par des caractères morphologiques ni par leur pouvoir pathogène. Ils sont le plus souvent saprophytes ou parasites secondaires : ils peuvent accompagner un parasite virulent et accélérer la décomposition des tissus où la manifestation des dégâts ou bien se joindre à d'autres parasites secondaires pour provoquer quelques alterations sur leurs hôtes.

Sur le Bananier atteint par le *Pseudomonas solanacearum* E.F. Sm. agent de la Maladie de Moko, nous avons isolé de nombreux *Fusarium oxysporum* Schl. dans les racines, le rhizome, les gaines, les feuilles du cœur. En culture pure sur un milieu P D A ils sont pigmentés en rose clair, rose saumon ou violet. Ils sont secondaires par rapport à la bactérie.

Sur Bigaradier, présentant des symptômes de flétrissement en semis et en pépinière, nous avons isolé un *Fusarium oxysporum* Schl. en même temps qu'un *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. beaucoup plus fréquent. Tous deux provoquent une pourriture des racines, ils remontent peu dans la tige et se localisent dans les parties souterraines des plantules (voir l'étude du *Fusarium solani*).

Sur des gousses de *Vigna sinensis* (Niébé) nous avons également observé un *Fusarium oxysporum* Schl. accompagnant constamment le *Fusarium equiseti* (Cda.) Sacc. ils déterminent une pourriture des gousses et une détérioration des graines.

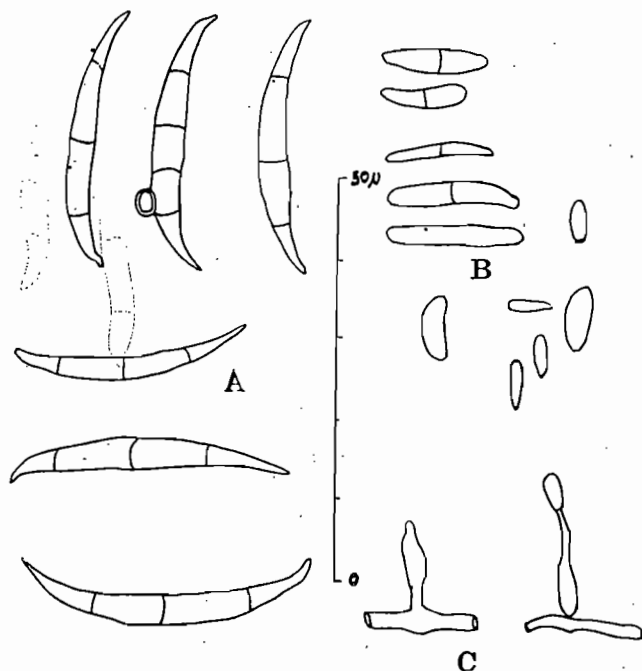


Fig. 98. - *Fusarium oxysporum* Schl.

A. - Macroconidies ; B. - Microconidies ; C. - Microphialides

Des *Fusarium oxysporum* Schl. interviennent également avec le *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. et le *Corticium solani* dans la décomposition des racines de Fraisier en fin de saison et provoquent un flétrissement très préjudiciable.

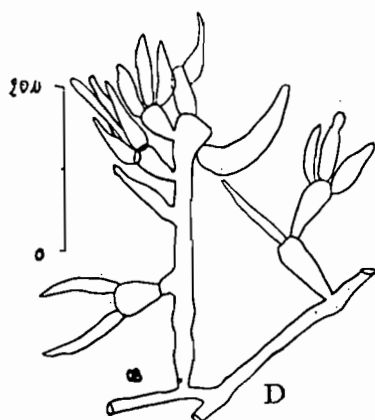


Fig. 99. - *Fusarium oxysporum* Schl.
D. - Sporodochium (isolé de *Solanum tuberosum*).

FUSARIUM OXYPORUM f. LYCOPERSICI (Sacc.) Sn. et H.

Cette espèce est l'agent du Flétrissement (Wilt) de la Tomate, affection grave dans les régions chaudes, tempérées chaudes et tropicales.

Nous l'avons observée au Sénégal début mai, dans le Cap-Vert, au km. 9.

Symptômes :

Le parasite pénètre dans les petites racinelles, remonte dans le collet et la tige à l'intérieur des vaisseaux. Les premiers symptômes extérieurs sont le flétrissement des feuilles de base puis des feuilles plus hautes. Lorsque la plante possède plusieurs branches, le flétrissement se manifeste d'abord sur une seule branche et même plus précisément d'un côté du rameau qui correspond aux racines atteintes. Ce faciès apparaît lors d'attaque de plantes adultes, tandis que le flétrissement est général sur les jeunes plantules et toujours rapide (1 journée). Un jaunissement peut parfois précéder le flétrissement.

En coupe la base de la tige montre des vaisseaux bruns à noirâtres, localisés en secteur du côté des racines atteintes ou bien répartis sur toute la section. A l'extérieur de la tige une trainée en dépression peut être vue depuis le collet jusqu'au sommet, à son niveau les tissus sont brun, noirs, constrictionnés. Cet aspect sur les rameaux n'apparaît que sur les plantes adultes en fin de végétation dans le cas d'attaque tardive.

Anatomie :

Il s'agit d'un *Fusarium oxysporum* caractéristique. D'après MESSIAEN en culture pure il peut prendre deux aspects : le type *orthoceras* à stroma

violet et macronidies rares, et le type *bulbigenum* à mycélium abondant, stroma rose clair et macronidies abondantes. Ces deux types sont sans relation avec le pouvoir pathogène.

Les trois formes de fructifications existent en culture. Les chlamydospores sont intercalaires ou terminales. Les macronidies falciformes sont pourvues de 0 à 7 cloisons, elles mesurent 25 - 68 x 2,3 - 4,5 μ .

Biologie :

Les températures cardinales de croissance mycélienne sont 4° - 28° 38°, celles du sol pour l'infection sont 21° - 25° à 30° - 33° et celles de l'air 9° - 28° - 37°. Ce sont des températures élevées qui favorisent l'installation du parasite mais l'humidité du sol intervient en faisant varier la résistance des Tomates. En effet elles sont moins sensibles dans les sols secs (10 - 20 % d'eau) ou saturés que dans les sols à humidité moyenne.

La composition chimique a aussi une influence sur la maladie. En général une forte teneur en azote et une faible teneur en potasse lui sont favorables, de même que les carences en soufre et bore. L'acidité du sol est propice au flétrissement ainsi que l'humidité élevée mais non la saturation.

Le *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* se conserve soit dans le sol soit dans les fanes laissées dans les champs, grâce à ses chlamydospores qui gardent leur vitalité longtemps (2 ans dans ce dernier cas).

Principes de lutte :

Il existe surtout des moyens cultureux préventifs.

Les semences peuvent être contaminées sur les porte-graines malades aussi faut-il ne les récolter que sur des pieds sains et compléter cette précaution par une désinfection aux produits organo-mercuriques, au thirame, au manèbe.

Une attention toute particulière est à porter sur la fumure qui doit être riche en potasse, tout en étant équilibrée.

Enfin une rotation culturale longue est indispensable.

Malgré ces précautions la maladie peut prendre de l'importance, comme c'est le cas au Maroc ; il faut alors avoir recours aux variétés résistantes. La station de recherche de Montfavet (Vaucluse) de l'Institut National de la Recherche Agronomique en France met au point des variétés de Tomate de bonne qualité marchande et résistantes au *Verticillium* et au *Fusarium*. Des essais de comportement de ces variétés pourraient être entrepris dans le Cap-Vert.

FUSARIUM OXYSPORUM f. VASINFECTUM (ALK.) Sn. et H.

Ce *Fusarium* est l'agent du Flétrissement (Wilt) du Cotonnier.

ROGER le signale au Sénégal mais nous n'avons pas eu l'occasion de le voir nous l'avons cependant observé sur *Hibiscus esculentus* (Gombo) sur lequel il provoque également un flétrissement.

Il est connu en Afrique Occidentale et Orientale, en Afrique du Sud, au Congo Léopoldville, en Uganda, aux Indes, au Turkestan. Il est susceptible de se développer sur divers *Hibiscus* et des Légumineuses.

Symptômes sur Cotonnier :

Sur les jeunes plantules, les premiers symptômes sont l'apparition d'une tache brune au niveau de l'hypocotyle, les tissus se contractent et les feuilles cotylédonaire jaunissent, flétrissent, se crispent sur les bords et tombent.

En coupe, les vaisseaux conducteurs de la racine et des collets apparaissent brun à noir. Plus tard la tige se contracte vers sa base, le développement de la plante est freiné. Selon les conditions du milieu le Cotonnier peut mourir rapidement ou au contraire vivre au ralenti et mourir en fin de cycle.

Symptômes sur Hibiscus esculentus (Gombo) :

Le *Fusarium* pénètre par les radicelles qui brunissent puis envahit la grosse racine correspondante qui brunit à son tour.

En général l'infection se limite à une racine, et le parasite remonte dans les quelques vaisseaux conducteurs directement en relation avec ceux de la racine.

La feuille de base reliée à ce système vasculaire flétrit puis celle située plus haut et du même côté flétrit à son tour. Sur la tige, une longue trainée, large d'un centimètre environ, se forme depuis le collet jusqu'au sommet, elle est située du côté de la racine malade et suit les vaisseaux contenant le champignon. A son niveau l'écorce est brun violacé puis noire et en coupe, un secteur des faisceaux libéro-ligneux lui correspondant apparaît brun puis noirâtre. De nombreux coussinets roses se forment ensuite à sa surface, ils sont composés des fructifications du *Fusarium*.

L'évolution des symptômes est donc caractéristique, d'abord une ou deux feuilles d'un même côté de la plante flétrit puis le reste du feuillage, légèrement jaunissant, flétrit d'un coup, quelle que soit l'humidité du sol. Le sommet de la tige, se déshydrate, devient noir, s'incline, se dessèche et brunit en même temps que les feuilles.

Nous avons observé ce flétrissement à Keur-Massar, dans le Cap-Vert, vers la fin juin. Il s'est manifesté sur une culture en sol de bas fond, fortement humifère, à humus peu décomposé, compact, lourd, humide. Il est apparu sur quelques plantes puis s'est développé en foyer, amenant des pertes importantes.

Anatomie :

Le mycélium fin se localise dans les vaisseaux du bois d'aspect brun. Il est accompagné de microconidies. Les macroconidies se forment à l'extérieur sur les tiges, sur des coussinets ou *sporodochium*. Les microconidies sont hyalines, cylindriques ou piriformes, droites ou courbes, arrondies aux extrémités, uni ou bicellulaires, elles sont portées par des conidiophores allongés, perpendiculaires au mycélium ; elles mesurent $4 - 25 \times 2 - 6 \mu$.

Les macroconidies sont hyalines, courbes, pédicellées, pourvues de 0 à 5 cloisons, pointues à l'extrémité apicale, elles mesurent $8 - 25 \times 2 - 4 \mu$ à une cloison, $27 - 40 \times 3,3 - 4 \mu$ à 3 cloisons. En culture pure se forment également des chlamydospores à membrane épaisse, sphériques, en chaînes ou isolées, sur le mycélium ou sur les conidies, elles mesurent $10 - 12 \mu$ de diamètre.

Biologie :

Les températures cardinales de croissance mycélienne, *in vitro*, sont 10° - 28°, à 30° - 38°. L'infection a lieu facilement lorsque la température du sol est de 20° à 30° et diminue à partir de 32°, l'incubation est la plus courte entre 25° et 32° (12 à 15 jours).

Le flétrissement du cotonnier apparaît surtout dans les sols argilo sableux, fortement chargés en matière organique peu décomposée, très humides, acides (pH inférieur à 6,6), asphyxiants.

Le *Fusarium* se conserve dans le sol, grâce à ses chlamydospores et peut y vivre en saprophyte. Il pénètre dans les plantes par l'extrémité des jeunes racines à l'occasion de fines blessures naturelles ou artificielles (poils absorbants, nématodes etc...) et remonte dans la tige à travers le collet. Le flétrissement du végétal est dû à la fois à l'obstruction des vaisseaux par le champignon et à des substances formées par lui et lachées dans la sève.

Principe de lutte :

Nous n'avons pas observé de flétrissement du coton au Sénégal, mais la culture pouvant se développer il est bon de prendre quelques précautions afin de ne pas créer des conditions favorables au parasite. Il faut éviter des sols lourds, asphyxiants, humides, acides et apporter une fumure équilibrée. La potasse est très importante et peut provoquer à elle seule une résistance des plantes. Cependant il est préférable d'équilibrer la fumure en fonction des déficiences du sol.

Une rotation culturale longue (4 ans au moins) faisant intervenir des Graminées assure une diminution de l'inoculum du sol.

Une désinfection des semences évite les contaminations au moment de la levée.

L'amélioration des conditions culturales est indispensable mais peut ne pas suffire, dans ce cas l'utilisation de variétés résistantes est le seul moyen de lutte.

Ces procédés sont également applicables à la culture du Gombo, malheureusement la fumure minérale en culture maraîchère n'est pas encore d'une pratique courante. Il faudra éviter les sols de bas fonds, pratiquer les rotations culturales longues, désinfecter les sols des nématodes et désinfecter les semences aux produits fongicides (thirame, manèbe...)

FUSARIUM SOLANI (Mart.) App. et Wr.

Polyphyte et ubiquiste, le *Fusarium solani* est un des champignons telluriques les plus fréquents dans le sol. Il s'y conserve par ses chlamydospores jusqu'à de grandes profondeurs (supérieures à un mètre). Il est capable de se développer en saprophyte sur la matière organique du sol lorsque les conditions écologiques le lui permettent.

Ce champignon est le plus souvent sans effet sur les plantes, cependant lorsqu'elles sont affaiblies par une cause quelconque et surtout lorsque leur système racinaire souffre, il peut provoquer des pourritures presque toujours localisées aux jeunes radicules, envahissant plus tard l'ensemble des racines.

Quelques formes spéciales de *Fusarium solani* présentent par contre

vis à vis de certains hôtes, une véritable virulence même lorsque la plante est bien portante, mais, de toutes façons, une attaque ne se déclenche que lorsqu'un certain nombre de facteurs du milieu sont réunis. En général, ce sont les sols lourds, argileux, asphyxiants, trop humides, mal drainés, plutôt acides, qui favorisent une pourriture racinaire à *Fusarium solani*, de même les blessures des racines par les repiquages et les binages, les insectes, les nématodes, facilitent la pénétration du parasite. Il arrive fréquemment aussi que la *Fusarium solani* soit aidé dans son activité pathogène par d'autres champignons du sol parasites des racines, tels que les *Phytophthora*, *Corticium*, *Rhizoctonia* ou *Fusarium oxysporum*.

Peu d'études ont été faites, à notre connaissance, sur ce genre d'associations fongiques et bien que nous ayons montré (voir plus loin) qu'il peut y avoir une synergie des actions pathogènes lorsque les espèces sont inoculées en mélange, il n'est pas possible de préciser quels sont les processus mis en œuvre et les relations exactes qu'ont effectivement les champignons entre eux et vis à vis de l'hôte.

L'activité des champignons du sol est telle au Sénégal que certaines plantes ne peuvent pas être cultivées (Reine-Marguerite) ou conservées en place (Fraisier) et si l'on ajoute à leurs dégâts ceux dus aux nématodes, on s'aperçoit que l'état sanitaire du sol est le problème phytopathologique le plus important pour toutes les cultures maraîchères puisqu'il conditionne l'existence même de certaines espèces végétales.

Au Sénégal, nous avons observé le *Fusarium solani* sur l'*Hibiscus rosa-sinensis*, le Bigaradier, le Fraisier, la Reine-Marguerite, l'Aubergine, le Poireau, la Tomate, le Papayer, le Pois, le Haricot, l'*Hibiscus sabdariffa*, la Pomme de terre, le Bananier, l'Oignon. Il détermine des pourritures du système racinaire suivies du jaunissement et du flétrissement de la plante.

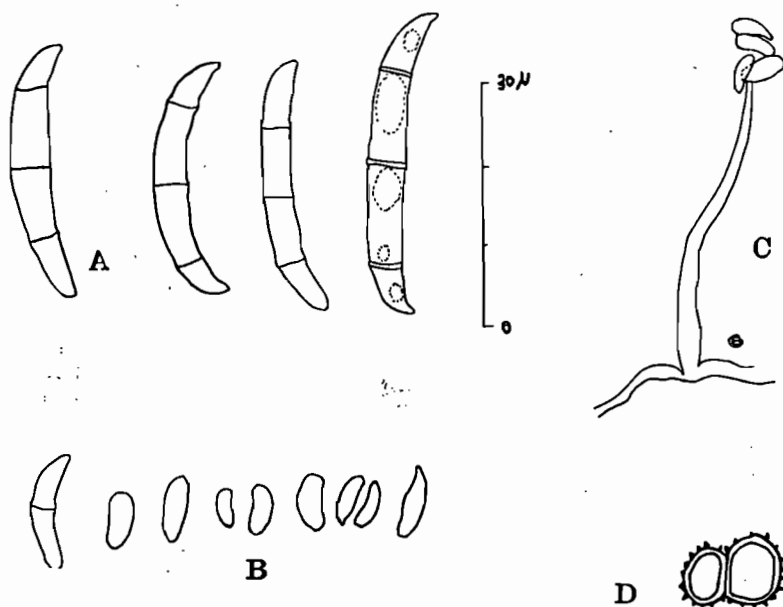


Fig. 100. - *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr.

A. - Macroconidies ; B. - Microconidies ; C. - Microphialides ; D. - Sporodochium.
(isolé d'*Allium porrum* - Cap-Vert).

Anatomie :

Le mycélium aérien est incolore, blanchâtre à jaunâtre, havané à châtain, jamais violet ni rose. Les pionnotes sont jaunâtres, ocre, verts, bleus. Les microconidies uni ou bicellulaires sont hyalines, elliptiques ou ovales à oblongues, de $4 - 16 \times 3 - 4,5 \mu$. Les microphialides sont longues et cylindriques de $20 - 40 \mu$ de long sur $1,8$ à $2,7 \mu$ de largeur à la base et $1,0$ à $1,5 \mu$ au sommet. Les macroconidies sont trapues à contour ventral rectiligne à subrectiligne, à contour dorsal plus arqué avec maximum diamétrique médian ou subterminal, à sommet brièvement aminci, arrondi, puis incurvé, à base peu ou pas différenciée de 1 à 5 cloisons, le plus souvent 3 ; elles mesurent $22 - 36 \times 3,6 - 5,4 \mu$ lorsqu'elles ont 3 cloisons.

A. — *Symptômes et dégâts dus à la seule présence du Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr.

Sur l'Hibiscus rosa-sinensis :

Nous avons observé une pourriture de racines d'un *Hibiscus rosa sinensis* apporté au laboratoire vers la mi-novembre et provenant d'un jardin du Cap-Vert. Il s'agissait d'une haie dont une partie des arbustes est atteinte d'un jaunissement et d'un flétrissement lent et diffus du feuillage.

Une des racines principales présente une pourriture humide, le cortex est brun, fendillé, humide, mou et s'affaisse sous la pression du doigt, il s'enlève tel un manchon et fait apparaître le cylindre central; sur sa surface interne des traînées brunes à noires sont parallèles à l'axe de la racine, elles sont coalescentes et occupent une grande surface. La surface externe du cylindre central présente les mêmes traînées noires que le cortex; en coupe transversale de la racine, le cortex est décomposé et s'effrite, il est brun noirâtre sur toute son épaisseur, le cylindre central présente également, vers la périphérie, des zones noirâtres sur une profondeur de 1 à 2 mm, le reste de la section est beige à marron. Si l'on place en chambre humide un fragment du cylindre central long de 5 cm préalablement débarrassé de son cortex et nettoyé à l'extérieur à l'alcool, au bout de quelques jours on voit sortir un mycélium blanc léger mais dense de toutes les zones noires aussi bien à l'extérieur des fragments qu'au niveau de la section. Observés au microscope, les hyphes sont fins, hyalins et portent de très nombreuses phialides terminées par les bouquets de microconidies et des sporodochiums, portant les macroconidies, arquées, pédicellées, arrondies à l'extrémité apicale, pourvues le plus souvent de 3 cloisons épaisses faisant saillie à l'extérieur du corps de la spore.

Le *Fusarium solani* pénètre dans les petites racines qui sont les premières atteintes, puis gagne les racines principales où il désorganise le cortex. La pourriture de quelques racines suffit à faire apparaître le jaunissement généralisé du feuillage. Le sujet peut vivre encore un certain temps ainsi surtout s'il est régulièrement arrosé mais il finira toujours par mourir, il flétrit par contre très vite s'il manque d'eau.

Les moyens de lutte sont très limités car le parasite persiste profondément dans le sol. Il faut, en premier lieu, vérifier que les quelques arbustes atteints ne sont pas situés dans une partie au sol inondé ou gorgé d'eau même temporairement ou si ce sol n'est pas anormalement lourd, compact, asphyxiant (vestige d'une termitière par exemple). Dans ce cas, la meilleure solution est de drainer ou d'essayer de rétablir une bonne composition en apportant un peu de sable par exemple.

Il faut arracher les arbustes avec leurs fines racines et les brûler.

A leur emplacement, la terre peut être profondément désinfectée au formol ou au méthylthiocarbamate de sodium (jusqu'à 60 cm. au moins) ou remplacée par une terre saine mais cette pratique n'est possible que pour quelques sujets dans une haie. Enfin, il peut être utile également de changer d'essence d'arbuste.

Sur l'Aubergine :

Nous avons également observé un jaunissement du feuillage de l'Aubergine à Bambey vers la mi-juin. Il s'agit de plants laissés en pépinières et repiqués très tardivement. Ils sont chétifs et présentent au collet une tache allongée chancreuse remontant sur la tige. A son niveau les tissus sont brun roux affaîlés et fendillés. Les racines sont en majorité brunes et mortes. Les feuilles de base sont tombées et celles plus élevées sont jaunes. Nous avons isolé du collet un *Fusarium solani* (Mart.) App et Wr. Cette affection est peu grave et correspond à une mauvaise culture de l'Aubergine.

B. — Complexe fongique « Fusarium solani - Fusarium oxysporum » sur les Poireaux et Oignons :

Nous avons observé de façon très fréquente en juin à Malika et au Km. 9 dans le Cap Vert, à Djibélor en Casamance, en novembre 1964, une pourriture des racines et du plateau des Poireaux et des Oignons qui provoque, selon l'âge des plantes, une fonte des semis ou un blanchiment suivi du flétrissement des plantes.

Les symptômes externes se présentent de la façon suivante : dans les semis, des foyers arrondis, plus ou moins vastes, se manifestent peu de temps après la levée, les plantules y sont blanchâtres, affaîsées sur le sol, de taille réduite et finissent par disparaître. Il s'agit d'une fonte des semis.

Dans les planches repiquées, des foyers plus diffus au début puis très nets apparaissent également dans lesquels les plantes sont rabougries, pâles, les extrémités des feuilles se dessèchent. Au bout de quelque temps on observe une grande différence de taille entre les Poireaux situés dans les foyers et ceux normaux.

Si l'on arrache les plantules malades dans les semis ou dans les planches repiquées, on s'aperçoit que toutes les racines prenant naissance au centre du plateau sont mortes, brunes, creuses ou pourries ; seules les racines issues de la partie périphérique du plateau sont encore indemnes mais certaines d'entre elles présentent des taches nécrotiques ocre ou des pourritures apicales. La base du plateau est jaunâtre à brune et si l'on coupe longitudinalement la plantule, le plateau apparaît jaunâtre à brun soit dans sa partie inférieure, soit en totalité. Des racines adventives essayent de se développer alors sur sa périphérie.

Quelquefois la pourriture se manifeste sur un secteur seulement du plateau et remonte latéralement sur le bulbe où elle forme une tache déprimée brune ; les racines reliées à ce secteur sont également pourries.

Sur les jeunes plantules des semis, la néoformation des racines périphériques n'est pas assez rapide et la plante meurt avant qu'elles atteignent une taille normale. Par contre, sur les plantes plus âgées et repiquées, les cellules du plateau semblent réagir contre le parasite et sont atteintes d'une prolifération telle qu'il se forme une excroissance volumineuse sous le plateau parfois longue de 2 à 3 cm. (sur

les Poireaux adultes à la récolte) sur laquelle se forment des racines assurant la survie de la plante. Cette réaction tissulaire n'existe pas sur l'Oignon. Les sujets malades ont une croissance plus lente mais finissent par atteindre une taille normale tout en ayant un plateau hypertrophié.

Les nombreux isolements effectués, tant sur le Poireau que sur l'Oignon, ont révélé la présence de *Fusarium oxysporum* Schl., de *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. et de bactéries diverses non identifiées. Le *F. oxysporum* semble le plus fréquent mais il est vraisemblable que ces différents organismes interviennent tous, plus ou moins.

Cette maladie est très fréquente et grave, elle peut détruire jusqu'à 80 % des plantules dans les semis, et jusqu'à 50 % des plantes repiquées. L'infection a lieu dans la pépinière lorsque les sujets sont très jeunes et presque jamais sur les plantes âgées.

Les dégâts dans les planches repiquées proviennent intégralement d'une contamination des Poireaux et Oignons dans la pépinière. C'est donc à ce stade qu'il faut prévenir l'infection.

La désinfection des semences est indispensable ; on peut utiliser l'oxinate de cuivre et les carbamates.

Le traitement du sol est également nécessaire car les parasites sont des habitants du sol, on pourra se limiter à ne désinfecter que les pépinières afin de réduire les frais pour la culture, d'autre part, dans ce cas, un traitement sur 10 à 15 cm. de profondeur est suffisant alors qu'il faudrait descendre jusqu'à 25-30 cm. pour les planches destinées au repiquage. On peut utiliser le formol ou le méthyldithiocarbamate de sodium.

Les rotations culturales d'au moins 3 ans et si possible 5 ans sont obligatoires.

Sur les Bigaradiers :

Les Bigaradiers sont atteints d'un flétrissement dû à *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. et *Fusarium oxysporum* Schl. dans les planches de semis et en pépinières. Nous l'avons observé à Sangalkam au mois de mai et en juin à Sébikotane.

On peut apercevoir dans les semis, des foyers arrondis dans lesquels les plantules jaunissent et flétrissent, se dessèchent et disparaissent. En prélevant l'une d'elles au moment où la teinte de son feuillage s'éclaircit, on remarque une tache au collet, elliptique, allongée de haut en bas, petite, brune, déprimée. Les racines secondaires sont brunes et mortes et parfois aussi le pivot. Le jaunissement peut apparaître rapidement et être suivi de flétrissement amenant la mort de la plantule, mais l'évolution de la maladie peut être plus lente et au moment du repiquage les symptômes peuvent ne pas s'extérioriser. Dans ce cas, les Bigaradiers affaiblis par la transplantation vont dépérir une fois mis en place au cours du mois qui suit.

Le flétrissement est susceptible de se manifester en pépinière même sur des sujets sains au départ, et principalement lorsque le sol est trop humide, lourd, très riche en humus et mal drainé. Nous l'avons observé à Sangalkam : une partie de la pépinière des bigaradiers est en contre-

bas le long d'un fossé, le sol y est noir, gras, compact, asphyxiant; dans cette partie, le flétrissement atteint jusqu'à 20 % des sujets.

En dehors des plantules tuées, les *Fusarium* détruisent une partie des racines d'autres sujets et freinent leur développement, diminuent leur vigueur et retardent l'époque du greffage. L'état sanitaire des semis et pépinières conditionnent la vigueur des futurs arbres et la réussite des plantations; il faut leur apporter un grand soin. On lutte contre le flétrissement du Bigaradier en n'utilisant pour les semis que les sols légers, bien ensoleillés et en assurant un arrosage non pas sur les plantes mais entre les rangs. Les desherbages et binages éliminent les concurrents pour l'eau et diminuent les pertes. Lorsque quelques plantes présentent des symptômes de jaunissement il faut les arracher ainsi que leurs voisins et arroser le sol d'une solution de manèbe. Au moment du repiquage en pépinière, les sujets faibles sont éliminés ainsi que ceux dont les racines sont brunes ou mortes partiellement. Le choix du terrain est très important, aussi il faut prohiber les sols de bas-fonds, humides, lourds, mal aérés, difficiles à travailler, acides.

Il faut inclure les terrains de semis dans des rotations ne faisant pas revenir la même essence au même endroit avant au moins 5 ans.

Ces pratiques sont d'autant plus importantes qu'il n'existe pas d'autres moyens de lutte contre le flétrissement du Bigaradier.

C. — Complexe fongique « *Fusarium solani* - *Corticium solani* ».

Ce tandem est très fréquent au Sénégal et nous n'avons jamais isolé le *Corticium solani* sans qu'il ne soit accompagné du *Fusarium solani*.

Nous l'avons observé sur la Tomate, le Fraisier, le Papayer, le Bananier la Pomme de terre, l'*Hibiscus sabdariffa* (Oseille de Guinée). En ce qui concerne la description des symptômes, voir l'étude du *Corticium solani*.

Dans le cas de la Tomate, plusieurs isolements nous ont montré que le *Fusarium solani* se situe dans les parties souterraines jusqu'au niveau du collet et rarement plus haut dans la tige et peut même remonter, d'autre part il se localise exclusivement dans le cortex. Le *Corticium solani* envahit les racines, le collet et la base de la tige et peut même remonter assez haut dans les rameaux, il se localise plutôt dans le cylindre central et quelquefois dans le cortex. Nous avons cherché à mettre en évidence le rôle de chacune des espèces dans le flétrissement de la Tomate : des tubes à essais sont remplis au 1/3 de sable lavé et humidifié, sont bouchés et stérilisés à l'autoclave et mis à refroidir; des graines de tomates sont désinfectées par trempage pendant 3 minutes dans l'hypochlorite de soude du commerce (eau de javel) et semées sans rinçage, sur le sable, à raison de 2 graines par tube. La levée s'effectue en deux jours et l'inoculation a lieu le sixième jour après le semis; des suspensions de spores (pour le *Fusarium*) ou de fragments de mycélium et de sclérotés (pour le *Corticium*) sont obtenues en introduisant 10 cm³ d'eau stérile par tube de culture pure de chacune des espèces et en agitant vigoureusement; chaque tube de plantule de tomate est inoculé avec 1 cm³ (environ) de suspension, introduit dans le sable au niveau des racines à l'aide d'une pipette Pasteur; trois observations ont lieu le onzième, le treizième et le dix-septième jours après l'inoculation. Nous avons comparé une suspension de spores de *Fusarium solani*, une suspen-

sion de sclérotés de *Corticium solani* et un mélange (à partie égale) des deux suspensions ; pour chacune d'elles 12 plantules sont utilisées. Les résultats sont mentionnés dans le tableau suivant :

SOUCHES	POURCENTAGE DE PLANTULES MORTES APRÈS L'INOCULATION		
	11 ^e jour	13 ^e jour	17 ^e jour
N° 99 <i>Corticium solani</i>	50 %	88 %	88 %
N° 98 <i>Fusarium solani</i>	50 %	62 %	62 %
N° 99 + N° 98 Mélange de deux espèces précédentes	78 %	78 %	90 %

Il apparaît que le *Corticium* provoque une forte mortalité; il peut être considéré comme l'agent principal du flétrissement. Le *Fusarium* est un parasite faible et ne peut pas, à lui seul, déterminer des dégâts importants, par contre ajouté au *Corticium*, s'il augmente peu le pourcentage de mortalité, il accélère le processus pathogène.

Il semble donc qu'il y ait une synergie des effets traumatisants des deux espèces. L'un de nous avait déjà observé ce fait à Versailles à l'occasion de l'inoculation d'un mélange de ces espèces sur des plantules de Melon.

Ces résultats expliquent, au moins en partie, la progression foudroyante des dégâts de flétrissement sur le Fraisier, la Tomate, le bananier, l'*Hibiscus sabdariffa*, etc...

D. — Complexe fongique « *Fusarium solani* - *Corticium solani* - *Phytophthora* ».

Nous avons noté ce complexe sur la Reine-Marguerite et la Pomme de terre.

La Reine-Marguerite ayant un système racinaire pivotant, nous avons effectué des isolements dans les racines et dans la zone corticale et médullaire du pivot. Le *Phytophthora* est apparu dans les trois niveaux ainsi que le *Fusarium* alors que le *Corticium* est absent de la moelle et se localise dans les petites racines et les tissus conducteurs du pivot.

Dans le cas de la Pomme de terre, le *Fusarium* et le *Phytophthora* envahissent les parties souterraines seulement tandis que le *Corticium* remonte dans la tige sur laquelle il provoque des chancres.

E. — Complexe fongique « *Fusarium solani* - Pythiacées ».

Nous l'avons observé sur des Citrus et sur le Haricot.

Les Citrus sont atteints de chancres à *Phytophthora citrophthora* au collet (voir l'étude de cette espèce) et leurs racines nécrosées hébergent régulièrement en plus de cette Pythiacée le *Fusarium solani*. ROGER cite également la présence de cette espèce avec l'agent des chancres du collet.

Le Haricot est aussi atteint d'un chancre du collet dont l'agent est le *Pythium aphanidermatum* (voir cette espèce). Les isolements dans la tige au niveau du sol révèlent la présence constante du *Fusarium solani* avec ce *Pythium*.

FUSARIUM SOLANI F. PHASEOLI (Burk.) Sn. et H.

Cette espèce est uniquement inféodée au *Phaseolus vulgaris* et ne se distingue des autres *Fusarium solani* que par son pouvoir pathogène vis à vis de cette plante. Elle est connue en Amérique du Nord et MESSIAEN la signale en France dans le Vaucluse et les Bouches-du-Rhône. Nous l'avons observée au Sénégal dans le Cap Vert au Km. 9 au mois de mai 1964.

Symptômes :

Les collets des plantes sont marqués de plaies chancreuses, déprimées, rougeâtres, allongées. Des zones brunes, d'abord localisées, finissent par envahir toutes les racines qui meurent. Fréquemment des racines adventives se forment au-dessus de la nécrose sur la base de la tige.

Les plantes atteintes sont de taille réduite, chétives, le feuillage est jaunâtre plus ou moins foncé. Parfois le collet affaibli ne supporte plus la plante qui se couche et reste en vie par la formation de racines adventives sur la tige.

Biologie et dégâts :

D'après CHUPP, en culture pure, les températures cardinales de croissance mycélienne sont 13-30° à 32-35°, cependant les dégâts sont plus importants à 32° qu'à 35° bien que le nombre de plantes affectées soit le même, ceci est dû à une meilleure résistance du Haricot aux températures élevées. Une fois la plante infectée, une période de sécheresse accentue beaucoup les dégâts, de même qu'un arrosage trop important ou un semis trop dense. Les sols lourds, argileux, asphyxiants, humides, favorisent la Fusariose de même que toutes les conditions de culture qui gênent un développement rapide du Haricot.

Le parasite se conserve et vit dans le sol et, d'après CHUPP, l'absence de culture de Haricot pendant trois ans sur une même parcelle ne suffit pas à le faire disparaître, au point que certains sols sont abandonnés vis-à-vis de cette culture. Au Sénégal, la Fusariose est également un problème important, nous avons pu observer jusqu'à 50 % de plantes atteintes. Si la Rouille (*Uromyces appendiculatus*) se joint au *Fusarium*, la récolte est nulle.

Principes de lutte :

La désinfection du sol n'est pas pensable si bien qu'il ne reste que les méthodes culturales rationnelles pour limiter l'extension de la Fusariose. Les rotations culturales d'au moins 5 à 6 ans sont indispensables et doivent être accompagnées de l'élimination, pour la culture du Haricot, des terres humides et lourdes. Une fumure équilibrée et des arrosages réguliers doivent permettre aux plantes de s'installer rapidement et de rester vigoureuses.

Il faut éviter d'enterrer les fanes des Haricots malades mais plutôt les ramasser et les brûler. Un buttage des plantules favorise la formation des racines adventives.

Aucune variété résistante n'est connue à l'heure actuelle.

FUSARIUM SOLANI F. PISI (Jones) Sn. et H.

Cette espèce est inféodée au Pois et n'attaque pas le Haricot, elle ne se distingue du *Fusarium solani* que par son pouvoir pathogène vis à vis du Pois. Elle est connue en Amérique du Nord et en Europe. Nous l'avons observée au Sénégal à Cambérène et à Sangalkam au mois de mai 1964.

Symptômes :

Les racines présentent des taches brunes envahissant tout le système racinaire qui apparaît entièrement brun, mou, humide. Les collets sont marqués d'une tache nécrotique au niveau de laquelle les tissus sont bruns, affaiblés, mous.

Les plantes malades ont un développement réduit, elles sont chétives, les feuilles sont petites et se dessèchent. Quelques plantes flétrissent totalement, d'autres affaiblies au collet se couchent sur le sol.

La maladie se manifeste dans les parcelles, en foyers qui peuvent occuper une grande surface.

Principes de lutte :

Le *Fusarium solani* f. *pisi* se conserve et vit dans le sol. Il est favorisé par les sols humides, asphyxiants, par les arrosages excessifs. Seules, les rotations culturales longues d'au moins 5 ans limitent son extension. Les fanes et les débris de culture doivent être incinérés sur place après la récolte.

GLOEOCERCOSPORA SORGHI Bain et Edg.

Provoque la « Maladie des taches zonées » du Sorgho, signalée par TARR sur tout le continent américain, Inde, Pakistan et Afrique (Rhodésie, Soudan, Tanganyika, Ghana, Nigéria, Uganda et Afrique Equatoriale). Il attaque aussi le Petit Mil.

Cette affection débute par l'apparition sur le limbe des feuilles de taches brun clair entourées d'une marge rouge ; en vieillissant, les taches deviennent polymorphes, s'élargissent et sont alternativement zonées de plages claires et sombres.

Ces taches se recouvrent de corps sclérotioïdes noirs qui donnent naissance à des sporodochium rosés. Les conidiophores, simples ou ramifiés, cloisonnés, mesurent 5 à 10 μ de long ; ils portent des conidies simples, très allongées, mesurant 87 x 2,3 μ (SACCAS).

Cette affection se rencontre sur toutes les cultures sénégalaises de Sorgho et de Mil, avec plus ou moins d'intensité mais ses dégâts sont peu importants.

GLOEOSPORIUM COCOPHILUM Wakef.

Cette espèce est signalée par ROGER sur les pétioles de Cocotier aux Antilles.

Nous l'avons observée sur noix de coco tombées dont la chute était due à *Ceratostomella paradoxa* avec également présence de *Botrydiplodia theobromae*,

Les spores de *Gloeosporium cocophilum* sont allongées, elliptiques, arrondies aux extrémités, quelquefois légèrement arquées.

Elles mesurent : 10 - 22 x 3 - 6 μ .

Ce champignon ne présente aucune importance particulière et on peut le considérer même comme un saprophyte anodin.

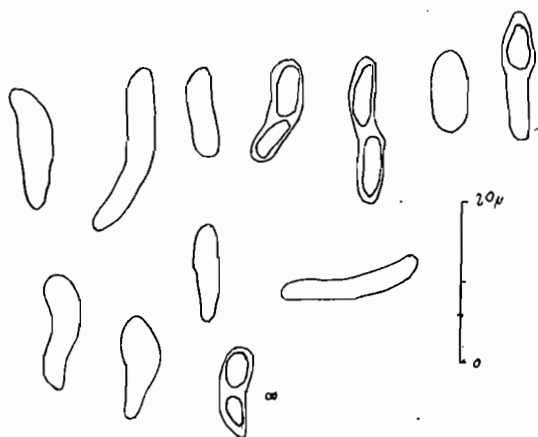


Fig. 101. - *Gloeosporium cocophilum* Wakef.

Conidies.

(sur noix de *Cocos nucifera*. Cap-Vert).

GLOEOSPORIUM LIMETICOLUM Claus.

Agent de l'Anthracnose des Agrumes, il est cité au Mexique, en Floride, aux Philippines, aux Iles Hawaï, en Corse.

Il est capable de parasiter les feuilles, les rameaux, les boutons floraux et plus rarement les fruits. Il est plus spécialement observé sur Lime et Citronnier.

Au Sénégal il a été isolé sur feuille, uniquement, de Citronnier.

Symptômes :

Sur feuilles des taches très nombreuses apparaissent sur les deux faces et surtout en bordure du limbe. Elles sont en relief, lisses, brillantes, d'aspect cireux, allongées à contours réguliers bien nets mais finement festonnés. Un liséré brun à noir entoure un centre ocre à chamois. Elles mesurent 12 x 5 mm. et se couvrent d'acervules très petits, roses, nombreux à la face supérieure.

Anatomie :

Les accrvules rose marron, dépourvus de soies, mesurent 30 à 120 μ et contiennent de nombreuses conidies allongées, parfois courbées, biguttulées, arrondies aux extrémités mesurant 11 - 18 x 2,7 - 6,4 μ , elles sont fixées au sommet de stérigmates de 16 - 18 x 3 - 3,5 μ . Ces mesures sont très proches de celles du *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Principes de lutte :

Cette Anthracnose est peu importante, elle risque de prendre un peu d'extension en saison humide sans grande gravité. Les traitements pratiqués contre l'Anthracnose à *Glomerella* lui sont suffisamment néfastes pour ne pas en envisager de spéciaux contre elle.

GLOEOSPORIUM MANGIFERAE Henn.

Comme nous l'avons précisé pour *Glomerella cingulata*, les symptômes dûs à *Gloeosporium mangiferae* sont très proches de ceux dûs à *Colletotrichum gloeosporioides* et il est possible que tous deux appartiennent à la forme périlhéciale *Glomerella*.

Bien que nous n'ayons observé que l'Anthracnose à *Gloeosporium* sur Manguier, il nous semble peu probable que la forme *Colletotrichum* ne soit pas présente puisqu'elle existe sur les *Citrus* et l'Avocatier.

Cette Anthracnose a été citée aux Indes, aux Antilles, à Madagascar, en Afrique du Sud, en Cochinchine. Au Sénégal nous l'avons observée très couramment dans le Cap Vert et plus spécialement en grande abondance à Sangalkam, Noflaye, Sébikotane.

Symptômes :

Les symptômes les plus fréquents sont foliaires. De petites taches arrondies puis angulaires se déchirent et tombent, laissant la feuille criblée. Ces taches mesurent de 1 à 5 mm., puis 1 cm. de diamètre, elles sont d'abord brun sombre puis s'éclaircissent. Les jeunes feuilles criblées voient leur croissance arrêtée et tombent.

Nous avons observé au mois de septembre, c'est-à-dire pendant la saison humide, une attaque violente sur les jeunes feuilles tendres encore vert jaune et souples. On remarque le lieu de pénétration du parasite par un point brun roux de 1/10^e mm., puis une tache se forme peu à peu et s'agrandit, elle est arrondie ou elliptique et peut mesurer jusqu'à 2,5 cm de diamètre. Les macules, en général peu nombreuses (1 à 3 par feuille) se présentent ainsi : un point grenat à pourpre de 1 mm. occupe le centre, il est entouré d'une zone marron qui, à un certain stade, est délimitée par un liséré brun pourpre. Mais le champignon franchit cette marge et continue sa progression dans les tissus, créant une zone diffuse autour de la tache brun vert, puis brun rouille. Lorsque les points de pénétration sont très nombreux, les macules ne se forment pas mais des plages marron à roux sans contour défini s'étendent et confluent. Les jeunes feuilles sont très vite envahies et se dessèchent.

ROGER signale dans quelques pays et entre autres aux îles Hawaï un faciès particulier dû à *Colletotrichum gloeosporioides*.

Il s'agit de taches foliaires ovales, allongées, marron clair à brun à contour diffus, réparties de part et d'autre de la nervure principale; elles sont parfois cernées d'un liséré grenat diffus à la face supérieure et mieux visible à la face inférieure. Ces taches désorganisent les feuilles qui tombent.

Il semble donc qu'il s'agisse du même faciès que nous avons observé mais nous avons isolé le *Gloeosporium* au lieu du *Colletotrichum*.

Sur rameaux, des nécroses des extrémités sont dues aussi au *Gloeosporium*; il provoque le dessèchement des bourgeons et des feuilles.

Sur fleurs, les dégâts sont en général graves puisqu'ils consistent en une coulure ou une chute des fleurs ou des inflorescences. La coulure peut avoir d'autres causes tandis que la chute ou le dessèchement des fleurs est dû à une nécrose du pédoncule; ce dernier présente alors des taches brun foncé. Lorsque ces macules affectent le pédoncule de l'inflorescence, c'est cette dernière dans son ensemble qui avorte ou se dessèche.

Sur le fruit, l'Anthracnose est à l'origine de taches brunes qui se craquèlent et pénètrent plus ou moins profondément dans la pulpe.

Anatomie :

Les acervules rose saumon sont sous épidermiques, un socle stromatique en constitue la base sur laquelle sont plantés très serrés des stérigmates fins et allongés mesurant $11 - 29 \times 1,1 - 1,8 \mu$ terminés par des conidies cylindriques, régulières, droites, arrondies aux extrémités, granuleuses et guttulées mesurant $9 - 18 \times 2,7 - 6,7 \mu$; leur taille et leur forme sont pratiquement identiques à celles du *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Biologie :

L'Anthracnose à *Gloeosporium* a les mêmes exigences que celle à *Glomerella*, ce sont les microclimats humides et la présence de plantes faibles qui sont les plus favorables à son développement.

Les principes de lutte sont donc les mêmes que pour *Glomerella cingulata*.

GLOEOSPORIUM MUSARUM Cooke et Massee

C'est une des espèces fongiques les plus fréquentes sur le Bananier que l'on rencontre dans toutes les régions chaudes du globe.

On l'observe sur toutes les parties du régime : hampe, coussinet, pédoncule et fruit.

Au Sénégal, ce champignon est très fréquent sur les régimes importés de Guinée et de Côte d'Ivoire sur lesquels il provoque la pourriture des hampes et l'égrenage des fruits déjà étudiés en 1934 par MALLAMAIRE, mais on le rencontre aussi sur les régimes produits au Sénégal, dans les petites plantations du Cap-Vert, des Niayes et de Casamance.

C'est surtout le Bananier nain (*Musa siensis*) qui est le plus atteint ; mais le Bananier figue (*Musa sapientum*) est également atteint.

Symptômes :

Les fruits atteints présentent un épiderme couvert de taches brunes puis noires. Ces taches deviennent rapidement confluentes et s'étendent ; au-dessous, la pulpe du fruit brunit rapidement, s'amollit et finit par pourrir.

Lorsque ce sont les coussinets qui sont attaqués, ils noircissent rapidement et les bananes s'égrènent facilement et tombent.

Enfin, lorsqu'il s'agit des hampes, celles-ci noircissent à partir de la plaie de coupe et les tissus se désorganisent.

Anatomie :

Le parasite fructifie à la surface des tissus sous forme de pustules rosées, qui sont dues à la très grande quantité de conidies qui sont libérées par les acervules.

Ces acervules mesurent 150 à 400 μ de diamètre ; ils sont tapissés de stérigmates hyalins, mesurant 30 à 40 μ de longueur qui donnent naissance à des conidies hyalines, ovoïdes, unicellulaires, à extrémités arrondies mesurant 10 - 20 x 3 - 7 μ .



Fig. 102. - Fruit attaqué
Gloeosporium musarum Cooke et Massee.

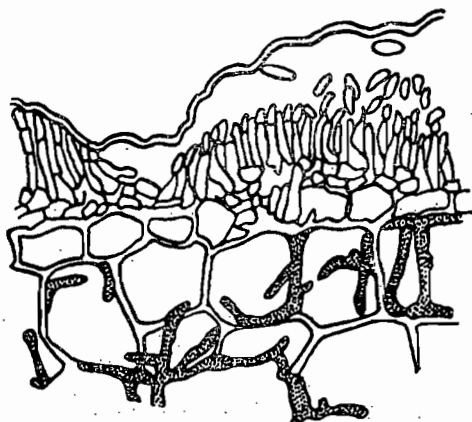


Fig. 103. - Acervule

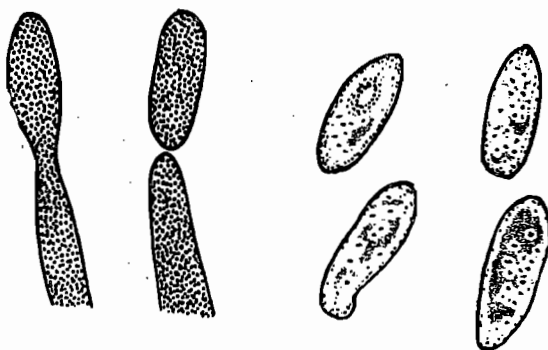


Fig. 104. - Conidies
Gloeosporium musarum Cooke et Massee

Biologie :

L'infection a lieu généralement sur les bananes mûres ou approchant de leur maturité; elle accélère rapidement cette maturité et les processus de décomposition, ce qui oblige à consommer rapidement les fruits atteints qui ne peuvent être conservés en frigorifique.

On peut ralentir les processus de maturation en maintenant les régimes à 11-13° environ, comme cela est pratiqué dans les cales des navires bananiers, mais dès que la maturation est déclenchée, les bananes jaunissent et commencent à se couvrir de petits points noirs, il vaut mieux les livrer à la consommation.

GONATOBOTRYS sp.

Nous avons observé cette espèce sur panicule de *Pennisetum typhoideum* (Mil.) à Bambey vers la mi-octobre. Elle se manifeste par un duvet floconneux, abondant, blanc, aérien, envahissant la surface des grains sur l'épi. Elle est souvent mélangée à *Fusarium graminearum* Schwabe et au *Fusarium moniliforme* Sheldon, et par son envahissement rapide elle semble réduire l'extension de ces parasites.

HELMINTHOSPORIUM GOSSYPHII Tuck.

Cette espèce est peu répandue ; elle est inféodée au Cotonnier sur lequel elle forme des taches foliaires. ROGER la cite aux Antilles, à Porto-Rico, au Pérou.

Nous l'avons observée au Sénégal, à Djibélor (en Casamance), fin octobre 1964.

Symptômes :

Elle forme des taches circulaires, de 1 à 8 mm. de diamètre, peu nombreuses, un peu convexes vers le haut. Elles sont rougeâtres puis pourpre sombre à brunes, un peu cendrées au centre. Les tissus nécrosés tombent, laissant le limbe perforé.

Anatomie :

Les conidiophores sont bruns, cylindriques, dressés, droits ou un peu sinueux, de taille variable, de diamètre variable, pourvus de 3 à 8 cloisons, constrictés ou non à leur niveau; leur base est large, leur sommet est arrondi à tronconique, marqué d'un disque au point d'intersection de la conidie, ils mesurent $47 - 210 \times 6,7 - 9 \mu$ ($40 - 185 \times 6,5 - 8,5 \mu$ d'après TUCKER).

Les conidies sont elliptiques, typiquement courbes, claviformes, à base large arrondie pourvue d'un disque cicatriciel, à extrémité plus mince arrondie, pourvues de 5 à 16 cellules brun clair un peu fuligineuses, à membrane et cloison épaisse; elles mesurent $31 - 170 \times 10 - 18 \mu$ ($35 - 118 \times 11,7 - 18,5 \mu$ selon TUCKER).

Cette espèce est assez rare au Sénégal et ne présente pas de danger.

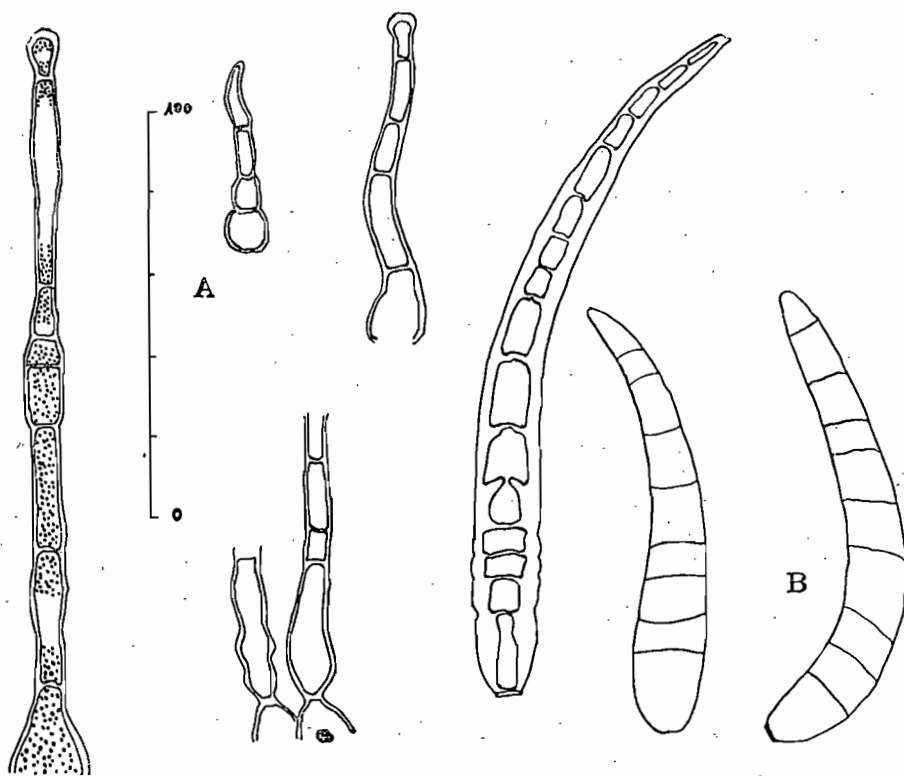


Fig. 105. - *Helminthosporium gossypii* Tuck. A. - Conidiophores; B. - Conidies.
(sur feuille de *Gossypium* sp. à Kounghoul).

HELMINTHOSPORIUM OCELLUM Faris

Cette espèce est à l'origine de la maladie des taches ocellées de la Canne à sucre. Elle est connue aussi sur le *Pennisetum purpureum* et le *Cymbopogon citratus*.

Elle est répandue en Amérique et aux Antilles.

Au Sénégal, nous l'avons observée sur des Canne à sucre plantées autour des cases dans la région de Ziguinchor (Casamance).

Symptômes :

Sur les feuilles, les gaines et les tiges, apparaissent des taches ovalaires, rouge vineux, plus pâles aux extrémités, entourées d'un halo jaunâtre fugace puis d'une marge indéfinie.

Elles sont souvent envahies en même temps par le *Leptosphaeria sacchari* Br. de H.

Anatomie :

Les fructifications se forment sur les deux faces des taches. Les conidiophores brun jaune, un peu genouillés sont pourvus de 3 à 8 cloisons et mesurent $145 - 380 \times 3,5 - 5 \mu$. Les conidies presque incolores ou jaunâtre clair, un peu renflées au milieu et faiblement courbées, pourvues de 3 à 10 cloisons, mesurent $29 - 94 \times 9 - 21 \mu$ (FARIS). Nous avons observé des conidies ellipsoïdes, allongées, renflées dans leur partie médiane, à paroi épaisse, irrégulièrement mais faiblement courbes, à extrémités arrondies; elles mesurent $29 - 80 \times 10 - 16 \mu$.

Ce parasite est peu dangereux, il se localise surtout sur les feuilles de base et peut remonter parfois sur les feuilles les plus hautes. En Casamance, il couvrait une partie importante du feuillage, il était en mélange avec *Leptosphaeria sacchari*, plus fréquent, et avec *Colletotrichum falcatum* uniquement sur les feuilles.

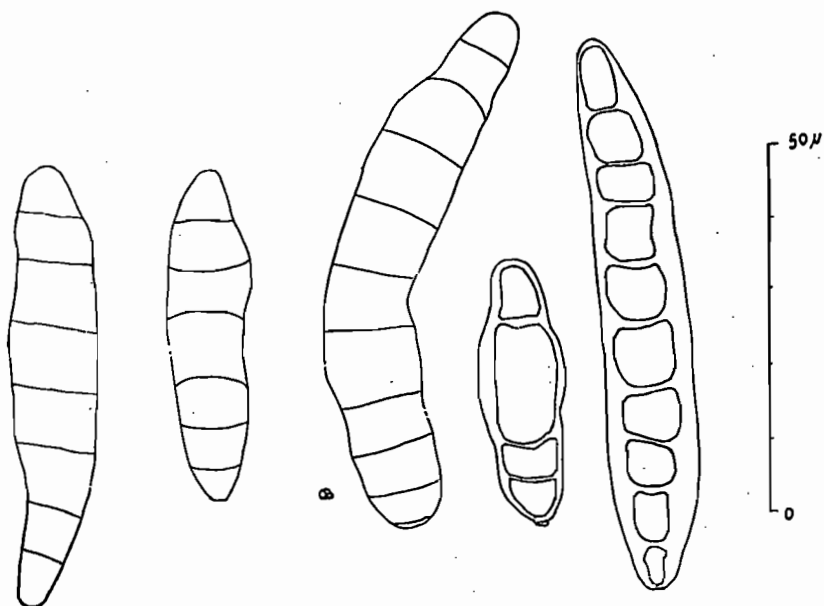


Fig. 106. - *Helminthosporium ocellum* Faris. Conidies.
(sur feuille de *Saccharum officinarum* à Djibelor - Casamance).

Actuellement, il ne présente pas de danger. Il faut éviter l'excès d'azote dans l'équilibre de la fumure minérale.

HELMINTHOSPORIUM TORULOSUM (Syd.) Ash.

Synonymes : *Cercospora musarum* Ash.

Brachysporium torulosum Syd.

Ce champignon attaque les bananes; il est responsable de la maladie dite de « la pointe noire » (Black tip disease).

Cette affection est connue en Amérique centrale et du Sud, aux Antilles, aux Canaries, à Java, Ceylan, Fidji et dans toute l'Afrique tropicale.

Au Sénégal, on la rencontre quelquefois dans les petites bananeraies de la presqu'île du Cap-Vert et dans les Niayes.

Symptômes :

Sur les fruits, la maladie débute par l'extrémité apicale, la pointe, qui noircit juste au-dessous de la fleur.

Puis la pourriture progresse et atteint le péricarpe et la pulpe qui se décompose.

L'affection peut commencer lorsque la banane est encore très jeune; elle dure pendant trois semaines environ et peut s'étendre sur 5 centimètres.

En général, la croissance du fruit arrête la progression du champignon, mais il est évident que tout fruit atteint perd toute valeur commerciale et doit être coupé.

Anatomie :

Le mycélium du parasite est inter ou intracellulaire, incolore ou brun clair, d'un diamètre moyen de 4 μ . Il fructifie à la surface des parties parasitées sous forme d'une efflorescence brunâtre constituée par les conidiophores et les conidies.

Les conidiophores sont relativement courts, simples ou ramifiés une seule fois, épais, cloisonnés, souvent coudés à la base; à la partie supérieure ils se terminent par un renflement vésiculeux qui donne naissance à une conidie.

L'émission des conidies est successive; après chaque émission, l'extrémité du conidiophore s'allonge un peu, se renfle et reforme une autre conidie, ce qui fait que les conidiophores âgés sont constitués par une série plus ou moins allongée de renflements rapprochés, de 10 à 15 μ de diamètre.

Les conidies sont assez courtes, larges et ventrues à la base, piriformes, allongées, quelquefois brusquement rétrécies à l'extrémité apicale.

Elles ont 4 à 9 cloisons, une paroi épaisse et mesurent 50 - 60 x 16 - 17 μ en moyenne.

Biologie :

L'infection s'effectue par les pièces du périanthe et du style de la fleur lorsque la floraison est terminée.

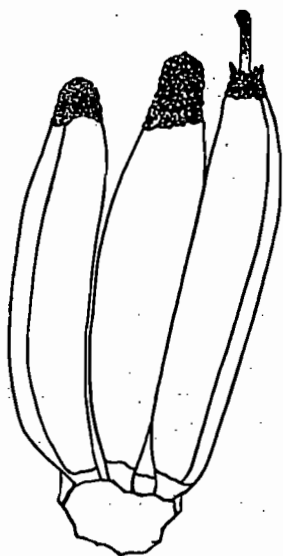


Fig. 107 - Bananes atteintes de la pourriture de l'extrémité.

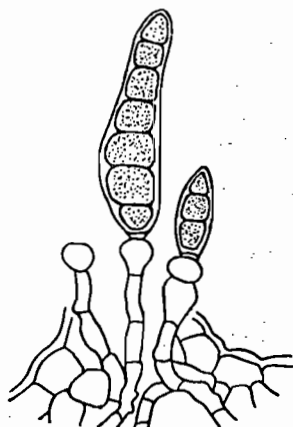


Fig. 108. - Conidiophores et conidies.

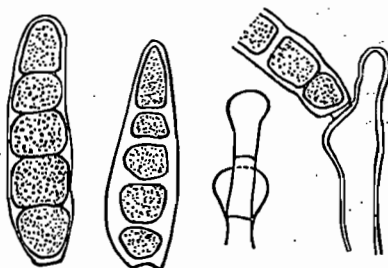


Fig. 109. - Détails.

Helminthosporium torulosum (Syd.) Ash.

Le mycélium se développe dans ces organes flétris et passe dans le jeune fruit.

Cette infection se produit aux moments les plus humides de l'année (petites pluies ou rosée). Les fortes précipitations qui entraînent les spores par lavage mécanique sont moins dangereuses.

Principes de lutte :

Sur le plan cultural, une bonne hygiène des plantations est toujours rentable.

Il faut recommander l'ablation manuelle des vestiges floraux de chaque verticille de bananes au moment le plus favorable c'est-à-dire lorsqu'ils sont suffisamment flétris pour se détacher sans blessure.

On procédera durant les heures chaudes et ensoleillées de la journée de façon à ce que la cicatrisation des blessures soit rapide.

HELMINTHOSPORIUM TURCICUM Passer.

Forme parfaite : *Trichometasphaeria turcica* (Pass.) Luttrell

Cette espèce est fréquente sur le *Zea mays*, *Euchlaena mexicana*, *Sorghum vulgare*, *S. vulgare* var. *sudanense*, *S. halepensis*, *S. verticilli-*

florum, *Paspalum conjugatum* et par inoculation artificielle elle serait transmissible au Blé, Orge, Avoine, Canne à sucre, Maïs ; le Mil (*Pennisetum typhoïdeum*) serait résistant.

Elle est très répandue dans le monde : Amérique du Sud et du Nord, Europe, U.R.S.S., Chine, Egypte, Afrique, Inde, Japon, Turquie, Israël, Philippines, Australie, Nouvelle Guinée, Nouvelle Zélande.

Au Sénégal, nous l'avons observée sur le Sorgho de façon assez rare, elle est d'ailleurs souvent confondue avec le *Ramulispora sorghi*; nous ne l'avons pas vue sur le Maïs, mais elle a été citée par CHEVAUGEON en 1951 en Casamance.

Symptômes sur Sorgho :

L'Heminthosporium turcicum est un parasite follicole.

Sur les jeunes plantules il détermine des taches rouge pourpre à brun jaunâtre qui grandissent rapidement devenant allongées elliptiques. Les feuilles finissent par se rider, flétrir et se dessèchent (SACCAS). Nous n'avons pas observé ce faciès.

Au Sénégal, il attaque surtout les plantes adultes. Il débute sur les feuilles sous forme de petites taches allongées rouge pourpre à brun jaunâtre qui grandissent rapidement, deviennent allongées, elliptiques, elles mesurent 4 - 15 x 1 - 2 cm., elles sont alors brun jaunâtre puis à centre grisâtre et bordure brun pourpre ou rouge pourpre. Elles peuvent confluer et occupent une grande partie de la surface de la feuille, celle-ci se dessèche prématurément. Le centre clair des taches se couvre d'une poussière fugace brun olive sur les deux faces, ce détail permet de différencier *L'Heminthosporium turcicum* du *Ramulispora sorghi*; en effet, ce dernier détermine des taches identiques pour la forme, la taille, les couleurs mais leur centre se couvre d'une poussière adhérente, persistante, épaisse, noire, ayant l'aspect d'une croûte craquelée.

Anatomie :

Le mycélium subhyalin à brunâtre mesure 3-6 μ de diamètre, il donne naissance à des conidiophores nombreux, groupés en fascicules de 3 à 9 éléments. Ils sont brun foncé, à extrémité tronconique subhyaline, noueux, tortueux, pourvus de 2 à 5 cloisons, leur 1/3 supérieur porte des cicatrices d'insertion des conidies, ils mesurent 60 - 250 x 7 - 9 μ (SACCAS).

LUTRELL, en 1957, a obtenu en culture pure des ascocarpes formant un ascotroma plutôt qu'un périthèce vrai, ils sont noirs, ellipsoïdes à globuleux, de 345 à 497 μ de large x 359 - 721 μ de haut, leur paroi est parenchymateuse, formée de cellules à cloison épaisse, noire, ils sont pourvus de poils bruns au sommet. Ils contiennent des asques cylindriques, à sommet étroit, bituniqués celle externe étant mince, celle interne épaisse, qui mesurent 176 - 249 x 24 - 31 μ et contiennent 1 à 6 ascospores. Ils sont accompagnés de paraphyses nombreuses, hyalines, cloisonnées. Les ascospores sont hyalines, fusoides, droites ou légèrement courbes, pourvues de 2 à 6 cloisons, elles mesurent 42 - 78 x 13 - 17 μ et sont souvent entourées d'une gaine tubuleuse, longue, fine, de mucus. Cette forme parfaite n'a pas été observée in vivo.

Principes de lutte :

Au Sénégal, cette espèce est peu fréquente et ne cause pas de dégâts appréciables, aucune lutte n'est à envisager actuellement.

Le parasite se conservant dans le sol assez longtemps, la désinfection des semences est peu efficace, seules les rotations culturales et la recherche de variétés résistantes sont intéressantes.

HELMINTHOSPORIUM VIGNICOLA (Kawa) Olive

Cette espèce est inféodée au *Vigna sinensis* (Niébé) et au *Soja*, elle est citée par ROGER en Floride, en Louisiane, en Chine, au Japon.

Nous l'avons observée sur *Vigna sinensis* très couramment au Sénégal dans le Cap-Vert, à Bambey et au Sénégal oriental à Kotiari.

Symptômes :

Sur les feuilles, des petites taches se forment sur les deux faces. D'abord, sous forme de points roux, elles s'agrandissent, leur centre s'éclaircit et devient marron à ocre, zoné de roux; leur contour large de 1 mm. est net, régulier, arrondi et parfois entouré d'un halo chlorotique diffus. Leur taille maximum atteint 9 à 10 mm., leur zone médiane se nécrose et se déchire le long des fines nervures et tombe, laissant la feuille criblée. Elles peuvent être très nombreuses et confluer, le limbe est désorganisé et jaunit puis la feuille tombe. Les premières taches apparaissent sur les feuilles de base mais tout le feuillage est rapidement atteint. La fructification est alors réduite et les gousses partiellement pleines, les graines de l'extrémité du fruit avortent ou manquent.

Sur tige, les taches se forment de façon semblable mais s'allongent beaucoup plus et peuvent avoir 10 cm. de long, leur partie centrale est beige et se couvre d'une poudre brun noir. La section de la tige s'amincit, se dessèche amenant le flétrissement et le dessèchement de la pousse en amont de la nécrose.

Anatomie :

Les conidiophores comportent 3 à 5 cloisons, sont bruns et mesurent 125 - 200 x 8 μ ; ils portent des conidies brunes cylindriques ou effilées au sommet, souvent courbes, elles comportent 3 à 20 cloisons et mesurent 40 - 270 x 8 - 19 μ (ROGER).

Nous avons observé les caractères suivants : Conidiophores : 3 à 7 cloisons, mesurant 80 - 181 x 4,4 - 8,9 μ genouillés à la base, peu ou pas renflés au niveau des cloisons, la dernière cellule est hyaline ou plus pâle et renflée. Les conidies sont de taille et de forme variables, elles sont en général très effilées et courbées vers le sommet, leur base présente un pied très court. Elles sont brun foncé et mesurent 42 - 315 μ de longueur, leur maximum diamétrique situé près de la base est de 11,2 à 13,3 μ , leur minimum diamétrique situé vers l'extrémité du bec est de 5,5 à 8,9 μ .

Principes de lutte :

Seules les attaques précoces occasionnent des dégâts sérieux. Aucun fongicide n'a été expérimenté à ce sujet.

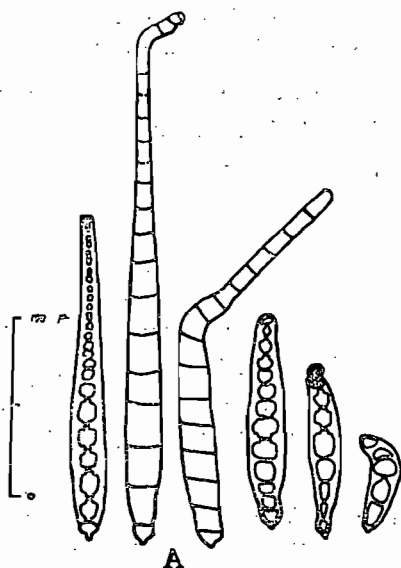


Fig. 110. — Conidies.

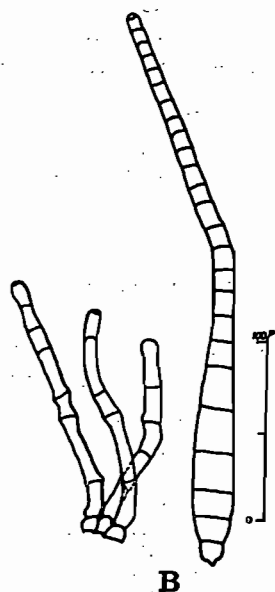


Fig. 111. - Conidiophores.

Helminthosporium vignicola (Kawa) Olive.

D'après les essais de comparaison de variétés entrepris par le C.R.A. de Bambey, certaines variétés se montrent très sensibles et d'autres résistantes, il semble donc que la meilleure voie actuelle dans la lutte contre *Helminthosporium vignicola* soit la sélection de variétés résistantes.

MACROPHOMINA PHASEOLI (Maubl.) Ash.

Forme stérile : *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl. pro parte

Cette espèce est très complexe en raison de sa forme stérile *Rhizoctonia bataticola* dont l'appellation est confuse et ambiguë car elle regroupe plusieurs agents différents par leur anatomie. (Voir l'étude du *Rhizoctonia bataticola* au sujet des Champignons stériles).

Le *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash. produit à la fois des pycnides (soit sur l'hôte, soit en culture pure) et des sclérotés de petite taille et ce n'est qu'en présence de ces deux formes que nous donnerons l'appellation *Macrophomina*.

Dans tous les autres cas où seuls les sclérotés sont observés et que leur dimension le justifie, nous donnerons l'appellation *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl. en accord avec la conception de HOPKINS.

Le *Macrophomina phaseoli* est polyphyte et répandu dans de nombreux pays chauds ou tempérés chauds; en Amérique, en Asie, en Afrique du Sud et centrale, au Maroc, en Egypte, en Guinée. ROGER le cite sur de

nombreuses plantes : Arachide, Patate, *Phaseolus*, Soja, Pois chiche, *Cajanus indicus*, *Vigna sinensis*, l'héier, Caféier, Maïs, Sorgho, Bananier, Jute, *Hibiscus cannabinus*, *Helianthus annuus*, etc...

Nous l'avons observé sur le *Vigna sinensis* (Niébé) début septembre 1964 à Hann puis courant septembre à Bambey, sur l'Arachide, fin août puis courant octobre à Bambey, sur *Voandzeia subterranea*, début octobre dans la région de Kaolack, et sur Tournesol, début octobre à Bambey.

Anatomie :

Le mycélium est d'abord hyalin ou peu coloré puis brun clair, il est pourvu de très nombreuses ramifications disposées perpendiculairement sur l'hyphe-mère. Son aspect est variable selon les hôtes, les conditions et le milieu de culture. Il porte au long de son parcours et souvent disposés au niveau des ramifications des amas mycéliens ou sclérotés noirs, irréguliers, très nombreux. Ils se forment très rapidement en culture parfois dès le premier jour, ils sont du groupe C de ASHBY et HAIGH, c'est-à-dire de petite taille (de 20 à 150 μ).

Les pycnides se forment plus tardivement et surtout sur les hôtes plutôt qu'en culture. Elles sont incluses dans le substratum ou sous épidermiques, mais leur partie supérieure en émerge, elles sont globuleuses, noires, portent un petit pore non proéminent et mesurent 75 à 200 μ de diamètre (en tenant compte des variations observées par plusieurs auteurs en différents pays). Elles contiennent des pycnospores hyalines, unicellulaires, ovoïdes ou allongées, arrondies aux extrémités, un peu irrégulières, parfois renflées à une extrémité ou un peu arquées, leur paroi est épaisse et un peu colorée; elles sont portées par des stérigmates courts. Les dimensions des spores varient selon l'état hygrométrique au moment de leur formation, MAUBLANC dans la diagnose originale donne les tailles suivantes : 20 - 30 x 8 - 10 μ , ROGER a observé sur Jute : 17,7 - 34,5 - x 5,4 - 7,5 μ et 24,5 - 32,6 x 5,4 - 7,5 μ et SHAW 16 - 32 x 5 - 10 μ .

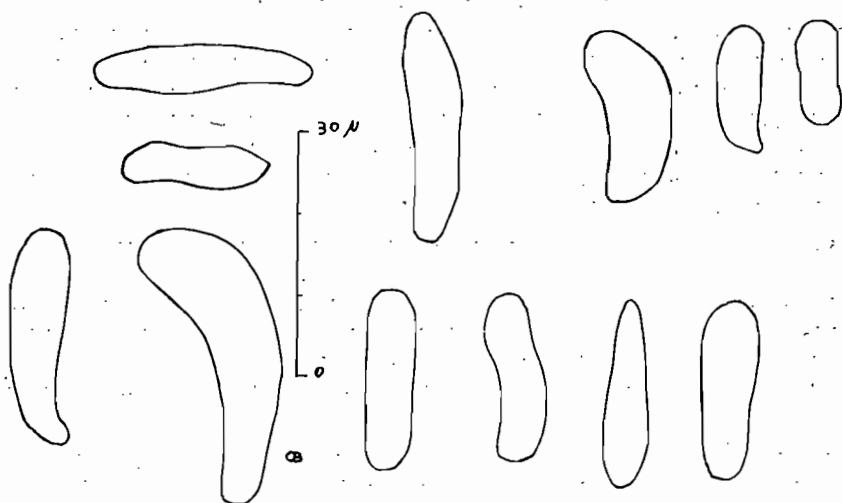


Fig. 112.

Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ash.

Pycnospores.

(sur feuille d'*Arachis hypogea* à Bambey).

Biologie :

C'est sous la forme de sclérotés que le *Macrophomina phaseoli* se conserve dans le sol. En effet, ces amas mycéliens ont une vitalité de 4 ans à l'air libre et à la température ordinaire et de plusieurs années dans les tissus des plantes. Ils se forment très facilement en culture artificielle et sur les hôtes, entre autre sur les parties proches ou dans le sol. La forme pycnide ne semble pas intervenir pour une grande part dans la conservation de l'espèce car elle n'apparaît que rarement et sur les parties aériennes des plantes, les tiges, les feuilles, les fruits, etc...

La localisation souterraine des sclérotés explique que la pénétration du parasite ait lieu dans les racines et collets. Il pénètre et se localise dans les tissus superficiels et corticaux et détermine des pourritures sèches et des nécroses. Son activité pathogène dépend de la vigueur de l'hôte et il est souvent considéré comme un parasite de faiblesse et parfois comme un saprophyte. Il est capable cependant de provoquer de graves dommages lorsque les conditions du milieu sont favorables. Les flétrissements qu'il provoque s'étendent en foyer à partir d'une plante malade comme la plupart des maladies dues aux champignons du sol. Il est aussi susceptible de se développer sur les organes aériens comme nous avons pu l'observer sur l'Arachide et le Niébé.

Les conditions de croissance sont une forte température de 31 à 34° et même à l'intérieur de l'hôte le champignon reste soumis aux conditions extérieures.

Nous avons remarqué sur l'Arachide et le Tournesol que *Macrophomina phaseoli* provoque des flétrissements surtout en période sèche et lorsque la plante souffre de la sécheresse; par contre, il se développe sur les feuilles et tiges pendant les périodes humides. Il préfère les pH voisins de la neutralité (6 à 7) et craint une forte luminosité.

Symptômes sur Arachide :

Lorsqu'il attaque les racines et collets, il détermine un flétrissement. Dans ce cas, ce faciès débute sur les feuilles les plus hautes sur une seule ramification ou quelques-unes localisées d'un même côté de la plante. Puis, tout le feuillage de la branche est atteint, flétrit et brunit tandis que le sommet du rameau brunit à son tour. Enfin la totalité du feuillage flétrit, brunit, noircit et la plante a l'aspect d'un végétal brûlé. Les racines sont brunes en partie ou totalement et en coupe des secteurs bruns noirs sont visibles. Dans le collet et la base des tiges ces mêmes zones brunes apparaissent sur les sections transversales.

La maladie a été observée à Bambey, dans des parcelles d'essai de résistance à la sécheresse; elle se manifeste en foyer de taille croissante dans le temps au cours de la saison. Cependant, elle a débuté lorsque les arachides ont commencé à souffrir de la sécheresse et s'est alors rapidement aggravée. Dans les parcelles atteintes par un foyer on peut estimer jusqu'à 50 % de plantes mortes et quelquefois un même foyer recouvre plusieurs parcelles.

Sur feuille, les dégâts sont beaucoup moins fréquents et peu dangereux. Le parasite provoque un brunissement qui débute en pointe des folioles, il est diffus, d'abord limité par les deux nervures secondaires. Le parenchyme apparaît marron à brun sur les deux faces puis la nécrose avance dans le limbe par vagues successives freinées chaque fois par les nervures secondaires. Parfois un liséré brun roux ceinture la zone malade mais il est

franchi rapidement. Nous l'avons observée fin août, c'est-à-dire pendant la période humide alors que le flétrissement s'est manifesté en octobre 1964.

Sur gousse, ce champignon est plus dangereux que sur n'importe quelle autre partie de l'Arachide car il peut être caché et véhiculé par les semences.

Pendant la culture il envahit les graines sans que les coques ne présentent forcément de symptômes visibles. Les graines peuvent être brunes ou noires, d'aspect humide ou huileux, ou bien d'aspect sain. Si l'on écarte les deux cotylédons, ils apparaissent marron, bruns, huileux ou noirs, plus ou moins envahis par un mycélium gris noir garni de points noirs très nombreux. Parfois, la face interne des cotylédons est seulement un peu plus foncée que la normale et porte en son centre le même mycélium gris plus clair. Une fois semées, ces graines ne germent pas ou bien le germe est détruit par le champignon.

Le *Macrophomina phaseoli* est peu fréquent sur l'Arachide et ne se développe qu'en condition anormale de sécheresse pour déterminer des flétrissements. Il n'y a donc pas lieu d'envisager de lutte.

Cependant, en ce qui concerne les semences, la désinfection est indispensable et d'ailleurs, couramment pratiquée actuellement (voir aussi la flore fongique des semences et plantules d'Arachide au sujet de l'étude d'*Aspergillus niger* Van Tiegh.).

Symptômes sur le Vigna sinensis :

Sur le Niébé, le *Macrophomina phaseoli*, attaque les tiges, les hampes florales, les gousses et les graines.

Sur les tiges, des taches beige sale apparaissent à la naissance des branches latérales secondaires, elles débutent au niveau des stipules et envahissent tous les tissus environnants. Ces derniers deviennent gris et se couvrent d'abondants points noirs d'abord internes puis éruptifs.

Sur les pédoncules floraux, des nécroses beige ou blanc isabelle se forment le plus souvent à l'extrémité apicale au niveau du point d'insertion des gousses, elles se couvrent de points noirs puis sèchent.

Les pédicelles des fruits sont les premiers atteints; ils se dessèchent et communiquent le parasite à la gousse mais les attaques ne se localisent pas uniquement à la partie distale et peuvent se manifester à n'importe quel endroit.

Les gousses envahies à l'état vert deviennent vert glauque puis marron rougeâtre, par contre, envahies à l'état mûr et sec elles deviennent blanc sale à gris et se couvrent de points noirs serrés localisés ou répartis sur tout le fruit. Le champignon pénètre à l'intérieur des gousses et attaque les graines qui présentent alors des symptômes divers selon l'importance de l'envahissement. L'extérieur des cotylédons devient rouge carmin en surface puis beige, d'aspect humide ou gris sale à brun, enfin brun à noir, il se couvre parfois d'un feutrage mycélien grisâtre garni de sclérotés. Ce mycélium est visible également entre les cotylédons lorsqu'ils sont entièrement envahis. Les graines atteintes de façon précoce avortent ou se vident et sèchent, la gousse à ce niveau est rétrécie et lorsqu'il s'agit de son extrémité elle est rabougrie, tordue, amincie.

Sur les feuilles, des taches se forment vers la pointe, elles sont beige à contour sinueux et se propagent en vagues successives en suivant les nervures. Le pourtour des nécroses est vert pâle, le limbe est transparent, il jaunit puis devient beige. De nombreux points bruns puis noirs appa-

raissent sur les taches, ce sont les pycnides. La pointe, puis la totalité du limbe se dessèche, se roule vers le bas et la feuille tombe.

Les dégâts se sont manifestés à Bambey au cours du mois de septembre 1964 et de nombreuses plantes ont été atteintes. La réduction de la production de gousses et du nombre de graines par gousse est certaine. Mais le plus grave est la contamination des semences. Certaines sont noires et tachées et peuvent être triées mais d'autres portent le parasite en vie latente à leur intérieur sans qu'il soit possible de le déceler. Les semences ainsi contaminées ne germent pas ou bien le germe est détruit plus ou moins rapidement après sa sortie.

Il faut donc s'efforcer de ne récolter pour la semence que les gousses apparemment saines et trier ensuite les graines en éliminant toutes celles qui sont tachées. Une désinfection régulière est obligatoire dans des conditions identiques à celles de l'Arachide.

Les produits préconisés pour cette plante doivent être efficaces sur le Niébé mais il faut entreprendre une expérimentation pour le vérifier.

Les rotations culturales sont indispensables mais délicates puisque le même parasite est hébergé par l'Arachide, le Tournesol et le Niébé.

Nous avons observé que le *Macrophomina phaseoli* se manifeste assez tardivement sur une variété donnée et que la première récolte est presque indemne, il est donc indiqué de ne conserver que ces graines pour la semence.

Symptômes sur Tournesol :

Le *Macrophomina phaseoli* est le plus souvent localisé aux parties souterraines du Tournesol mais peut envahir aussi les tiges et venir fructifier à leur surface. Il détermine de toute façon un flétrissement généralisé de la plante, mais ce symptôme peut avoir plusieurs causes : des larves de Bupreste (*Sphenoptera*) sectionnent partiellement ou totalement le pivot qui est ensuite envahi par les termites, les nématodes provoquent la formation de nodules et d'excroissances des racines et parfois une hypertrophie du pivot et du collet. Le flétrissement dû au champignon se reconnaît difficilement des autres mais il est toujours progressif, les feuilles perdent leur turgescence les premières, en commençant par celles de la base, puis la tige devient molle vers l'extrémité apicale qui s'incline au point que l'inflorescence pend, complètement renversée vers le sol. Cette position est donc différente de l'inclinaison naturelle de la fleur sous son propre poids, dans ce cas la partie de la tige recourbée est très courte, ferme, rigide, la capitule ne regarde pas complètement le sol alors que dans le cas du flétrissement la partie courbe de la tige est beaucoup plus longue, molle, amincie.

Si l'on arrache une plante malade, on aperçoit seulement quelques racines secondaires brunes. Elles sont groupées d'un même côté du pivot, proches de la surface du sol, presque jamais situées à la pointe de la racine principale. Le pivot présente une tache nécrotique entourant toute la zone où s'insèrent les racines secondaires brunes. Elle est affaissée, marron à brun, parfois large située sous le collet, elle remonte au-dessus du niveau du sol et on peut l'apercevoir à la base de la tige. De telles taches peuvent aussi apparaître sur toute la surface de la racine principale mais plus rarement. Le champignon pénètre par les pointes des jeunes racines qui brunissent partiellement puis totalement, il gagne ensuite le pivot, envahit le cortex et le cylindre central. En effet, dans tous nos isollements il s'est révélé dans les tissus vasculaires aussi bien dans le pivot, dans

le collet que dans la base des tiges. Il n'est accompagné d'aucun autre parasite ou saprophyte.

En coupe, le pivot montre un brunissement ou un noircissement en secteur au niveau des taches nécrotiques superficielles. Dans le collet, les vaisseaux sont bruns aussi mais cette coloration anormale remonte peu dans la tige et s'arrête à sa base.

Sur la tige, à l'extérieur, des taches grisâtres puis marron et brunes à centre gris zoné apparaissent parfois jusqu'à mi-hauteur. Elles se couvrent de très nombreux points noirs constitués par les pycnides, lorsque l'humidité est suffisante, sinon il suffit de placer un fragment de l'écorce en chambre humide pour les voir se former.

La maladie a pour effet de détruire les plantes et même si l'attaque est tardive la perte du fruit est totale. Elle se manifeste sinon en foyer, du moins en zones plus ou moins vastes dans lesquelles une grande proportion des plantes flétrit. Lorsque les dégâts dus aux nématodes s'ajoutent à ceux dus au champignon, les pertes sont très importantes.

La lutte est difficile à envisager et aucune étude n'a été entreprise, à notre connaissance, sur le flétrissement à *Macrophomina* du Tournesol. N'ayant observé qu'un nombre réduit de ces plantes à Bambey, nous ne pouvons pas en déduire s'il existe des résistances ou des tolérances naturelles vis à vis de ce parasite. D'autre part, il ne nous a pas été possible de faire des inoculations sur le Tournesol avec les souches de *Macrophomina phaseoli* isolées de l'Arachide, du *Voandzeia* et du Niébé nous ne pouvons donc nous prononcer sur l'existence de races spécialisées vis à vis de ces hôtes. Il serait souhaitable qu'une étude soit entreprise à ce sujet si le Tournesol est destiné à être cultivé; elle pourrait être orientée vers la recherche de variétés résistantes aux nématodes et au *Macrophomina* et aussi vers l'effet des rotations culturales, comprenant entre autres les quatre plantes sensibles à ce champignon, sur le flétrissement du Tournesol.

D'autre part, la maladie se développant à partir de la fin des pluies, il pourrait être intéressant de semer de telle sorte que le cycle du végétal se termine avec les pluies ou d'utiliser des variétés à cycle court.

NIGROSPORA ORYZAE (B. et Br.) Petch.

Cette espèce est très fréquente sur le Riz, mais n'est pas un parasite dangereux; le plus souvent elle est secondaire et apparaît sur des organes déjà malades et accélère leur dessèchement. Elle a été isolée sur le Maïs, le Blé, le Téosinte, le Cocotier. Elle est connue dans tous les pays rizicoles (Philippines, ex-Indochine, Etats-Unis, Ghana, Guinée, Togo, etc...).

Au Sénégal, nous l'avons observée à Sefa en novembre 1964 sur des feuilles et glumes de Riz, de façon fréquente

Symptômes:

Le *Nigrospora oryzae* forme sur les feuilles, gaines et glumes, des pustules très petites de 0,5 mm, noir franc, d'aspect poudreux. On peut confondre les pycnides du *Phyllosticta glumarum* (Ell. et Tr.) Miyake sur les glumes avec les pustules de *N. oryzae* mais celles-ci se reconnaissent à leur aspect poudreux.

Anatomie:

Les pustules sont faites de conidiophores érigés, raides ou un peu

flexueux, parfois fourchus, portant une conidie globuleuse à elliptique, noire, de $11,3 - 18,0 \times 11,3 - 15,0 \mu$ (SNEVAUGEON). Nous avons observé des conidies de $9,5 - 17 \times 9 - 15,6 \mu$.

Principes de lutte:

Ce parasite n'est pas dangereux ; aussi aucune lutte n'est à conseiller.

OIDIUM sp.

Pendant l'hivernage, un « Blanc » a été observé sur *Cassia occidentalis* L. Une poudre blanche recouvre les deux faces des feuilles qui jaunissent et tombent.

Aucun *Oidium* n'a été signalé sur cette plante.

OIDIUM ABELMOSCHI Thüm.

Cette espèce est inféodée à l'*Hibiscus esculentus* sur lequel elle provoque un « Blanc ».

Une poudre blanche se développe sur les feuilles âgées, celles-ci jaunissent en totalité en séchant. Le Blanc envahit tout le feuillage et les pétioles foliaires.

Nous avons observé l'*Oidium abelmoschi* en juin c'est-à-dire en saison chaude et sèche et dans une culture non arrosée.

Comme la plupart des « Blancs » les températures moyennes, les fortes humidités en même temps que l'absence d'eau liquide sur les feuilles constituent les conditions optimales d'infection.

Les dégâts causés sur le Gombo sont peu importants.

OVULARIOPSIS PAPAYAE Bijl.

Cette espèce dont seule la forme conidienne est connue est responsable du Blanc ou Oidium des feuilles de Papayer (*Carica papaya*).

Cette maladie a été signalée par BOURIQUET à la Réunion et à Madagascar et en Afrique (Natal, Ruanda, Tanganyika).

On la rencontre quelquefois au Sénégal, où le Papayer existe dans tous les villages, mais jusqu'ici sans aucun caractère de gravité.

Le champignon produit à la face inférieure des feuilles des taches blanches, poudreuses, quelquefois assez étendues, conduisant à l'apparition de macules jaunâtres et cloquées sur la face supérieure.

Le mycélium du parasite est assez abondant dans le parenchyme lacuneux. Il sort par les stomates et forme à l'extérieur un léger stroma sur lequel naissent les conidiophores, très longs et étroits, pluriséptés.

Chaque conidiophore porte à son extrémité une grosse conidie ou oïdie claviforme, ordinairement lisse ou couverte de très fines verrues mesurant en moyenne $72 \times 14 \mu$.

Au Sénégal, ce parasite ne s'est pas montré jusqu'ici bien dangereux et sa présence sporadique ne justifie pas un traitement.

PENICILLIUM DIGITATUM (Fr.) Sacc. et PENICILLIUM ITALICUM Wehm.

Ces deux champignons sont à l'origine des moisissures des fruits mûrs des *Citrus* ; nous les avons regroupés car ils ont des propriétés semblables et une biologie proche. D'autre part, ils sont peu importants au Sénégal, les agrumes produits ne faisant pas l'objet de stockage ni d'expédition. Ils occasionnent presque uniquement des pourritures des fruits blessés sur l'arbre.

Symptômes:

Le *Penicillium digitatum* est l'agent de la Moisissure verte. Ce parasite pénètre par les blessures. Il se développe à l'intérieur de la peau qui apparaît humide en surface et s'affaisse à ce niveau. Un liquide s'écoule en pressant sur le fruit. Si l'atmosphère est humide la pulpe et la peau subissent une décomposition totale, molle et aqueuse, accompagnée d'une odeur désagréable de fermentation alcoolique ; si l'atmosphère est sèche le fruit se déshydrate, se ratatine et se momifie.

Le *Penicillium italicum* est l'agent de la Moisissure bleue. Comme le précédent, il pénètre par les blessures où bien envahit les fruits sains en contact avec ceux atteints. Il provoque la formation d'une tache mate sur le fruit, les tissus atteints s'affaissent, la pulpe se décompose et dégage une odeur acidulée, un feutrage mycélien bleu vert recouvre la peau. Des bactéries et levures finissent par liquéfier complètement le fruit.

Chez *Penicillium digitatum*, le mycélium de teinte vert-olive, se compose d'hyphes tortueux et branchus, inter et intra-cellulaires, mesurant 3 à 17 μ de diamètre. Les conidiophores sont courts, mesurent 30 à 100 μ de long et portent de longues chaînes de conidies ayant jusqu'à 160 μ de longueur, issues chacune d'une cellule basale de 13 - 16 x 3 - 4 μ . Les conidies sont subglobuleuses, de teinte vert-olive et mesurent 4 - 7 x 6 - 8 μ .

Chez *Penicillium italicum*, le mycélium forme des revêtements stro-

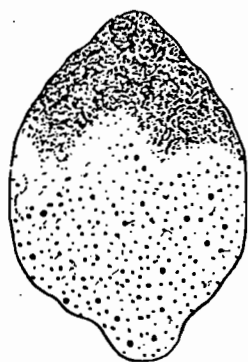
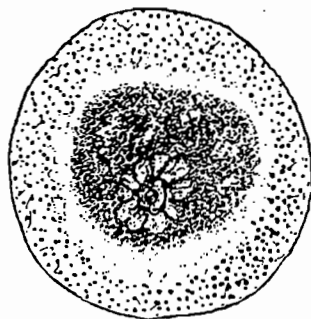


Fig. 113. - Citron attaqué.



Orange attaquée.

Penicillium italicum Wehm.



Fig. 114. - Conidiophores et conidies.

matiques poudreux, produisant de très nombreuses spores de teinte bleutée en masse. Les conidiophores sont allongés, mesurent en moyenne $250\ \mu$ de long et portent de longues chaînes de conidies ayant jusqu'à $160\ \mu$ de long et portent à leur extrémité des touffes de cellules conidifères mesurant $12 - 14 \times 3\ \mu$. Les conidies, extrêmement nombreuses, cylindriques ou elliptiques mesurent $2 - 3 \times 3 - 5\ \mu$, se détachent agrégées en paquets.

Biologie:

La pénétration des champignons est conditionnée par les blessures : trous d'insectes, choc, pression contre les parois de l'emballage, pression des doigts sur le fruit, chute sur le sol, exposition prolongée aux intempéries, etc... Selon Klotz, une pression exercée sur la peau provoque une altération des cellules superficielles qui se gorgent d'eau et deviennent un lieu de prédilection pour le développement des moisissures. D'autre part, les traumatismes brisent les glandes à huile essentielle et libèrent les essences qui brûlent les cellules de l'épiderme et permettent l'installation des *Penicillium*. Une atmosphère humide favorise une telle installation.

Principes de lutte:

Au Sénégal, ces moisissures sont peu fréquentes et se manifestent surtout sur les fruits en place à l'occasion de piqûres d'insectes tels que la mouche des fruits (*Ceratitis capitata*). Il convient de lutter principalement contre la mouche. Lorsqu'un fruit montre une moisissure sur l'arbre, il faut l'enlever afin qu'il ne contamine pas les voisins. A la récolte, ces fruits seront ramassés avec précaution, en évitant de les traumatiser en les faisant tomber, ils seront emballés une fois séchés de la rosée, les emballages devront être secs et ne présenter aucune aspérité. Les locaux de stockage seront maintenus propres de débris végétaux, désinfectés et bien ventilés pour éviter une forte humidité.

Les fruits tachés ou moisis seront éliminés aussi bien des locaux que des vergers et enfouis profondément.

Un certain nombre de procédés et de produits sont utilisables pour désinfecter les locaux et les fruits mais il n'y a pas lieu de les envisager au Sénégal pour l'instant, la récolte étant rapidement consommée sur place.

PENICILLIUM GLADIOLI Machacek

Cette espèce a été observée sur des Glaïeuls importés de France. Elle est à l'origine d'une pourriture sèche et dure des bulbes.

Des taches de petite taille se forment sur le côté du bulbe ou à la face inférieure au bord du plateau. Elles sont un peu enfoncées, brun rougeâtre à noir, plissées en leur centre et couvertes partiellement d'une poussière jaune. Les taches s'agrandissent peu en général ou bien envahissent la moitié du bulbe, le pourtour est proéminent, en bourrelet. A l'intérieur, les tissus sont gris à brun noir très durs, secs et très serrés, parfois marqués de trainées jaunes.

Lorsque la pourriture débute au plateau, elle remonte dans l'axe du bulbe jusqu'au bourgeon, qui pourrit à son tour. Si le bulbe est planté avant la mort de ce dernier, le jeune bulbe qui se forme par la suite est parasité à son tour avant même son complet développement.

Le parasite pénètre par des blessures, son développement est favorisé par une atmosphère humide et une température basse, les fortes températures favorisent une réaction ligneuse du bulbe vis-à-vis du parasite.

Principe de lutte :

Pour limiter les dégâts, il faut entreposer les bulbes pendant 10 jours à 29°, cependant s'ils sont fortement infectés, cette pratique n'est pas suffisante. On peut les désinfecter avec des produits organo-mercuriques, soit en poudrage, soit en trempage.

PENICILLIUM sp.

Plusieurs *Penicillium* sp. ont été observés sur des gousses, des graines et des plantules d'Arachide. Ils sont peu parasites par eux-mêmes mais contribuent à la pourriture des collets dues à l'*Aspergillus niger* Tiegh. Ils sont détruits par les produits de désinfection des semences.

Nous avons aussi observé des *Penicillium* sp. sur des gousses de *Voandzeia subterranea* au moment de la récolte, ils accompagnent souvent le *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi.

Sur les épis de Mil, un *Penicillium* sp. forme un duvet poudreux brun vert à vert olive sur quelques grains seulement.

PESTALOZZIA sp.

Nous avons observé cette espèce à Djibélor, fin octobre, en Casamance sur Avocatier (*Persea gratissima*).

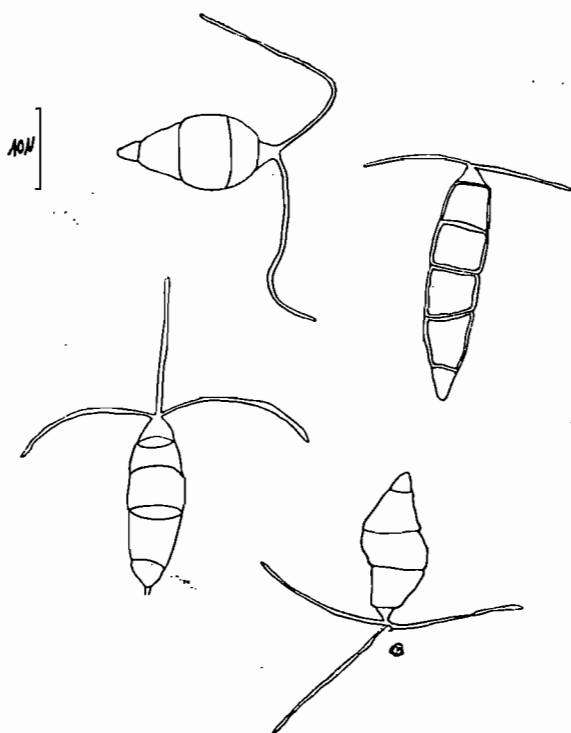


Fig. 115. - *Pestalozzia* sp.

Conidies.

(sur feuille de *Persea gratissima* à Djibélor)

Symptômes :

Elle détermine sur les feuilles des taches arrondies ou elliptiques, à contour sinueux, localisées entre les nervures principales ou en bordure du limbe, elles sont grises à la face supérieure et chamois à marron entourées d'un liséré brun à la face inférieure. Elles se couvrent de pustules noires amphigènes mais surtout épiphylls. Elles mesurent $5 - 30 \times 5 - 9 \mu$.

Anatomie :

Les acervules sous épidermiques puis érumptentes contiennent des conidies de $15 - 27 - 5,5 - 9 \mu$ pourvues de 2 - 3 cils de $11 - 23 \times 1 \mu$.

Cette espèce est peu fréquente.

PESTALLOZZIA FUNEREA Desm.

Synonymes : *Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Stey.

Pestalozzia conigena Lèv.

Pestalozzia abietina Roum.

Cette espèce parasite est répandue dans de nombreux pays chauds et tempérés.

Elle est très polyphyte et on l'a signalée sur de nombreuses espèces : Conifères, *Eucalyptus*, Caféier, Néflier du Japon, Rhododendron, Manguier, etc...

Au Sénégal, elle provoque la maladie des taches grises qui attaque les feuilles du Manguier et qui se manifeste par l'apparition des grandes macules grisâtres.

Au début, l'affection apparaît sous forme de petites taches marron rougeâtre vers la pointe ou en bordure du limbe.

Ces taches deviennent rapidement confluentes et s'étendent à la plus grande partie du limbe, tout en devenant grisâtres. Une poudre noire placée sur les taches donne un aspect grisâtre aux épidermes parasités.

Anatomie :

Les acervules sont sous épidermiques puis érumptents par éclate-

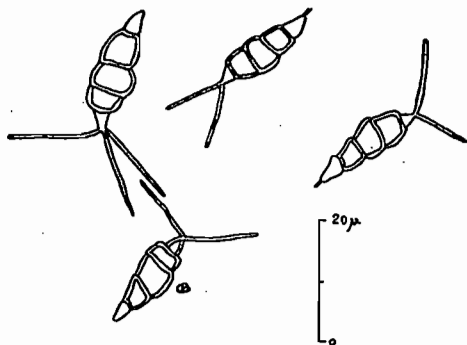


Fig. 116. - *Pestalozzia funerea* Desm.

Conidies.

(Feuilles de *Mangifera indica* - Cap-Vert).

tement de l'épiderme, ils mesurent $200\ \mu$ de diamètre en moyenne. Ils portent des spores oblongues, fusoides à 5 cellules, les 2 extrêmes sont hyalines, les trois centrales sont brun olive à paroi plus épaisse. La cellule apicale porte 2 à 5 soies de 10 à $15\ \mu$ de longueur.

Nous avons observé des spores de $18 - 29 \times 5,5 - 6,5\ \mu$ ornées de 2 à 3 cils de 10 à $15\ \mu$ de long.

Au Sénégal, cette affection est assez fréquente sur les arbres souffrant de sécheresse, de carence alimentaire ou d'excès de sel dans le sol.

PESTALLOZZIA PALMARUM Cke et Grèv.

Synonymes : *Pestalotiopsis palmarum* (Cke et Grèv.) Stey.

Pestalozzia phoenicis Vize.

Ce champignon est signalé dans un grand nombre de pays chauds, sur un certain nombre de Palmiers : Cocotier, *Elacis*, *Borassus*, sur lesquels il provoque la maladie des Taches grises des feuilles.

Au Sénégal, l'espèce se rencontre sur les Cocotiers.

Symptômes :

C'est surtout sur les feuilles âgées ou dépérissantes que l'on observe ce champignon.

Les taches sont d'abord petites, rondes, de 1 mm de diamètre ; elles deviennent oblongues, ovalaires, allongées, dans le sens du limbe et elles forment rapidement par coalescence de grandes plages grisâtres, entourées d'une bordure brune.

Anatomie :

Le parasite fuctifie au centre des taches sous forme de punctuations noires.

Le mycélium est intercellulaire ; il donne naissance à des acervules éruptifs ronds ou elliptiques de $200\ \mu$ de diamètre environ ou $125 - 425 \times 100 - 260\ \mu$.

Les stérigmates sont courts et grêles (2 à $7\ \mu$) ; ils portent des conidies fusoides, brunes, droites ou courbes, pourvues de 4 cloisons et mesurant $16 - 21 \times 5 - 6,5\ \mu$. Les trois cellules médianes sont fuligineuses ou oliva-

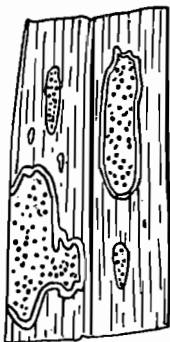


Fig. 117.

Pinnule de cocotier attaquée.

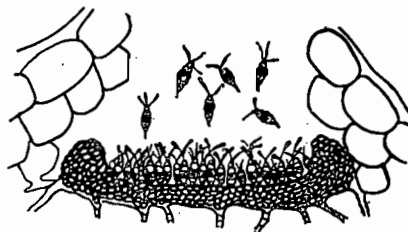


Fig. 118. - Acervule et conidies.

Pestalozzia palmarum Cke. et Grèv.

cées et souvent renflées ; la cellule terminale porte deux à trois appendices hyalins, fins et aigus, de 10 à 30 μ de longueur.

Nous avons observé les dimensions suivantes sur feuille de cocotier : spores 18 - 26,5 x 6,5 - 8,4 μ et cils de 11 à 18 μ de long.

Cette espèce est associée sur cocotier à *Botryodiplodia theobromae* qui provoque la brisure des feuilles.

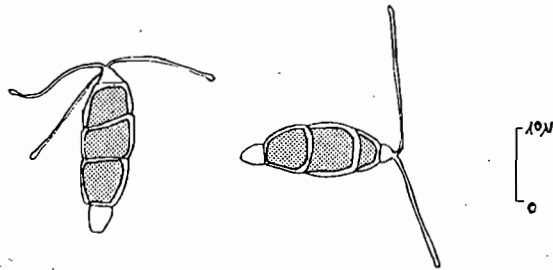


Fig. 119. - *Pestalozzia palmarum* Cke. et Grév. - Conidies.
(sur feuille de *Cocos nucifera* - Cap-Vert).

Biologie :

Lorsque la maladie sévit sur les vieilles palmes, elle n'est pas grave.

Son extension anormale sur l'ensemble du feuillage ne peut résulter secondairement que d'une autre cause parasitaire ou d'un désordre physiologique.

En pépinière, par contre, les atteintes de la maladie peuvent être plus graves, car les palmes se dessèchent rapidement et il arrive que les jeunes plants finissent par mourir.

Si, dans le premier cas la lutte n'est pas à envisager, il faut, dans le deuxième cas, brûler tout ce qui est malade, traiter avec un anticryptogamique et éventuellement abandonner l'emplacement des pépinières trop infectées.

PESTALLOZZIA PSIDII Pat.

Cette espèce est uniquement parasite du Goyavier, elle a été citée en Amérique du Sud sur les fruits. Nous l'avons observée au Sénégal sur les feuilles où elle est à l'origine de taches grises semblables à celles du Cocotier et du Manguier dues elles aussi à des *Pestalozzia*.

Les taches se localisent en bordure et en pointe des feuilles, elles sont d'abord marron clair puis deviennent grisâtres, entourées d'un liséré grenat, elles mesurent 5 - 10 x 2 - 3 mm. Des points noirs constitués par les acervules se forment à la face supérieure sous l'épiderme puis celui-ci éclate et les acervules libèrent des spores ovoïdes, à cinq cellules dont les trois du centre sont plus large et brun olive, la cellule apicale porte 2 à 3 cils de 18 à 23 μ de long. Les spores mesurent 18 - 29 x 5,5 - 7,8 μ .

Cette maladie est peu importante, les principes de lutte contre l'Anthracnose, permettent de limiter son extension.

PHOMA VIGNAE Henn.

Cette espèce a été décrite sur des feuilles de *Vigna* au Congo.

Au Sénégal nous l'avons observée sur des feuilles et des gousses de *Vigna sinensis* (Niébé) où elle accompagne le *Leptosphaerulina vignae* T. et S., et sur des feuilles de *Voandzeia subterranea*.

Symptômes sur Vigna sinensis :

Sur les feuilles elle détermine des taches irrégulières, sans forme précise, grises à beige, entourées d'un liséré rouge à rouille, de taille réduite au début (1 mm.) et devenant coalescentes 3 - 13 x 2 - 5 μ . Des points noirs apparaissent sur les deux faces des taches.

Sur les gousses, les pycnides se forment également au niveau de taches décolorées.

Symptômes sur Voandzeia :

Sur les feuilles, se forment des taches rougeâtres à contour régulier, de forme arrondie puis elliptique, le centre devient beige puis gris entouré d'un liséré rouille, de petite taille au début (1 mm.) elles mesurent ensuite 10 x 5 μ . Elles sont peu nombreuses par foliole.

Anatomie :

Les pycnides amphigènes sont noires, elles mesurent 67 à 110 μ et portent un pore elliptique de 15 - 22 x 9 - 15 μ de diamètre.

Les pycnosporos ovoïdes à ellipsoïdes sont hyalines et petites, elles mesurent 2,2 - 6,3 x 1,1 - 2,7 μ .

Taxonomie :

Sur *Vigna sinensis* et *Voandzeia*, on peut rencontrer plusieurs *Phoma* et *Phyllosticta*. Le *Phoma vignae* H. se différencie assez bien des autres espèces. Un tableau rassemble et compare les caractéristiques de ces différentes espèces.

PHYLLOSTICTA BATATICOLA ELL. et MART

Synonyme : *Phyllosticta batatae* Thüm.

Phyllosticta batatas (Thüm.) Cooke

Cette espèce est inféodée à la Patate (*Ipomea batatas*) sur laquelle elle forme des taches foliaires. Nous l'avons observée en Casamance fin octobre.

Symptômes :

Sur les feuilles apparaissent des petites taches punctiformes arrondies de 1 à 5 mm., d'abord uniformément rougeâtres, puis à centre gris beige entouré d'une marge rousse. Le limbe nécrosé tombe laissant la feuille percée. La répartition des macules est irrégulière sur les feuilles.

Anatomie :

Les pycnides sont amphigènes, brunes, immergées, partiellement éruptives, à ostiole proéminent, elles mesurent 60 à 140 μ .

Les pycnosporos mesurent 4,5 - 6,6 x 2,2 - 4 μ , elles sont hyalines, biguttulées, à extrémités arrondies, oblongues, cylindriques à ovoïdes, à minimum diamétrique médian.

	TACHES	PYCNIDES	PYCNOSPORES
<i>Phyllosticta vignae</i> sur <i>Vigna luteola</i> - Argentine	rondes, blanchâtres, 2 - 7 mm.	75 - 90 μ	6 - 10 x 3 - 4 μ
<i>Phoma bakeriana</i> Sacc. sur <i>Vigna</i> sp. - Philippines	—	240 - 250 μ pore de 25 - 30 μ	7 x 2 μ
<i>Phoma vignae</i> Henn. sur <i>Vigna</i> sp. - Congo	Irrégulières, grises, liséré rouille 3 - 13 x 2 - 5 mm. Rondes, grises, liséré rouille 10 x 5 mm.	60 - 90 μ	3 - 3,5 x 2 μ
sur <i>Vigna sinensis</i> - Sénégal		67 - 110 μ	2,2 - 5,6 x 1,1 - 2,5 μ
sur <i>Voandzeia</i> - Sénégal		100 - 105 μ	2,2 - 5,6 x 1,1 - 2,3 μ

Phoma vignae Henn. : Comparaison des caractères macro et microscopiques des différentes souches de *Phoma vignae* à ceux d'autres espèces voisines.

Ce parasite est peu important au Sénégal et ne fait pas l'objet de lutte actuellement.

PHYLLOSTICTA FRAGARICOLA Desm. et Rob.

Cette affection est commune sur les cultures de Fraisiers de la presqu'île du Cap-Vert où quelques dizaines d'hectares sont consacrées à la culture très rémunératrice de cette plante pour la production de fraises primeurs (de décembre à fin mai) consommées sur place ou exportées.

L'affection est caractérisée par l'apparition sur les feuilles de macules arrondies, de 1 à 3 mm de diamètre, éparses ou groupées par 4 ou 5, d'abord rouge violacé, puis à centre blanc grisâtre par suite de la mort des tissus.

Les pétioles peuvent être également envahis.

Le champignon fructifie sous forme de pycnides noirâtres, érumptentes, qui apparaissent à la surface du stroma mycélien.

Ces pycnides renferment des conidies très petites, elliptiques, hyalines, mesurant $5 \times 1,5 - 2 \mu$.

L'espèce signalée en Europe a été certainement introduite avec les plants de Fraisiers que l'on importe chaque année pour renouveler les cultures.

Il est nécessaire de traiter avec une bouillie fongique, car cette maladie peut provoquer des dégâts non négligeables.

Il faut également recommander de ne pas arroser directement le feuillage des Fraisiers.



Fig. 120.

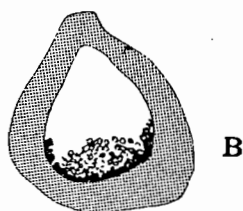


Fig. 121.

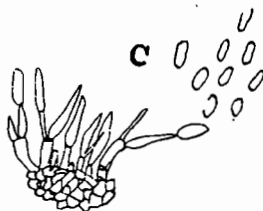


Fig. 122.

Phyllosticta fragaricola Desm. et Rob.

A. - Pycnides; B. - Pycnide en coupe; C. - Détail d'une pycnide (sur feuille de *Fragaria* sp. dans le Cap-Vert).

PHYLLOSTICTA GLUMARUM (Ell. et Tr.) Miyake

Synonymes : *Phoma glumarum* Ell. et Tr.

Parasite du Riz, cette espèce est connue aux Indes, au Japon, à Ceylan, en Uganda, en Chine, aux U.S.A. (d'après PADWICK).

Symptômes :

Elle attaque exclusivement les glumes sur lesquelles elle forme de grandes taches couvrant la moitié ou la totalité de leur surface. Les glumes sont d'abord brun noir, puis elles s'éclaircissent, deviennent blanchâtres et se couvrent de nombreuses pycnides noires proéminentes. Les graines sont plus ou moins atrophiées et de couleur brun noir.

Anatomie :

D'après ELLIS et TRACY, les pycnides sont éruptives, puis superficielles, noires, petites, de 90 à 120 μ de diamètre, elles s'ouvrent par un pore et libèrent des pycnosporos elliptiques, hyalines à grises de 3 - 4 x 2 - 2,5 μ .

Nous avons observé des pycnides de 67 - 134 μ contenant des pycnosporos hyalines de 2,2 - 4,5 x 1,1 - 2,7 μ , il s'agit donc bien de *Phyllosticta glumarum* (Ell. et Tr.) Miyake. qui est une espèce différente de *Phyllosticta glumarum* Sacc. (= *Ph. oryzina* (Sacc.) Padw).

Dégâts :

Cette espèce a été signalée par DELASSUS en 1953 à Sefa ; elle est fréquente dans cette région en culture sèche. Elle ne justifie cependant pas, par elle-même, une désinfection des semences mais de tels traitements étant obligatoires contre l'*Helminthosporium oryzae*, elle sera détruite à l'occasion.

PHYLLOSTICTA MANIHOT Speg.

Cette espèce est citée par CHEVAUGEON sur le Manioc en Casamance en 1951. Nous ne l'avons pas observée en 1964. Elle détermine des taches à centre blanchâtre ou blanc rosâtre très clair et marge brun roux à brun rouge. Les pycnides épiphylls sont réparties sans ordre et mesurent 100 - 120 μ , elles contiennent des pycnosporos de 4,5 x 1,8 μ .

Les dégâts sont sans importance pratique.

PHYLLOSTICTA SORGHINA Sacc.

Synonymes : *Phyllosticta penicillariae* Speg.

Phoma insidiosa Tassi.

Phyllosticta sacchari Speg.

Phyllosticta setariae Ferr.

Phyllosticta glumarum-sorghii Henn.

Phyllosticta glumarum-setariae Henn.

Phyllosticta phari Speg.

En raison de son abondante synonymie, cette espèce est connue sur de nombreuses graminées : sur les *Sorghum* sp. cultivés et sur *Sorghum guinense* var. *tremulans*, *S. barbuda*, *Setaria verticillata*, *S. viridis*, *S. lutescens*, *Pennisetum typhoideum*, *Panicum dichotomiflorum*, *Pharus glaber*, *Saccharum officinarum*, *Tricholaena rosea*, *Chloris virgata*, *Zea mays*.

Elle est répandue en Amérique du Nord, Amérique du Sud, Europe, Asie, Afrique, Chine.

Au Sénégal, elle a été observée sur feuille de Petit Mil, par SPAGAZZINI en 1914 et décrite sous le nom de *Phyllosticta penicillariae*. Nous l'avons également notée sur grains de Petit Mil de façon relativement fréquente à Bambey, en septembre, au moment de la récolte des variétés hâtives.

Symptômes :

Les grains sont couverts d'une croûte dure, résistante, noire, d'aspect granuleux, qui se brise en écaille si on essaye de la détacher du grain avec l'ongle. Elle se localise uniquement sur la partie non protégée par les glumes, ces dernières en sont indemnes. La granulation superficielle de la croûte est due à la juxtaposition de très nombreuses pycnides noires.

Sur feuilles se forment des petites taches nombreuses brunâtres, elliptiques à ovales de 0,5 - 2 x 0,3 - 0,5 cm. Les macules deviennent ensuite gris cendré sur les deux faces et s'entourent d'une marge brune, elles sont amphigènes, d'abord isolées puis confluentes, elles se couvrent de points noirs représentant les organes de fructifications (pycnides). La maladie apparaît sur les feuilles de base et gagne peu à peu le feuillage supérieur provoquant son dessèchement.

Anatomie :

Les pycnides sont globuleuses à lenticulaires, à paroi membraneuse, brune, plus foncée autour du pore, elles mesurent 50 à 150 μ , le pore mesure de 12 à 20 μ .

Les pycnosporos sont hyalines, unicellulaires, subcylindriques, droites à peu courbes, à extrémités obtuses, non guttulées jeunes, uni à triguttulées âgées, elles mesurent le plus fréquemment 3 - 7 x 2 - 3 μ mais selon les hôtes les mensurations extrêmes peuvent varier de 3 à 9 μ pour la longueur et de 2 à 4 μ pour la largeur.

Au Sénégal, nous avons observé les mensurations suivantes : pycnides 55 à 90 μ , pycnosporos 2,7 - 6,8 x 2 - 3 μ .

Principes de lutte :

Ce champignon n'est pas très important à l'heure actuelle. En tant qu'agent de taches foliaires, il ne présente pas de danger et en tant que parasite des grains, la désinfection des semences, indispensable contre les charbons, suffit à limiter son extension.

PHYLLOSTICTA VOANDZEIAE March. et Stey.

Ce champignon parasite uniquement *Voandzeia subterranea*. CHEVAUGEON le cite en Casamance en 1951.

Nous l'avons observé dans la région de Kaolack fin septembre 1964 sur les feuilles de cette plante.

Symptômes :

Il provoque la formation de nécroses diffuses, étendues, blanchâtres à beiges, translucides, qui débutent près du pétiole et envahissent peu à peu toute la foliole sans qu'il soit possible de distinguer une limite nette entre les zones saines et malades si ce n'est à la face inférieure où une marge brun olivâtre est plus franche.

Ces nécroses prennent naissance souvent au point de ramification du pétiole foliaire en trois pétiolules portant les folioles. Toutes les parties atteintes se couvrent de corpuscules noirs constitués par les pycnides.

Anatomie :

Les pycnides sont globuleuses, un peu aplaties, parenchymateuses ; elles mesurent $96 - 160 \times 82 - 128 \mu$, elles sont pourvues d'un pore proéminent de 10 à 16μ de diamètre. Les pycnospores hyalines sont ovoïdes ou cylindriques, arrondies aux extrémités ; elles mesurent $14,2 - 22,0 \times 4,0 - 6,8 \mu$ (CHEVAUGEON).

Nous avons observé les caractères suivants : pycnides $120 - 235 \times 94 - 195 \mu$ avec pores de $11 - 18 \times 7 - 11 \mu$, pycnospores $11,2 - 22,5 \times$

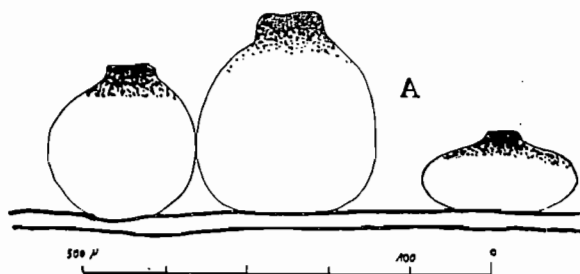


Fig. 123. - *Phyllosticta voandzeiae* March et Stey. A. Pycnides.

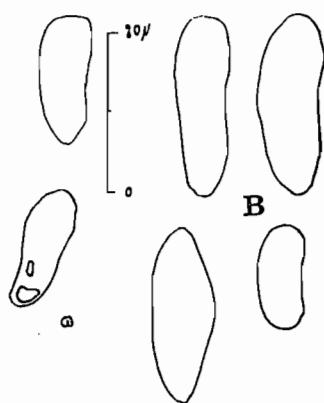


Fig. 124

Phyllosticta voandzeiae March. et Stey.

B. - Pycnospores.

(sur feuilles de *Voandzeia subterranea* à Kaolack).

4,5 - 9 μ . Nos pycnides sont un peu plus grosses mais tous les autres caractères étant proches ou identiques à ceux de la diagnose nous considérons qu'il s'agit bien du *Phyllosticta voandzeiae* March. et Stey.

Dégâts :

Les nécroses apparaissent au centre de la touffe où l'humidité persiste constamment. Lorsqu'elles atteignent un pétiole foliolaire, seule la foliole se dessèche ; par contre, si le pétiole foliaire est atteint entièrement, les trois folioles se dessèchent ensemble.

Les dégâts sont toujours assez limités et il n'y a pas lieu d'envisager de lutte.

PIRICULARIA GRISEA (Cke.) Sacc.

Synonymes : *Trichothecium griseum* Cke.

Dactylaria grisea (Cke.) Shirai

ROGER signale cette espèce sur Millet, *Panicum*, Bananier, au Brésil, à Trinidad, en Australie (« Pitting disease »).

Nous l'avons rencontrée au Sénégal sur le Mil (*Pennisetum typhodeum*) où elle provoque sur les feuilles une affection dénommée Piriculariose caractérisée par des taches ovales ou allongées de 3 à 6 mm. x 2 à 3 mm., de couleur beige à grise, entourées d'une bordure brun foncé.

Cette affection se manifeste surtout sur les plantes souffreteuses et se localise à l'extrémité des feuilles.

Les conidiophores du parasite sont simples ou peu ramifiés, groupés par 2 à 5 ; ils portent des conidies terminales, isolées, hyalines, piriformes, pourvues de 2 cloisons et mesurant 24 - 29 x 10 - 12 μ (WARDLAW).

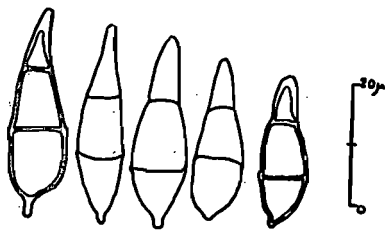


Fig. 125 - *Piricularia grisea* (Cke) Sacc.

Nos conidies ont les dimensions suivantes : 23 - 30 x 7 - 10 μ .

La Piriculariose du Mil est assez fréquente au Sénégal, dans l'ensemble des cultures mais elle ne présente aucun caractère de gravité.

PIRICULARIA ORYZAE Bri. et Cav.

Cette espèce est l'agent du « Brusone » ou « Brunissure » ou « Piriculariose » du Riz, maladie en général grave dans la plupart des pays rizicoles.

Elle est signalée également sur *Setaria italica*, *Panicum sanguinalis*, *Eleusine coracana*.

Au Sénégal, le *Piricularia oryzae* a été observé en Casamance par CHEVAUGEON et DELASSUS, mais ces auteurs précisent qu'il se manifeste rarement. Personnellement, nous ne l'avons pas observé au cours des mois de septembre, octobre et novembre dans les rizières irriguées du Bao Bolon, de la région de Bignona et de la région de Ziguinchor. Au mois de novembre, à Sefa nous avons noté des grains avortés, parfois des brunissements des nœuds supérieurs et souvent des taches brunes sur les glumes. Aucun des échantillons ramenés en laboratoire et mis en chambre humide, n'a révélé la présence du *P. oryzae* mais par contre, l'*Helminthosporium oryzae* Br de de Hann est apparu fréquent et comme étant l'agent principal de ces affections (voir l'étude de cette espèce).

Il est peu probable que le *Piricularia oryzae* ait disparu du Sénégal mais il ne s'est pas développé depuis 1951 et persiste à un niveau peu domageable pour la culture du Riz.

Symptômes :

Cette espèce attaque les feuilles, les nœuds, les glumes.

Sur les feuilles, elle forme des taches d'abord petites (1-3 mm) bleuâtres puis elles s'étendent, deviennent vert clair à gris verdâtre, d'aspect humide, limitées par une bordure brun foncé, enfin le centre apparaît gris puis paille, elles mesurent alors 5-6 x 1 cm.

La différenciation des taches foliaires d'*Helminthosporium oryzae* de celles du *Piricularia oryzae* est souvent difficile mais certains caractères sont cependant très nets. Les taches de *Piricularia* sont grandes (plusieurs centimètres) et il n'y a pas de frontière nette entre le centre de la tache et la marge, par contre, les taches d'*Helminthosporium* sont petites (moins de 15 mm) et une ligne étroite brun très foncé sépare le centre grisâtre de la marge brun rougeâtre.

Sur les glumes apparaissent des taches uniformément brunes à noires.

Sur le chaume, le Brusone se manifeste par des taches brunes au niveau des nœuds. La partie située au-dessus des nœuds atteints peut présenter des avortements ou des anomalies. C'est le cas surtout lorsque le nœud situé sous l'inflorescence est affecté ; selon l'époque de l'attaque, il y a coulure de la fleur, les glumes sont vides, ou bien atrophie du grain.

Sur l'inflorescence elle-même, ces taches brunes peuvent se localiser au point d'intersection des rachillets sur le rachis amenant une cassure à ce niveau ou bien l'avortement du rachillet correspondant.

Anatomie :

Le mycélium de 1,5 à 6 μ de large est hyalin ou olive. Les conidiophores localisés à la face supérieure des feuilles, isolés ou en faisceaux, rarement ramifiés, pourvus de 2 à 4 cloisons, peu ou pas constrictés au niveau des cloisons, légèrement plus larges à la base, olive à fuligineux, plus clair vers le sommet, portent une conidie au sommet et mesurent 60 - 120 x 4,5 μ .

Les conidies piriformes à la base, amincies au sommet, pourvues de 1 à 3 cloisons (2 en majorité) hyalines à olive pâle, mesurent 14 - 40 x 13 μ et couramment 19 - 23 x 19 - 23 x 7 - 9 μ (NISHIKADO).

Biologie :

Les températures cardinales de développement mycélien sont 8 à 9° - 26 à 28° - 36 à 37°. Les conidies germent en 12 à 16 heures entre 15 et 30° avec optimum vers 25 à 28° (SUEDA). L'infection des feuilles nécessite une humidité continuelle pendant une durée plus ou moins longue selon la température : 10 heures à 32°, 8 heures à 28°, 6 heures à 24° (HEMMI et ABE), l'humidité relative doit être d'au moins 92 %. La pénétration s'effectue soit par les stomates soit à travers l'épiderme (SUEDA).

Principes de lutte :

Les variétés à 24 chromosomes (type *Oryza saliva*) sont toutes sensibles au Brusone, alors que celles à 48 chromosomes (type *Oryza latifolia*, *O. minula*) sont résistantes.

La désinfection des semences devient obligatoire lorsque la maladie prend de l'extension. Elle est effectuée dans les mêmes conditions que pour l'*Helminthosporium oryzae*.

Le mycélium pouvant être interne à la graine, seul le traitement à la chaleur est susceptible de le détruire. On procède ainsi : trempage pendant 8 à 12 heures dans l'eau à température ordinaire puis traitement d'efficacité par trempage dans l'eau à 50-52° pendant 10 minutes.

La désinfection des semences peut être effectuée au formol : on trempe les graines pendant 1 à 2 jours dans l'eau puis on les immerge dans une solution de formol à 1/50° pendant 3 heures, on lave ensuite à l'eau pure. On peut également procéder sans trempage préalable : on immerge pendant 20 minutes les semences dans une solution de formol à 1/100° puis on retire les graines, on les entasse sans rinçage et on les couvre de sacs, on laisse en atmosphère confinée pendant 2 à 3 heures et on lave à l'eau pure. Le traitement au formol n'affecte pas le pouvoir germinatif.

La désinfection aux produits mercuriques peut également être utilisée mais elle ne détruit pas le mycélium interne de la graine.

Il faut également équilibrer la fumure car l'azote favorise la maladie alors que les phosphates augmentent la résistance des plantes.

RAMULISPORIA SORGHII (ELL. et EV.) OLIVE et LEFEVRE.

Ce champignon provoque sur les feuilles de Sorgho des taches fuligineuses allongées, recouvertes de nombreux corpuscules ou pseudo-sclérotides de couleur noire (Sooty stripe).

Ces corps sclérotioïdes qui mesurent 53 à 170/ μ de diamètre donnent naissance à une masse gélatineuse de spores quand on les place à l'humidité. Ces conidies mesurent 38-86 x 1,9 μ ; elles sont courbes, incolores, composées de 4 à 9 cellules, qui s'accompagnent souvent de 1 à 3 branches latérales (ROGER).

Cette affection est connue dans le monde entier, selon TARR.

Dans certains pays, comme la Chine et l'Inde elle peut provoquer, certaines années, des dégâts importants.

Au Sénégal, son importance est négligeable.

SEPTOCYLINDRIUM AREOLA (Atk.) Pound et Clem.

Synonymes : *Ramularia areola* Atk.

Cercospora gossypii Speg.

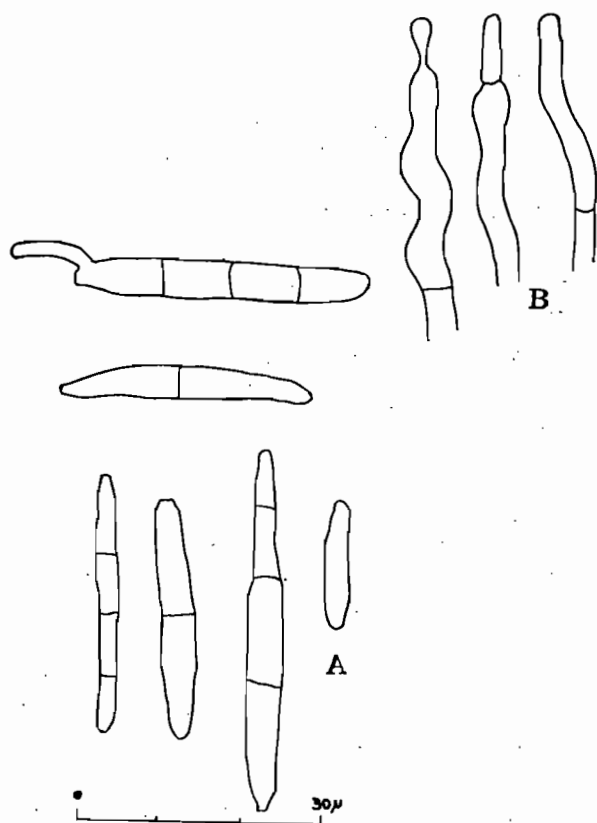
Ce champignon est à l'origine du Mildiou du Colonnier. Il est connu aux Etats-Unis, Pérou, Paraguay, Brésil, Antilles, Afrique Occidentale, Afrique du Sud, Australie, Russie, Indochine.

Au Sénégal, nous l'avons observé en Casamance, à Djibelor sur quelques plantes isolées fin octobre 1964.

Symptômes :

Il détermine sur les feuilles des taches diffuses vert pâle à vert jaune, anguleuses, délimitées par les nervures, irrégulières. A la face inférieure surtout une efflorescence grisâtre apparaît formée par les conidiophores.

Les feuilles fortement atteintes peuvent tomber.



A. - Conidies ; B. - Extrémités de conidiophores.

Fig. 126. - *Septocylindrium areola* (Atk) Pound et Clem.

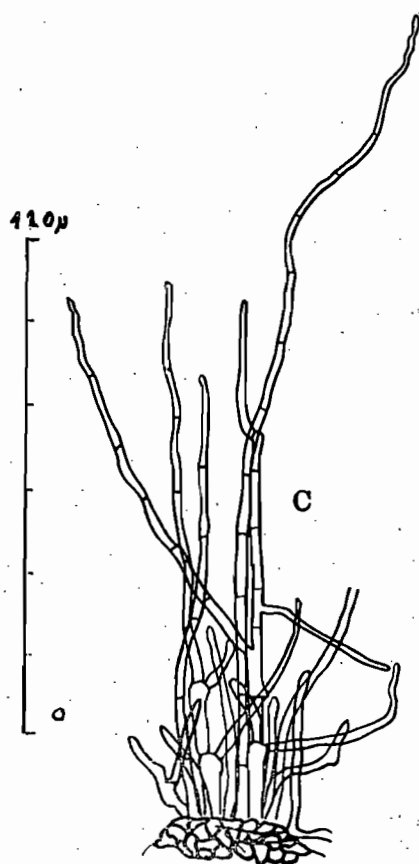


Fig. 127
Septocylindrium areola (Atk.) Pound et Clem.
 C. - Conidiophores.
 (sur feuille de *Gossypium* sp. en Casamance).

Anatomie.

Les conidiophores sortent par les ostioles des stomates en petites touffes ; ils sont hyalins, rameux dès la base, mal différenciés. Les conidies isolées ou en chaînes courtes sont hyalines, oblongues, aigües aux extrémités, pourvues de 1 à 3 cloisons.

	Conidiophores	Conidies
EHRLICH et WOLF	25 - 75 x 4,5 - 7 μ	14 - 30 x 4 - 5 μ
ROGER (ex Indochine) ..	71 - 204 x 2,7 - 6,1 μ	20,4-38,2 x 2,7-4,8 μ (0 à 3 cloisons)
Sénégal	20-240 x 2,2-4,5 μ	17-45 x 2,5-4,5 μ (0 à 3 cloisons)

Les tailles des conidiophores et conidies sont plus longues que celles d'HEHRICH et WOLF et se rapprochent de celles de ROGER. Nos observations ont porté sur des plantes placées à l'ombre dans des conditions d'humidité élevée pendant l'hivernage ce qui peut justifier les variations de dimensions.

Ce parasite est secondaire et ne justifie pas de lutte.

SEPTORIA LACTUCAE Pass.

Cette espèce des régions tempérées (Europe, Amérique du Nord. Amérique du Sud, Chine, Japon, Inde) attaque la Laitue (*Lactuca sativa*) et la Scarole (*Lactuca scariola*).

Au Sénégal, elle est fréquente sur ces deux espèces et peut provoquer des pertes assez importantes, notamment dans les cultures maraîchères du Cap-Vert.

Symptômes :

L'affection se caractérise par de nombreuses petites taches arrondies, ocellées, grisâtres, bordées de brun qui apparaissent sur les feuilles. Les tissus ainsi altérés pourrissent rapidement.

Les jeunes plants en pépinières peuvent être fortement parasités et lorsque la maladie sévit sur des scaroles que l'on vient d'attacher pour les faire blanchir, les dégâts sont très rapides.

Anatomie :

Les pycnides du parasite apparaissent à la surface des tissus malades.

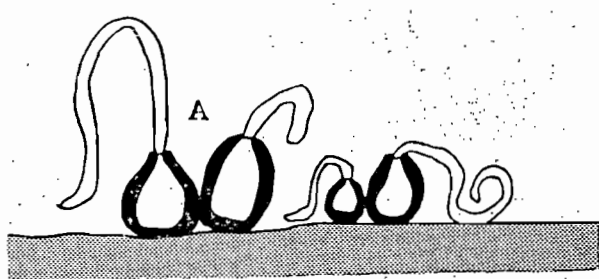


Fig. 128

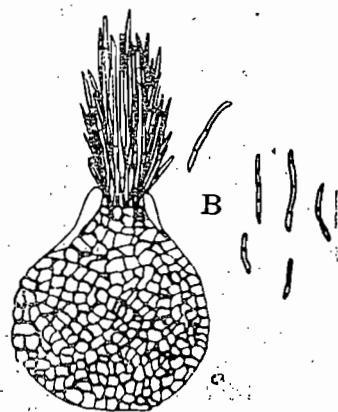


Fig. 129

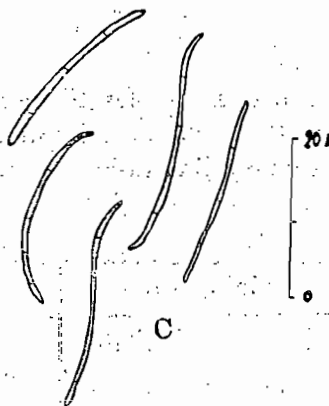


Fig. 130

Septoria lactucae Pass.

A. - Schema des pycnides; B. - Schema détaillé d'une pycnide; C. - Pycnospores (Sur feuille de *Lactuca sativa* - Cap-Vert).

Ces pycnides donnent naissance à de nombreuses conidies filiformes, hyalines, plus ou moins arquées, pourvues de 1 à 3 cloisons, mesurant $27 \times 5 \mu$ qui sortent de l'ostiole agglutinées en un long filament.

Biologie :

Le développement de ce champignon est étroitement lié à l'humidité.

Nous avons observé des dégâts importants comparables à ceux du Meunier dans les serres (*Bremia lactucae*) et des planches de Laitues ou de Scaroles être totalement envahies.

Principes de lutte :

Il est nécessaire de contrôler l'humidité des pépinières et des planches, et dès l'apparition du parasite, il faut cesser l'irrigation par aspersion.

En cas d'invasion, brûler tout ce qui est malade et éventuellement abandonner la culture des salades sur les terrains infectés pendant plusieurs années.

Sur pépinières, on pourra enrayer un début d'infection par un traitement fongique (oxychlorure de cuivre, zince, manèbe).

STEMPHYLIUM BOTRYOSUM Wallr.

Forme parfaite : *Pleospora herbarum* (Persoon.) Rabenhorst

Cette espèce est très commune dans le monde entier sous tous les climats et sur un grand nombre d'hôtes. Elle est le plus souvent saprophyte bien que citée quelquefois comme parasite.

Nous l'avons observée au Sénégal sur la Tomate ; elle accompagnait le *Stemphylium solani* Weber et l'*Alternaria dauci* f. *solani* (E.M.) Neerg.

Anatomie et Taxonomie :

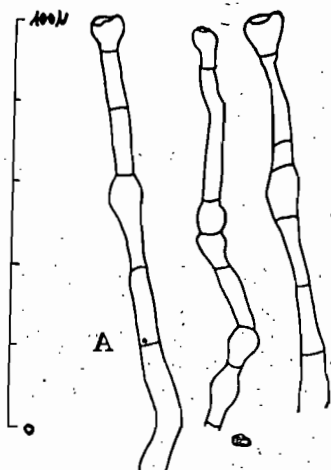


Fig. 131

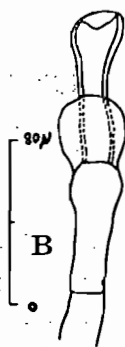


Fig. 132

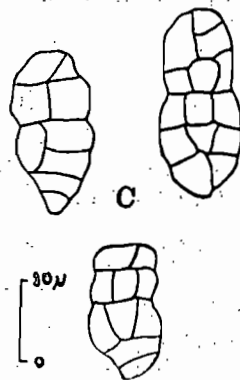


Fig. 133

Stemphylium botryosum Wallr.

A. - Conidiophores ; B. - Détail de l'extrémité d'un conidiophore ; C. - Conidies.
(sur feuille de *Solanum lycopersicum* - Cap-Vert).

Le *Stemphylium botryosum* est un *Eu-Stemphylium*, c'est-à-dire qu'il se caractérise par des conidies fortement constrictées au niveau de la cloison transversale médiane.

D'après NEERGARD, le mycélium est subhyalin à brun sombre, cloisonné, de $2-9\ \mu$ de diamètre. Les conidiophores sont olive foncé à brun, cloisonnés (5 à $20\ \mu$ séparent 2 cloisons) ; ils mesurent $10-80 \times 3-7\ \mu$ et se terminent par un renflement en ampoule dont la partie supérieure est hyaline ou jaune clair. Ils peuvent être pourvus de 1 à 4 (souvent 2 à 3) ampoules successives séparées de 10 à $50\ \mu$, ils sont droits, dressés, parfois groupés. Les conidies sont finement échinulées ou verruqueuses, carrées à rectangulaires, à angles arrondis, souvent à extrémité arrondie ou obtuse, olive foncé, olive brun à brunes, fortement constrictées au niveau de la cloison transversale médiane, faiblement constrictées au niveau des autres cloisons, pourvues de 3-10 cloisons transversales et de nombreuses cloisons longitudinales et obliques (1 à plus de 10). Elles mesurent $13,5-66 \times 7-28\ \mu$; les dimensions les plus courantes sont $15,0-43,5 \times 9,0-22,5\ \mu$.

Nous avons observé des conidiophores jaune pâle à brun olive pâle, terminés par une ampoule à sommet arrondi ou tronqué, pourvus de 1 à 5 ampoules et de nombreuses cloisons, dressés, droits ou sinueux au niveau des ampoules, ils mesurent $45-115 \times 3,4-9\ \mu$. Les conidies brun foncé sont elliptiques, ovales, carrées, rectangulaires, à angles arrondis, à base arrondie ou carrée et à extrémité arrondie ou obtuse, finement échinulées, fortement constrictées au niveau de la cloison transversale médiane, sarciniformes ; elles mesurent $22,3-43 \times 12,3-20\ \mu$.

Le *Stemphylium botryosum* se différencie du *Stemphylium ilicis* (non observé au Sénégal) par la constriction médiane de la conidie et par l'extrémité renflée en ampoule de ses conidiophores, alors que la deuxième espèce présente approximativement les mêmes dimensions de conidies mais celles-ci n'ont pas de cloison médiane nette et sont ovales à elliptiques mais jamais carrées ou rectangulaires, leurs conidiophores sont genouillés et marqués de cicatrices d'insertion des conidies, leur extrémité arrondie ou tronquée n'est jamais renflée en ampoule.

STEMPHYLIUM CALLISTEPIII Baker et Davis.

Nous avons observé cette espèce sur les feuilles de Céleri dans tout le Cap-Vert au printemps.

Symptômes :

Elle est à l'origine de taches débutant aux extrémités des feuilles, elles sont diffuses, d'aspect humide, beige clair, entourées d'un halo large chlorotique, elles virent au marron et se couvrent de fructifications brun noir. Elles sont accompagnées par un brunissement du limbe qui suit les nervures et gagne peu à peu l'ensemble des folioles puis toute la feuille. Celle-ci jaunit et brunit.

Les nécroses débutent par les feuilles périphériques les plus âgées puis envahissent tout le feuillage. Dans le cas du Céleri-côte seule la partie feuillue est atteinte, mais la valeur marchande est réduite.

Si le parasite se manifeste de façon précoce la plante est chétive, jaunie, les côtes sont de taille réduite.

Anatomie :

Les conidies allongées, en massue, brun foncé, sont terminées par un long bec effilé, droit, cloisonné, brun clair à hyalin. Elles comportent 5 à 13 cloisons transversales et 0 à 5 longitudinales ou obliques. Elles mesurent $29 - 156 \times 6,7 - 13,5 \mu$.

Principes de lutte :

Les dégâts sans être très importants déprécient beaucoup la valeur marchande des Céleris. Il faut s'efforcer au cours de l'arrosage de ne pas mouiller les feuilles, l'irrigation ou l'arrosage au goulot entre les rangs est préférable à l'arrosage à la pomme. Des pulvérisations de zinèbe, manèbe peuvent être efficaces. Il faut les arrêter suffisamment longtemps avant la récolte pour que les Céleris ne portent pas de trace des produits.

STEMPHYLIUM SOLANI Weber.

Cette espèce parasite les Solanacées : Tomate, Aubergine, Piment et les Cucurbitacées.

Nous l'avons observée au Sénégal sur les feuilles de Tomate dans tout le Cap-Vert en fin de saison sèche et à M'Boro en décembre.

Symptômes :

Sur les feuilles de la base apparaissent des taches petites de 1 mm. de diamètre, marron à brun assez nombreuses. Elles s'agrandissent un peu, atteignent 2 à 4 mm. au maximum, confluent rarement et restent arrondies ou parfois un peu allongées, et ne sont jamais zonées. Leur centre s'éclaircit et devient grisâtre, en même temps qu'il se déchire laissant la feuille perforée. Les taches de *Stemphylium solani* se différencient de celles dues à *Alternaria dauci* f. *solani* par leur taille réduite, leur croissance plus limitée, leur absence de zonation, leur plus grand nombre par feuille, leur isolement.

Les feuilles atteintes de taches grises jaunissent, se dessèchent par la pointe et tombent. La plante apparaît défoliée, les feuilles restantes sont jaunies ou en voie de dessèchement et les rameaux se dessèchent à leur tour.

Les fruits ne sont pas atteints mais en raison de la destruction plus ou moins complète des feuilles leur maturation se fait mal et leur qualité est médiocre. Ils peuvent finir par tomber ou se dessécher sur la plante.

Anatomie :

Les fructifications émergent des tissus surtout à la face inférieure du limbe, les conidies, cloisonnées dans toutes les directions, sont allongées, arrondies à une extrémité et en pointe obtuse à l'autre, leur teinte est brun sombre, elles sont en général constrictées au niveau de leur cloison transversale médiane. Elles mesurent $45 - 50 \times 20 - 23 \mu$ (WEBER).

Nous avons observé des conidiophores jaune olivacé, à extrémités renflée en ampoule, à paroi épaisse, dressés, parfois groupés, de $56 - 150 \times 3,4 - 6,8 \mu$, ils portent des conidies sarciniformes, jaunâtres jeunes et brunes âgées, allongées, très fortement constrictées au niveau de la cloison transversale, légèrement constrictées au niveau des autres cloisons, à base arrondie ou tronquée, à extrémité arrondie à obtuse, elles mesurent $36 - 58 \times 13,5 - 22,3 \mu$.

Biologie :

En culture pure les températures cardinales sont 10° - 23° à 26° - 34°, la sporulation est optimum à 32°. Les conidies germent en 5 - 6 heures et les symptômes peuvent apparaître rapidement.

Principes de lutte :

Lorsque les symptômes apparaissent en fin de végétation, les dégâts sont peu ou pas importants, il n'y a donc pas à envisager de traitement. L'arrachage, le ramassage et le brûlage des fanes et feuilles sont recommandés.

Par contre les dégâts peuvent être très importants lorsque les premières attaques apparaissent pendant ou peu après la floraison. En effet les fruits peuvent avorter ou bien arriver à maturité lorsque le feuillage est détruit en forte proportion. Dans ce cas une pulvérisation de sels de cuivre est indispensable dès l'apparition des premières taches afin de limiter la contamination à partir de ces premiers foyers. La boullie bordelaise est efficace mais nous lui préférons l'oxychlorure de cuivre ou le mélange oxychlorure de cuivre et zinèbe car son emploi est plus facile et sans danger de brûlure. Les traitements seront renouvelés tous les 10 jours. Le zinèbe seul et le manèbe sont aussi très intéressants.

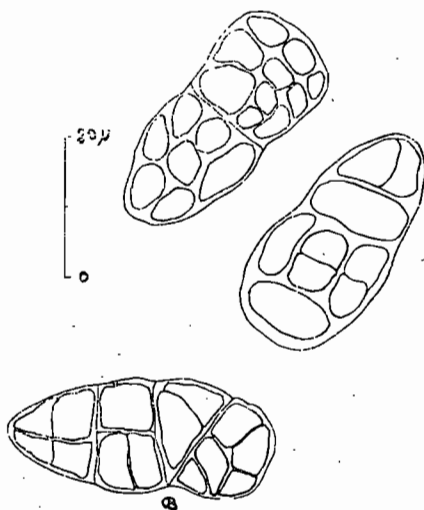


Fig. 134. - *Stemphylium solani* Weber.

Conidies.

(feuille de *Solanum lycopersicum* - Cap-Vert).

TRICHOTHECIUM ROSEUM (Bull.) Lk.

Cette espèce est généralement saprophyte, nous l'avons observée sur des panicules de *Sorghum vulgare*, conservées en sacs fermés, à Bambey. Elle apparaît sous forme d'un duvet floconneux, poudreux, rose chair, très abondant sur toutes les parties de la panicule (rachis, glumes, grains, etc...) elle se différencie des *Fusarium graminearum* et *F. moniliforme* car ces derniers se localisent uniquement aux grains.

Lorsqu'elle prend beaucoup d'extension, elle provoque une pourriture des panicules dont les grains deviennent impropres à la consommation. Elle est favorisée par une atmosphère confinée chaude et humide. Il faut donc faire sécher les panicules et les grains avant de les entasser et de les stocker dans des locaux bien aérés.

Anatomie :

Le mycélium est pourvu de nombreuses cloisons, il porte des conidiophores rameux, enchevêtrés, érigés ou agglomérés en houppes. Les conidies d'abord simples et globuleuses sont ensuite bi à tricellulaires, arquées à leur base, mucronées et déjetées latéralement sur le conidiophore. Elles mesurent 10,5-23 x 6,5-12,5 μ (VIENNOT BOURGIN).

CHAMPIGNONS STÉRILES

RHIZOCTONIA BATATICA (Taub.) Butl.

Synonyme : *Sclerotium bataticolum* Taub.

Comme nous l'avons vu pour l'étude du *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash., la dénomination *Rhizoctonia bataticola* lato sensu est ambiguë et complexe. ASHLEY et HAIG ont divisé cette espèce en trois groupes (A-B-C) selon les caractères morphologiques des sclérotés et selon la conception de HOPKINS, ils correspondraient à des formes parfaites distinctes.

Groupes	Diamètre des sclérotés	Dénomination
A	500 - 1000 μ	<i>Rhizoctonia lamellifera</i> Small.
B	200 - 400 μ	- en absence de pycnides. } <i>Rhizoctonia bataticola</i> (Taub.) Butl. stricto sensu.
C	<150 μ	
		- en présence de pycnides. <i>Macrophomina phaseoli</i> (Maubl.) Ash.

Le *Rhizoctonia bataticola* stricto sensu est connu sur de très nombreuses plantes et de nombreux pays. Nous l'avons observé au Sénégal dans le Cap-Vert, sur le Papayer à Sébikotane vers la mi-juin, sur le Manguier au km 15, vers le début de juillet.

Il provoque les mêmes altérations que le *Macrophomina phaseoli* : pourriture sèche des cortex, des racines, brunissement des tissus.

En culture pure, il produit un mycélium pourvu de ramifications obliques ou en angle droit constrictées au niveau de l'insertion et cloisonnées aussitôt leur naissance. Les sclérotés apparaissent tôt et sont nombreux, ronds ou irrégulièrement oblongs ; en coupe, leur structure est homogène et ne présente pas de zone corticale distincte, ils contiennent de nombreuses gouttelettes huileuses.

Symptômes sur Papayer :

Le *Rhizoctonia bataticola* cause une pourriture des racines de Papayer. Il pénètre par les jeunes radicules et gagne peu à peu les grosses racines puis le collet et le tronc. Il se localise le plus souvent dans le cortex mais nous l'avons aussi isolé dans les tissus conducteurs de la base de la tige.

Il détermine un flétrissement, débutant par les feuilles de base et gagnant l'ensemble du feuillage qui tombe. Le tronc apparaît alors entièrement dénudé et les fruits avortent et tombent.

Ce parasite est accompagné dans les racines et collet par le *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. (voir l'étude de cette espèce) qui vraisemblablement contribue à accélérer la décomposition racinaire.

Des bactéries se joignent à eux et l'ensemble est la cause d'une pourriture humide alors qu'en général le *Rhizoctonia bataticola* est l'agent de pourriture sèche.

Les souches de *Rhizoctonia* isolées des Papayers ont des sclérotés de petite taille appartenant au groupe C. de ASHLEY et HARG; il est possible qu'il s'agisse en fait du *Macrophomina phaseoli* (Maubl) Ash. mais l'absence de pycnides ne nous permet pas de le dire.

Sur d'autres Papayers atteints de fonte de semis due au *Corticium solani* (P. et D.) B. et G. et *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. nous avons isolé une souche de *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Bull. stricto sensu à sclérotés de taille moyenne du groupe B.

Le flétrissement du Papayer est peu fréquent, il n'y a pas lieu d'envisager de lutte. La maladie se propage en foyer à partir d'un plant malade et son agent se conserve longtemps dans le sol, aussi est-il préférable d'arracher le sujet atteint avec ses racines et de ne pas replanter la même essence au même endroit.

Symptômes sur Manguier :

Le *Rhizoctonia bataticola* provoque aussi un flétrissement des jeunes plants de Manguier en pépinière. Les premiers symptômes sont une décoloration des feuilles du sommet à partir du pétiole qui gagne le limbe peu à peu, mais le flétrissement apparaît souvent très vite et toute la pointe de la feuille reste verte un moment. Puis, tout le bouquet foliaire terminal flétrit, ainsi que ceux situés plus bas. La tige se dessèche vers le sommet et devient marron brun, le collet présente un cortex plissé longitudinalement, brun violacé, parfois rougeâtre, grenat ou noir. En coupe, la zone corticale est d'abord chamois orangé puis brune, la moelle est brune, d'aspect humide. La racine principale est apparemment saine mais les racines secondaires sont noir violacé et mortes.

Cette maladie observée en pépinière du km 15 provoque des dégâts importants localisés surtout dans certaines parties de la plantation où l'eau d'irrigation est très chargée en sels. Il convient donc de ne pas utiliser cette eau. Cependant le parasite est installé dans le sol, il est préférable de ne pas replanter dans cette zone et de déplacer la pépinière.

La superficie infectée est relativement limitée aussi est-il possible d'envisager une désinfection au formol, au méthyldithiocarbamate de soude.

Symptômes sur Pomme de terre :

Nous avons observé à Bambylor, des tubercules porteurs de taches marron, déprimées ; en coupe, sous la tache les tissus sont garnis d'un feutrage mycélien gris sombre parsemé de petits sclérotés noirs.

ALGUES PARASITES

CEPHALEUROS VIRESCENS Kze.

Cette algue est fréquente au Sénégal sur les feuilles et parfois les rameaux de plusieurs arbres : Manguier, Avocatier, Agrumes, Goyavier, Corossolier, *Ficus*, etc...

Symptômes :

Elle se manifeste par l'apparition sur les limbes, généralement à la face supérieure de plaques arrondies, de 5 à 15 mm. de diamètre, lisses ou pileuses, minces, adhérentes, isolées ou quelquefois confluentes, à bord finement lobés ou radiés, de teinte jaune, orange, rouge orange, brun rouge. En vieillissant leur teinte vire au verdâtre, vert de gris ou gris fer.

Anatomie :

Les plaques sont formées du thalle de l'algue qui est sous-cuticulaire, agrégé en un stroma à structure radiaire, régulière, pseudoparenchymateuse.

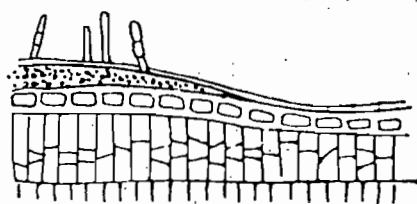
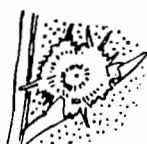
A maturité, le thalle émet deux sortes d'organes qui percent la cuticule : des poils dressés, stériles, simples, rigides, composés de 3 à 4 cellules, à extrémité obtuse, ils mesurent 150-200 x 12-14 μ ; des poils fertiles, plus courts et plus larges, sporifères, terminés au sommet par une ampoule sphéroïde, séparée par une cloison, pourvue latéralement à sa périphérie de sporanges arrondis ou ovoïdes de 35 μ de diamètre, reliés à l'ampoule par un pédicelle trapu et fortement courbé. Ils germent en libérant des zoospores pourvues de 2 cils latéraux et divergents, qui tombent juste avant que la spore se fixe.

Dégâts et Principes de lutte :

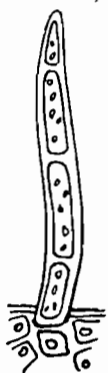
La présence de l'algue en quantité réduite n'a aucun effet dépressif sur la feuille, tout au plus peut-on observer une faible réaction des tissus foliaires sous les plaques.

Par contre, si les plaques sont abondantes, elles couvrent une partie appréciable du limbe et peuvent réduire sensiblement l'activité chlorophyllienne mais leur présence ne justifie pas de traitement. Le maintien de la vigueur des arbres est la meilleure lutte possible.

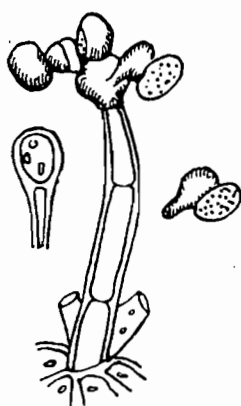
CEPHALEUROS VIRESCENS Kunze



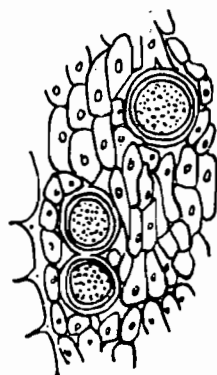
Thalle



Poil stérile



Sporange



Kystes

BACTERIES PARASITES

BACTERIOSES INDETERMINEES

Sur des fruits de Tomates nous avons observé à Bambylor dans le Cap-Vert en juin une pourriture de la partie apicale. Elle est moins fréquente que la maladie de la nécrose apicale (blossom end rot). Une tache à contour indéfini, de grande taille (6 à 7 cm et plus), apparaît à l'extrémité apicale, c'est-à-dire opposée au pédoncule, elle est vert glauque à brune, marquée de zones concentriques. La pourriture pénètre profondément dans la pulpe qui se liquéfie et dégage une odeur de putréfaction.

Cette maladie est apparue dans un champ où les pieds de Tomate rampaient sur le sol et se chevauchaient. Elle est favorisée par l'humidité au contact du fruit. Il faut donc planter les Tomates suffisamment espacées pour que le soleil ressuye les feuilles et les fruits et détruise la bactérie. Il faut également tuteurer les plantes afin que les fruits ne reposent pas sur le sol.

Sur les Poireaux et Oignons, des bactéries interviennent également dans la pourriture des racines et du plateau, avec les *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. et *F. oxysporum* Schl.

PSEUDOMONAS SOLANACEARUM E.F. Sm.

Synonyme : *Bacterium solanacearum* E.F. Sm.

Cette bactérie est extrêmement commune dans le monde entier sous tous les climats et sur plus d'une centaine de plantes.

Au Sénégal, nous l'avons observée sur le Bananier déterminant un flétrissement et une pourriture noire du cœur.

Nous l'avons déterminée la première fois début juin 1964 à Noflaye, puis fin juin à M'Boro et Diogo et enfin au Km. 15, début juillet. Sur l'Arachide, elle détermine également un flétrissement que nous avons observé vers le milieu du mois de septembre.

Morphologie :

Selon ROGER, le *Pseudomonas solanacearum* se présente en courts bâtonnets à extrémités arrondies, isolés ou associés par paires, pourvus d'un cil polaire de 3 à 5 μ de long ; ces éléments sont très mobiles. Les dimensions varient selon les auteurs, les hôtes, et le stade de végétation en culture et peuvent être comprises entre 1,5 x 0,5 - 0,9 μ . Il est aérobie, alcalinise le lait, réduit les nitrates, n'a pas d'action sur l'amidon, la gélatine et ne produit pas de gaz. En culture, il forme des colonies arrondies, blanches, opalescentes, brillantes et produit un pigment jaune.

Ecologie et Biologie :

Cette bactérie existe normalement dans les sols et même dans les sols vierges, en général près de la surface mais parfois jusqu'à des profondeurs de 1,5 à 1,8 m. Elle vit sur les débris végétaux, notamment les racines profondes restées en place où elle peut résister pendant plus d'une année.

Elle est sensible à l'air chaud et sec et abonde dans les sols humides. Les températures cardinales de développement sont 10° - 35° à 37° - 43° et elle est active entre les pH 6,0 et 8,1. Elle est très sensible à la lumière et tuée par les rayons solaires.

Elle pénètre dans les plantes par les blessures artificielles des racines et collets ou même par les ouvertures naturelles telles que les stomates. L'infection est favorisée par la présence de tissus mous et gorgés d'eau mais son mode d'action parasitaire est mal connu. Selon ROGER, l'excrétion de toxine n'est pas démontrée, le parasite provoquerait le flétrissement soit par l'obstruction des vaisseaux, par son abondance (Tomate, Pomme de terre) soit par déclenchement de la formation de gomme par la plante (Arachide).

Malgré la variabilité des caractères morphologiques, physiologiques et pathogènes, certains auteurs estiment qu'elle comprendrait plusieurs races, reconnaissables à leur spécialisation parasitaire. Cependant, ces propriétés ne sont pas fixes et les souches peuvent acquérir un pouvoir pathogène vis-à-vis d'hôtes qui ne leur sont pas habituels. Mais la notion de spécialisation de races reste malgré tout valable puisque SCHWARZ et HARLEY ont observé que la culture de l'Arachide favorisait le parasitisme de la bactérie sur la Tomate et la Pomme de terre et non sur d'autres plantes.

Ce point est important à connaître lors de l'établissement de rotations culturales et montre la grande difficulté de leur réalisation en raison du grand nombre de plantes-hôtes de la bactérie.

Symptômes sur le Bananier :

Le *Pseudomonas solanacearum* détermine un flétrissement du Bananier mais ce symptôme n'est pas spécifique de cette bactérie et peut avoir d'autres causes telles que *Fusarium oxysporum* f. *cubense*, agent de la maladie de Panama. Au Sénégal, nous n'avons observé qu'un seul flétrissement, la « maladie de Moko » due au *Pseudomonas*.

Les feuilles les plus âgées, par conséquent les plus externes, jaunissent puis se dessèchent et se rabattent le long du pseudo-tronc, qui apparaît entouré d'un manchon de feuilles brunes et sèches. Seul, le cœur reste vert plus longtemps mais finit aussi par flétrir. La base des gaines extérieures est brune, noire, humide. Ce faciès ressemble beaucoup à celui de la maladie de Panama mais s'en distingue par l'absence de fendillement de gaines. D'autre part, le jaunissement des feuilles, dans le cas du *Pseudomonas*, débute sous forme de taches ovales, elliptiques puis allongées disposées entre les nervures transversales, elles sont d'abord jaunes, puis deviennent marron, brunes, entourées d'un large halo chlorotique puis sèchent.

Si l'on arrache une plante, les racines apparaissent de couleur brune, grenat, noirâtre, et pourries. Le rhizome présente des zones noires, en dépression autour des points d'insertion des racines nécrosées. En coupe transversale, ce dernier montre au niveau des racines des zones marron à brun ou grenat dans lesquelles les tissus sont pourris. Les vaisseaux apparaissent marron, grenat, puis noir. Des plages grises puis ocre se forment alors dans le cortex, elles sont entourées d'une marge plus sombre ; de taille réduite au départ elles envahissent peu à peu une grande partie du cortex mais ne pénètrent pas dans la partie centrale du rhizome, ou seulement beaucoup plus tard.

En coupe longitudinale du pseudo-tronc et du rhizome on aperçoit les mêmes plages brunes humides d'où s'écoule un liquide opaque et gluant. Elles remontent peu à peu vers la partie supérieure du rhizome où sont implantées les gaines. Les plus externes sont les premières atteintes, elles brunissent, leurs vaisseaux deviennent noirs et une pourriture humide et noire survient, localisée à leur base. Ces mêmes symptômes gagnent les gaines les plus internes déterminant le jaunissement successif des feuilles correspondantes. Lorsque le brunissement du rhizome atteint la base des gaines centrales, la pourriture noire envahit tout le cœur et remonte jusque dans la feuille encore enroulée. Celle-ci brunit et noircit très vite. Si on la tire elle se casse dans sa partie moyenne et apparaît noir franc. En coupe, le pseudo-tronc met en évidence ce noircissement localisé à la feuille du centre et aux feuilles immédiatement à son contact.

La maladie de Moko empêche généralement la formation du régime ou bien provoque son avortement partiel et sa malformation. La bactérie peut envahir également l'axe de la hampe et déterminer le brunissement des vaisseaux.

Sur les jeunes sujets encore attachés au pied mère le développement des rhizomes est centrifuge. La feuille étalée du centre montre des taches jaunes puis brunes caractéristiques et, peu de temps après, la feuille enroulée noircit et pourrit sans que le reste du feuillage n'extériorise quoi que ce soit. Puis les feuilles jaunissent et sèchent en commençant par les plus internes.

L'évolution des symptômes est donc de sens contraire à celle de la maladie de Panama qui est centripète.

Ce faciès se reproduit également, de façon identique, sur les rejets après leur plantation et provoque des pertes importantes à la reprise comme nous avons pu le constater au km. 15.

Cette maladie est très grave dans le Cap-Vert car toutes les bananières sont atteintes. En fait, elle doit son importance à leur mauvaise implantation. Que ce soit à Diogo, à M'Boro, à Noflaye, ou à Sangalkam, les bananiers sont tous plantés dans des bas fonds inondés pendant l'hivernage et gorgés d'eau pendant la saison sèche, la terre y est lourde, hydromorphe, non drainée, les billons sont peu élevés. A M'Boro, les bananiers sont implantés sur des talus très élevés séparés par des fossés profonds drainant bien l'humidité, dans ce cas les flétrissements sont peu nombreux et proviennent des rejets issus de plants contaminés cultivés en bas fonds. Nous avons eu une démonstration nette de l'effet de l'humidité du sol sur l'intensité de la maladie dans une plantation proche de la pépinière de Sangalkam. Les bananiers sont aussi plantés dans un bas-fond mais une partie d'entre eux l'est sur une butte surélevée de 0,5 à 1 m. environ au-dessus du plan d'eau. Les pieds situés dans l'eau sont atteints à 100 % par la bactérie tandis que ceux surélevés sont indemnes et très vigoureux, la nappe phréatique étant éloignée.

A Diogo, où les dégâts sont les plus importants, il faut noter la présence de nématodes (*Radopholus similis*) et de *Corticium solani* qui déterminent à eux seuls des pourritures des racines largement préjudiciables et augmentent les chances de pénétration de la bactérie.

Principes de lutte :

Etant donné la gravité des dommages dans le Cap-Vert, il convient d'élaborer des moyens de lutte sévères et efficaces, si l'on veut augmenter la production bananière.

Il faut préciser qu'aucun moyen chimique curatif ni même préventif n'existe à l'heure actuelle contre ce parasite et une fois installé dans une plantation il est très difficile de le supprimer, aussi faut-il s'efforcer de ne pas favoriser son introduction ou son activité pathogène. Fort heureusement, la simple utilisation de techniques culturales rationnelles suffit à prévenir son attaque. Nous avons pu le constater dans la pépinière de Singuer en Casamance, réalisée sous la direction du représentant de l'I.F.A.C. (Institut Français de Recherches Fruitières) au Sénégal.

Avant de réaliser une bananeraie, il est bon de se rappeler que le Bananier est composé de tissus mous et aqueux très perméables aux micro-organismes si la plante n'est pas vigoureuse et bien alimentée. De plus, sa croissance est rapide puisqu'il s'écoule, en conditions normales de culture, environ 9 mois entre le début de la formation du pseudo-tronc et l'époque de la cueillette du régime, il est exigeant en eau et en matières minérales et organiques. Il faut donc que le rejet puisse « s'installer » très vite dans le sol et y trouver tous les éléments nécessaires à son développement et à sa bonne vigueur. C'est pourquoi l'établissement d'une bananeraie implique trois règles culturales : choisir un terrain adéquat, choisir des rejets sains et gros, assurer un bon développement rapide des plantes.

Le choix du terrain est particulièrement important. Il faut prohiber les bas-fonds et les bordures des bas-fonds inondables à un moment quelconque de l'année, les sols hydromorphes, asphyxiants et trop argileux. Si la plantation est irriguée, il faut prévoir un drainage. Si la région est traversée par un vent violent, il faut planter des brise-vents.

Les rejets doivent provenir de pépinières indemnes de maladies et ne présenter aucune tache nécrotique ou pourriture des racines ou du rhizome, ni même de blessure profonde. Dans les terres à nématodes, une désinfection est indispensable et si l'on craint des insectes du sol, il est bon de mettre de l'hexachlorobenzène (H. C. H.) dans les trous de plantation mais sans excès car ce produit peut être phytotoxique sur les racines.

Les trous de plantation peuvent, avantageusement, être creusés à l'avance car l'action des rayons solaires est néfaste à la bactérie. Dans les sols où la nappe phréatique est haute il est souvent utile de planter sur billon, de cette façon les rhizomes sont toujours hors de l'eau et les fossés assurent un drainage et facilitent l'irrigation. Une fumure de fond équilibrée tant organique que minérale est indispensable et doit être complétée par une fumure complémentaire à mesure que le sol s'épuise.

En cours de végétation on recommande souvent de couvrir le sol d'un paillis pour maintenir une fraîcheur en surface et limiter les pertes d'eau par évaporation. Tous les débris de bananier (stipés morts, feuilles sèches, etc...) seront ramassés et brûlés ou enfouis profondément loin de la plantation. Les sections des régimes, des feuilles, des pseudo-troncs seront effectuées avec des outils bien tranchants et désinfectés surtout si des sujets montrent des symptômes de pourriture.

Symptômes sur l'Arachide :

Le *Pseudomonas solanacearum* détermine sur l'Arachide une pourriture sèche des racines et une obstruction des vaisseaux du bois à la base

de la tige amenant un flétrissement de la plante. Cette maladie est connue aux Indes, à Madagascar, à Java, en Somalie, à l'île Maurice, aux États-Unis.

JAUBERT l'a signalée au Sénégal et nous l'avons observée à Bambey vers la mi-septembre.

Le flétrissement débute le plus souvent sur une branche ou plusieurs situées d'un même côté mais parfois aussi sur toute la plante. Le feuillage devient mat et fane sans jaunir, le sommet des tiges est mou et s'incline et les feuilles sèchent et brunissent. L'extrémité des rameaux brunit à son tour.

Si l'on arrache la plante flétrie, on aperçoit quelques racines secondaires peu nombreuses, groupées en un même endroit, brunes ou noires, mortes. A l'extérieur, le pivot est normal mais en coupe transversale les vaisseaux du bois apparaissent bruns mais de façon diffuse et souvent le liber qui les entoure est brun aussi. En coupe longitudinale, à mesure que l'on remonte vers le collet, les vaisseaux du bois se séparent de ceux du liber et apparaissent nettement rougeâtres puis noirs. Dans la tige, les vaisseaux ligneux sont brun rougeâtre à brun roux foncé ou noirs. Si l'on sectionne le collet ou la base de la tige un liquide rougeâtre perle au niveau des vaisseaux. Le brunissement des tissus conducteurs ne remonte pas très haut dans les branches tout au plus au niveau des premières feuilles de base mais peut descendre dans les gynophores.

Les plantes atteintes meurent ou bien dans certains cas, continuent à vivre au ralenti et produisent peu. La maladie se manifeste en taches de forme arrondie dans les champs. Nous l'avons observée à Bambey dans un endroit en dépression d'une parcelle où l'eau stagnait après chaque pluie, elle était uniquement localisée à cette zone. La bactérie est donc favorisée, comme pour le Bananier, par des sols lourds, gorgés d'eau et mal drainés.

Sur l'Arachide, ce flétrissement bactérien est peu fréquent et peu grave par rapport à celui dû au sectionnement des pivots par les larves des buprestes. Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte si ce n'est de ne pas semer l'Arachide dans les terres trop humides ou de bas-fonds et de pratiquer une rotation culturale d'au moins trois ans.

XANTHOMONAS MALVACEARUM Dows (E.F. Sm.)

Synonymes : *Bacterium malvacearum* E.F. Sm.

Pseudomonas malvacearum E.F. Sm.

Phylomonas malvacearum (E.F. Sm.) Berg.

Cette bactérie est un des parasites les plus importants du Cotonnier. Elle existe dans tous les pays producteurs ; au Sénégal nous l'avons observée dans la région de Koungheul, fin septembre 1964.

Symptômes :

Le *Xanthomonas malvacearum* détermine trois types de symptômes selon l'organe de la plante : des « taches anguleuses des feuilles », des « taches noires des rameaux », des « taches » et une « pourriture des capsules ».

Nous n'avons reconnu que le faciès foliaire au Sénégal. De nombreuses petites taches de quelques millimètres envahissent le limbe. Elles sont polygonales, angulaires car délimitées par les nervures et entourées d'un fin liséré brun roux à noir, légèrement proéminent à la face supérieure, leur teinte est d'abord vert pâle puis jaunâtre et brun foncé. Elles sont souvent adjacentes et couvrent une surface importante qui peut tomber, laissant le limbe percé. Le feuillage fortement taché jaunit et tombe. Les feuilles cotylédonaire présentent des macules arrondies souvent plus grandes (1 cm) qui se détachent et tombent.

Sur les tiges, le faciès est un noircissement (black-arm). Les jeunes rameaux encore verts présentent des taches allongées, brunes et noires, effilées aux extrémités, déprimées au centre, d'aspect humide. Les attaques ont pour effet de ralentir la végétation, les pousses sont rabougries, leur écorce se ride et se crevasse, les jeunes feuilles restent petites, les capsules tombent. La plante peut réagir en formant des rejets de façon désordonnée.

Sur les capsules se forment des taches superficielles qui, en s'enfonçant dans les tissus, déterminent une pourriture (boll-rot). Le péricarpe parasité se désorganise, les fibres brunissent et sont atteintes de pourriture humide ainsi que l'ensemble de la capsule qui dégage alors une mauvaise odeur. Sur les jeunes fruits verts ce sont des taches de petite taille, nombreuses, rondes, vert foncé, d'aspect humide qui provoquent leur momification ou leur pourriture selon l'humidité.

Morphologie :

La bactérie est formée de bâtonnets isolés ou groupés en chaînes de 2 à 4 éléments, mobiles, munis d'un cil polaire. Elle ne prend pas le Gram, liquéfie un peu la gélatine, coagule le lait, attaque un peu l'amidon, ne réduit pas les nitrates ; elle forme, en culture pure, des colonies jaune pâle.

Ecologie :

Le *Xanthomonas malvacearum* est favorisé lorsqu'à la fois la température du sol est fraîche et celle de l'air élevée et que l'humidité du sol est d'au moins 20 %. En effet, pour les températures du sol de 15°, 25°, 30°, 35° et 40° l'infection des jeunes plantules est respectivement de 50 %, 70 %, 40 %, 27 %, 0 %. Sur les feuilles, les taches sont les plus nombreuses entre 21° et 26° et nulles à 30°.

Le noircissement des rameaux exige pour le sol une température comprise entre 25 et 30° et une humidité de 40 % au moins, et pour l'air une température de 16 à 23° et un degré hygrométrique de 25 % minimum, l'infection a lieu entre 10 à 12 jours en atmosphère sèche et en 3 jours à 60 % d'humidité et 30°.

L'activité de la bactérie est gênée par les fortes chaleurs sèches ainsi qu'une grande luminosité et favorisée par la lumière diffuse.

Biologie :

La contamination des Cotonniers peut se faire au niveau des graines, des feuilles et des rameaux de façon indépendante et successive.

Les semences hébergent la bactérie à leur surface et peuvent communiquer la maladie à la plantule, l'infection dans ce cas dépend des conditions ambiantes de température et d'humidité au moment de la germination. Cependant, les graines peuvent être contaminées de façon interne dans les capsules encore jeunes. Lorsque celles-ci sont gorgées d'eau, la bactérie pénètre au niveau du micropyle mais c'est en général au moment

de l'ouverture du fruit, c'est-à-dire lorsque la graine est mûre, que la bactérie infecte les tissus internes. Elle est transportée par l'eau de pluie ayant lavé les feuilles, et se loge dans les espaces intercellulaires sous les téguments et entre en vie latente jusqu'à la germination.

La plantule présente alors des taches colytédonaires et est à l'origine d'une infection primaire à partir de laquelle le parasite va se multiplier. Il est ensuite transporté par l'eau de pluie, par la rosée et le plus souvent par les insectes. Il s'introduit dans les tissus jeunes uniquement ou bien dans les lenticelles et les stomates. Les insectes piqueurs tels que les Hémiptères assurent à la fois la dissémination et l'inoculation des feuilles, rameaux et capsules. En général, les premières infections portent sur les plantules puis sur les feuilles et les rameaux et plus tard sur les capsules. Selon les pays, seuls certains faciès maladiers peuvent se manifester.

Dégâts et principe de lutte :

Les dégâts sont variables selon les années et les pays. D'après ROGER les taches foliaires sont susceptibles de causer des pertes à la récolte de 30 % et le noircissement des rameaux des pertes allant jusqu'à 60 %. L'attaque des capsules a lieu dans les zones humides intertropicales et équatoriales.

Au Sénégal, il est difficile d'évaluer les risques de perte car la culture du cotonnier est encore peu développée et nous n'avons observé que des cultures expérimentales. A Koungheul cependant certains champs montraient une attaque foliaire importante mais variable selon les parcelles.

La lutte préventive consiste à obtenir des semences saines, à protéger les plantes des insectes, à désinfecter les semences et à utiliser des variétés résistantes. L'excès d'engrais azoté favorise la maladie alors que les phosphates réduisent la susceptibilité du Cotonnier. Les sols humides et hydromorphes sont à prohiber et un espacement suffisant des pieds assure la pénétration des rayons solaires nuisibles à la bactérie.

En ce qui concerne la désinfection externe des semences, plusieurs produits sont préconisés en tenant compte de la grande résistance des téguments des graines : l'acide sulfurique concentré pur (densité 1,84) en trempage pendant 30 à 40 minutes suivi d'un lavage dans une solution de bichlorure de mercure à 1 ‰ (14 - 15 litres d'acide pour 50 kg de semences), le formol en solution à 1 % en trempage pendant 15 minutes, l'iodochlorure de mercure à 2 ‰ en trempage pendant 2 heures ou en enrobage, l'hydrogène sulfuré sous forme de vapeurs à la dose de 750 mg par mètre cube d'air pendant 72 heures. Ces désinfections permettent uniquement l'élimination des bactéries situées à l'extérieur des graines. La désinfection interne s'obtient par traitement à la chaleur : soit à l'eau chaude à 52 - 57° pendant 2 heures, soit à la chaleur sèche (selon ROGER).

MALADIES DE CAUSES DIVERSES OU MAL CONNUES

LA NECROSE APICALE DES TOMATES

Cette maladie encore appelée « Blossom end rot » par les Anglo-saxons, est fréquente dans le Cap-Vert où nous l'avons observée à Bambylor en juin 1964.

Symptômes :

Sur les fruits verts encore jeunes apparaît une tache vert foncé, d'aspect humide, située autour des styles donc à l'extrémité du fruit opposée au pédoncule. Puis cette zone brunit et noircit; elle devient déprimée, fripée et occupe une grande surface (3 à 4 cm de diamètre jusqu'à la moitié du fruit). Elle se couvre parfois d'un duvet vert olive constitué par les fructifications du *Cladosporium fulvum* Cke.

La cause de cette maladie est physiologique mais assez mal connue. Le manque d'eau, pour la plante, au moment de la fructification ou simplement une irrigation irrégulière peut la provoquer. Il faut donc s'efforcer d'irriguer régulièrement les cultures de Tomates jusqu'à la cueillette ; pour cela il faut que les plantes soient tuteurées et suffisamment espacées pour permettre l'arrosage au goulot ou à la rigole. L'aspersion ou l'arrosage à la pomme sont à éviter pour limiter l'extension de l'*Alternaria* et du *Stemphylium solani*.

LE RABOUGRISSEMENT OU CLUMP DE L'ARACHIDE

Cette maladie de l'Arachide est connue depuis longtemps mais elle ne présentait pas de gravité. Par contre depuis quelques années, au Sénégal, elle se propage. Ainsi au C.R.A. de Bambey elle devient dangereuse et perturbe régulièrement les parcelles de sélection, de multiplication et d'essais.

Nous avons pu l'observer également dans la région du Sénégal Oriental. Elle ne semble pas exister à l'heure actuelle en Casamance (Sédhiou, Sefa).

Elle a été citée par JAUBERT en 1953.

Symptômes :

La plante est atteinte dans son ensemble, elle apparaît saine mais rabougrie, vert sombre, en touffe serrée. Chacune de ses parties présente un rabougrissement ; les feuilles sont petites, le rapport longueur sur largeur est diminué, la couleur est vert sombre, leur nombre n'est pas modifié ; les pétioles sont courts ; les tiges sont très courtes et les entrenœuds réduits, il s'agit d'un véritable court-noué, leur diamètre est réduit ; le système racinaire est rabougri également, les racines secondaires sont réduites, le nombre des nodosités est faible ; les fleurs se forment mais en quantité limitée, elles sont de petite taille ; les fruits s'ébauchent mais arrivent rarement à maturité, cependant ils contiennent toujours une graine mais une seule.

Tous les organes de la plante se forment mais ne se développent pas, ce qui donne un aspect de touffe dense au pied d'Arachide. Un pied normal moyen d'une variété érigée (28206 par exemple) a un diamètre de 30 cm. et une hauteur de 40 cm. environ, un pied atteint de rabougrissement précoce peut avoir un diamètre inférieur à 10 cm. et une hauteur inférieure à 10 cm.

La plante malade se reconnaît donc de loin par sa petite taille et par sa couleur vert plus sombre. Cependant, en observant les feuilles par transparence et à l'abri du soleil, on distingue couramment une mosaïque diffuse, formée de petites taches vert plus clair à jaunâtres, mal délimitées, sans forme définie. Ce faciès n'est pas visible en plein soleil.

Le rabougrissement de l'Arachide se manifeste en foyer dans les champs et, dans un foyer, la majorité des plantes est atteinte mais quelques une peuvent être saines. D'autre part, certaines d'entre elles présentent des aspects intermédiaires entre la plante rabougrie et la plante saine. Le rabougrissement porte alors sur les tiges secondaires latérales tandis que la tige principale et centrale a un aspect normal.

Hypothèses sur sa cause :

Depuis plusieurs années des hypothèses ont été formulées au sujet de l'origine du rabougrissement.

Une des premières a été l'origine pédologique étant donné qu'il se manifeste en foyers bien délimités, fixes, réapparaissant tous les ans au même endroit. Des observations des horizons, des analyses chimiques, des mesures de pH etc... n'ont révélé aucune différence entre le sol des foyers et le sol normal.

En fait ces analyses ne sont pas suffisantes pour infirmer cette hypothèse, c'est pourquoi d'autres expérimentations ont été entreprises par l'IRHO (Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux) en 1960. Nous avons repris en août - septembre 1964 des essais limités inspirés de ces premiers travaux.

Dans des foyers, des plantes rabougries sont arrachées, leurs racines sont lavées, elles sont replantées dans de la terre « saine ». Des plantes saines sont prélevées et replantées de la même façon. La reprise est bonne, les plantes normales ont leur développement ralenti mais continuent à végéter ; les pieds malades ont repris également mais sont restés rabougris. A la vue de ces résultats, il apparaît qu'un pied reste malade après lui avoir redonné des conditions normales de nutrition, ce qui laisse supposer que la maladie est irréversible et difficilement explicable par le seul effet d'un facteur physique ou chimique du sol.

D'autre part, la terre d'un foyer a été prélevée et mise en pot : terre de l'horizon 0 - 10 cm., terre prélevée à 15 - 20 cm., terre prélevée 25 - 30 cm. et terre prélevée à 40 cm. de profondeur. Des graines sont semées dans chaque pot (5 par pot) et dans le foyer aux endroits où la terre n'a pas été prélevée. Dans le foyer, malgré le semis en contre saison (septembre), tous les pieds ont été rabougris. Dans les pots, la terre de l'horizon 15 - 20 cm. a provoqué le rabougrissement précoce de toutes les plantes, alors que quelques plantes seulement étaient atteintes tardivement avec la terre de l'horizon 25 - 30 cm. et aucune avec celle des autres horizons.

Ces résultats concordent étroitement avec ceux de l'IRHO, l'horizon 20 cm. contient la cause du rabougrissement, cette maladie est étroitement liée au sol.

La deuxième hypothèse est l'origine biologique. En effet la maladie est irréversible, elle peut se manifester sur une partie seulement de la plante, d'autre part, selon le stade végétatif de l'hôte au moment de la manifestation du rabougrissement, l'intensité des symptômes est différente. Un agent biologique peut provoquer de telles manifestations.

En fonction des connaissances actuelles, on peut penser à une bactérie, un champignon ou un virus. Des études sont actuellement en cours au C.R.A. de Bambey.

En admettant que l'origine biologique du rabougrissement se vérifie, il restera à expliquer pourquoi ou comment le rôle du sol est si important. Il est possible que l'agent pathogène soit lui-même dans le sol mais il est possible également que ce ne soit seulement qu'un vecteur du parasite.

**III – INDEX ALPHABÉTIQUE DES ESPÈCES
CRYPTOGAMIQUES ET BACTÉRIENNES**

III. — INDEX ALPHABETIQUE DES ESPECES CRYPTOGAMIQUES ET BACTERIENNES

<i>Acrothecium limatum</i> Wakk	186
<i>Alternaria brassicae</i> (Berk.) Sacc.	151
<i>Alternaria circinans</i> (B. et C.) Bell.	151
<i>Alternaria dauci</i> f. <i>porri</i> (Ell.) Neerg.	149
<i>Alternaria dauci</i> f. <i>solani</i> (E. et M.) Neerg.	150
<i>Alternaria hibisci</i> Bouhot	150
<i>Alternaria oleracea</i> Milb	151
<i>Alternaria</i> sp.	152
<i>Ascochyta sorghina</i> Sacc.	152
<i>Aspergillus flavus</i> Lk.	154
<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.	154
<i>Bacterium malvacearum</i> E.F. Sm.	257
<i>Bacterium solanacearum</i> E.F. Sm.	253
<i>Balansia claviceps</i> Speg.	109
<i>Botryodiplodia theobromae</i> Pat.	158
<i>Brachysporium</i> sp.	188
<i>Brachysporium torulosum</i> Syd.	214
<i>Cephaleuros virescens</i> Kze.	251
<i>Cerastostomella paradoxa</i> (De S.) Dade.	109
<i>Cercospora abelmoschi</i> Ell. et Ev.	164
<i>Cercospora arachidicola</i> Hori.	133
<i>Cercospora beticola</i> Sacc.	166
<i>Cercospora canescens</i> Ell. et Mart.	167
<i>Cercospora capsici</i> Unam.	176
<i>Cercospora elaeidis</i> Stey.	176
<i>Cercospora caribaea</i> Chupp. et Ciferri.	169
<i>Cercospora cassavae</i> Ell. et Ev.	135
<i>Cercospora cearae</i> Petcl.	135
<i>Cercospora cruenta</i> Sacc.	134
<i>Cercospora dolichi</i> Ell. et Ev.	171
<i>Cercospora elaeidis</i> Stey.	172
<i>Cercospora hemmingsii</i> Allesch.	135
<i>Cercospora hibisci</i> Tr. et Earle.	164
<i>Cercospora hibisci-cannabini</i> Saw.	164
<i>Cercospora hibisci-manihotis</i> Henn.	164
<i>Cercospora jahnii</i> Sydow.	172
<i>Cercospora lussoniensis</i> Sacc.	134
<i>Cercospora manihotis</i> Henn.	135
<i>Cercospora musarum</i> Ash.	214
<i>Cercospora neovignae</i> Yann.	171
<i>Cercospora penzigii</i> Sacc.	174
<i>Cercospora personata</i> (B. et C.) Ell. et Ev.	133
<i>Cercospora phaseolorum</i> Cke.	134
<i>Cercospora phaseoli</i> Dearn et Barth.	134

<i>Cercospora raciborski</i> Mats et Naga.	171
<i>Cercospora rosae</i> Van Hook.	174
<i>Cercospora rosae-indiananensis</i> Van Hook.	174
<i>Cercospora rosaecola</i> var. <i>undosa</i> Davis.	174
<i>Cercospora rosicola</i> Pass.	174
<i>Cercospora rosigena</i> Tharp.	174
<i>Cercospora sinensis</i> Sawada.	171
<i>Cercospora sorghi</i> Ell. et Ev.	176
<i>Cercospora unamunoi</i> Castel.	176
<i>Cercospora vignae</i> F. et E.	134
<i>Cercospora vignae</i> Rac.	171
<i>Cercospora vignae-sinensis</i> Tai et Wei.	171
<i>Cercospora vignicaulis</i> Tehon.	167
<i>Cercospora gossypii</i> Speg.	240
<i>Chaetodiopodia</i> Karst.	158
<i>Cintractia reiliana</i> (Kühn) Clinton.	97
<i>Cintractia sorghi</i> Tassi.	97
<i>Cladosporium fulvum</i> Cke.	177
<i>Cladosporium vignae</i> Gard.	179
<i>Cochliobolus miyabeanus</i> (Ito et Kurib) Dresch.	111
<i>Colletotrichum falcatum</i> Went.	144
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz.	121
<i>Colletotrichum gossypii</i> Soult.	118
<i>Colletotrichum gossypii</i> var. <i>barbadense</i> Lew. Br.	119
<i>Colletotrichum graminicolum</i> (Ces.) Wils.	181
<i>Colletotrichum indicum</i> Dast.	182
<i>Colletotrichum mangeloti</i> Chevaugéon.	185
<i>Colletotrichum manihoti</i> Henn.	125
<i>Coniothecium</i> sp.	188
<i>Corticium rolfsii</i> (Sacc.) Curzi.	75
<i>Corticium sasakii</i> (Shirai) Mats.	81
<i>Corticium solani</i> (P. et D.) B. et G.	82
<i>Corticium vagum</i> B. et C.	82
<i>Corticium vagum</i> var. <i>solani</i> Burf.	82
<i>Corynespora manihoti</i> (Stev. et Solli).	169
<i>Curvularia lunata</i> (Wakk.) Boed.	186
<i>Dactylaria grisea</i> (Cke) Shirai.	237
<i>Diaporthe vexans</i> (Sacc. et Syd.) Gratz.	114
<i>Diplodia natalensis</i> Evans.	142
<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. <i>cucurbitacearum</i> Poëb.	115
<i>Erysiphe communis</i> (Wllr.) Fr.	116
<i>Erysiphe polygoni</i> D.C.	116
<i>Erysiphe taurica</i> Lév.	130
<i>Fabraea fragariae</i> Kleb.	118
<i>Fomes applanatus</i> (Pers.) Wallr.	89
<i>Fumago</i> sp.	188
<i>Fusarium equiseti</i> (Cda) Sacc.	189
<i>Fusarium falcatum</i> App. et Wr.	189
<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe.	191
<i>Fusarium moniliforme</i> Sheldon.	192
<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.	194
<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i> (Sacc.) Sn et H.	195
<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>vasinfectum</i> (Alk.) Sn. et H.	196

<i>Fusarium roseum</i> Lk.	191
<i>Fusarium rostratum</i> (App.) Wr.	191
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) App. et Wr.	198
<i>Fusarium solani</i> f. <i>phaseoli</i> (Burk.) Sn. et H.	205
<i>Fusarium solani</i> f. <i>pisi</i> (Jones) Sn. et H.	206
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	89
<i>Gibberella fujikuroi</i> (Saw.) Wr.	192
<i>Gibberella saubinetii</i> (Mont.) Sacc.	191
<i>Gibberella zeae</i> (Schw.) Petch.	191
<i>Gloeocercospora sorghii</i> Bain. et Edg.	206
<i>Gloeosporium cocophilum</i> Wakef.	207
<i>Gloeosporium gossypii</i> var. <i>barbadense</i> Lew. Brain.	119
<i>Gloeosporium limetticolum</i> Claus.	207
<i>Gloeosporium mangiferae</i> Henn.	208
<i>Gloeosporium manihotis</i> Henn.	125
<i>Gloeosporium musarum</i> Cooke et Massee	209
<i>Gloeosporium psidii</i> Delacr.	126
<i>Glomerella cingulata</i> (Sten.) Spaul. et Schr.	121
<i>Glomerella gossypii</i> (South.) Edg.	118
<i>Glomerella manihotis</i> Chevaugéon	125
<i>Glomerella psidii</i> (Delacr.) Shel.	126
<i>Gonatobotrys</i> sp.	211
<i>Graphiola phoenicis</i> (Moug.) Poit.	90
<i>Helminthosporium gossypii</i> Tuck.	211
<i>Helminthosporium manihotis</i> Rangel.	136
<i>Helminthosporium maydis</i> Nisik. et Miyake.	140
<i>Helminthosporium ocellum</i> Faris.	212
<i>Helminthosporium oryzae</i> Br. de H.	111
<i>Helminthosporium oryzae</i> Miyabe et Hori.	111
<i>Helminthosporium torulosum</i> (Syd.) Ash.	214
<i>Helminthosporium turcicum</i> Pass.	215
<i>Helminthosporium vignicola</i> (Kawa.) Olive.	217
<i>Hypochnus cucumeris</i> Fr.	82
<i>Hypochnus filamentosus</i> Pat.	82
<i>Hypochnus solani</i> Pril. et Delacr.	82
<i>Lasioidiplodia theobromae</i> (Pat.) Griff. et Maubl.	158
<i>Leptosphaeria sacchari</i> Br. de H.	127
<i>Leptosphaerulina vignae</i> Teh. et Stouf.	128
<i>Leveillula taurica</i> (Lév.) Arnaud.	130
<i>Macrophomina phaseoli</i> (Maubl.) Ash.	218
<i>Macrosporium circinans</i> B. et C.	151
<i>Marasmius semustus</i> B. et C.	91
<i>Marssonina fragariae</i> (Lib.) Kleb.	118
<i>Mycosphaerella arachidicola</i> Jenk.	133
<i>Mycosphaerella berkeleyi</i> Jenk.	133
<i>Mycosphaerella cruenta</i> (Sacc.) Lath.	134
<i>Mycosphaerella manihotis</i> (Syd.) Sacc.	135
<i>Nectriella tracheiphila</i> E.F. Smith.	138
<i>Nematosporangium aphanidermatum</i> (Eds.) Sid.	71
<i>Neocosmospora vasinfecta</i> var. <i>tracheiphila</i> Smith.	138

<i>Nigrospora oryzae</i> (B. et Br.) Petch.	223
<i>Oidiopsis taurica</i> (Lév.) Salm.	130
<i>Oidium</i> sp.	224
<i>Oidium abelmoschi</i> Thüm.	224
<i>Oidium erysiphoides</i> Fr.	116
<i>Oidium leucoconium</i> Desm.	147
<i>Oidium tabaci</i> Thüm.	115
<i>Ophiobolus heterostrophus</i> Drech.	224
<i>Ophiobolus miyabeanus</i> Ito et Kurib.	140
<i>Ovulariopsis papayae</i> Bijl.	111
<i>Pellicularia filamentosa</i> Rogs.	82
<i>Pellicularia rolfsii</i> (Sacc.) West.	75
<i>Penicillium</i> sp.	227
<i>Penicillium digitatum</i> (Fr.) Sacc.	225
<i>Penicillium gladioli</i> Machacek.	226
<i>Penicillium italicum</i> Wehm.	225
<i>Peronoplasmodium cubensis</i> (B. et C.) Cl.	68
<i>Peronospora cubensis</i> B. et C.	68
<i>Pestalotiopsis funerea</i> (Desm.) Stey.	228
<i>Pestalotiopsis palmarum</i> (Cke et Grèv.) Stey.	229
<i>Pestalozzia abietina</i> Roum.	228
<i>Pestalozzia conigena</i> Lèv.	228
<i>Pestalozzia funerea</i> Desm.	228
<i>Pestalozzia palmarum</i> Cke et Grèv.	229
<i>Pestalozzia</i> sp.	227
<i>Pestalozzia phœnicis</i> Vize.	229
<i>Pestalozzia psidii</i> Pat.	230
<i>Phoma bakeriana</i> Sacc.	232
<i>Phoma glumarum</i> Ell. et Tr.	234
<i>Phoma insidiosa</i> Tassi.	234
<i>Phoma vignae</i> Henn.	231
<i>Phomopsis vexans</i> (Sacc. et Syd.) Harter.	114
<i>Phyllosticta batatae</i> Thüm.	231
<i>Phyllosticta batatas</i> (Thüm.) Cooke.	231
<i>Phyllosticta bataticola</i> Ell. et Mart.	231
<i>Phyllosticta fragariicola</i> Desm. et Rob.	233
<i>Phyllosticta glumarum</i> (Ell. et Tr.) Miyake.	234
<i>Phyllosticta glumarum</i> Sacc.	234
<i>Phyllosticta manihot</i> Speg.	234
<i>Phyllosticta sojaecola</i> Massal.	146
<i>Phyllosticta sorghina</i> Sacc.	234
<i>Phyllosticta vignae</i> Speg.	232
<i>Phyllosticta voandzeiae</i> March. et Stey.	235
<i>Physalospora rhodina</i> (B. et C.) Cke.	142
<i>Physalospora tucumanensis</i> Peg.	144
<i>Phytomonas malvacearum</i> (Sm.) Berg.	257
<i>Phytophthora</i> sp.	68
<i>Phytophthora citrophthora</i> (Sm. et Sm.) Leon.	63
<i>Phytophthora jaberii</i> Maubl.	66
<i>Phytophthora palmivora</i> (Butl.) Butl.	66
<i>Phytophthora theobromae</i> Col.	66
<i>Piricularia grisea</i> (Cke) Sacc.	237

<i>Piricularia oryzae</i> Bri. et Cav.	237
<i>Plasmopora cubensis</i> B. et C.	68
<i>Pleosphaerulina sojaecola</i> (Massal) Miura.	146
<i>Pleospora herbarum</i> (Pers.) Rab.	243
<i>Pseudomonas malvacearum</i> E.F. Sm.	257
<i>Pseudomonas solanacearum</i> E.F. Sm.	253
<i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Berk. et Curt.) Rost.	68
<i>Puccinia angivyi</i> Bour.	92
<i>Puccinia penniseti</i> Zimm.	93
<i>Puccinia polysora</i> Underw.	93
<i>Puccinia purpurea</i> Cke.	96
<i>Puccinia sanguinea</i> Diet.	96
<i>Pythiacystis citrophthora</i> Sm. et Sm.	63
<i>Pythium</i> sp.	70
<i>Pythium aphanidermatum</i> (Eds.) Fitzp.	71
<i>Pythium palmarum</i> Butl.	66
<i>Ragnihildiana manihotis</i> Stev. et Solh.	169
<i>Ramularia areola</i> Atk.	240
<i>Ramulispora sorghi</i> (Ell. et Ev.) Olive et Lelevre	239
<i>Rheosporangium aphanidermatum</i> Eds.	71
<i>Rhizoctonia bataticola</i> (Taub.) Butl.	218
<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn.	82
<i>Sclerospora graminicola</i> (Sacc.) Schröt.	73
<i>Sclerotium bataticolum</i> Taub.	249
<i>Sclerotium irregulare</i> Miyake.	81
<i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.	75
<i>Septocylindrium areola</i> (Atk.) Pound. et Clem.	240
<i>Septoglœum manihotis</i> Zimm.	136
<i>Septoria lactucae</i> Pass.	242
<i>Sorosporium ehrenbergii</i> Kühn.	101
<i>Sorosporium filiferum</i> Zundel.	101
<i>Sorosporium reilianum</i> (Kühn) Mc. Alpine.	97
<i>Sphacelia</i> sp.	109
<i>Sphacelotheca reiliana</i> (Kühn) Clinton.	97
<i>Sphacelotheca sorghi</i> Speg.	97
<i>Sphacelotheca sorghi</i> (Link.) Clinton.	98
<i>Sphacelotheca sorokiniana</i> Ciferri.	97
<i>Sphaerophragmium acaciae</i> (Cke) Magn.	100
<i>Sphaerotheca pannosa</i> (Wallr.) Lév.	147
<i>Stemphylium botryosum</i> Wallr.	243
<i>Stemphylium callistephi</i> B. et D.	244
<i>Stemphylium ilicis</i> Tengw.	244
<i>Stemphylium solani</i> Weber.	245
<i>Sterigmatocystis nigra</i> Tiegh.	154
<i>Thielaviopsis paradoxa</i> (De S.) Höhn.	109
<i>Tolyposporium ehrenbergii</i> (Kühn.) Pat.	101
<i>Tolyposporium filiferum</i> Busse.	101
<i>Tolyposporium penicillariae</i> Bref.	102
<i>Torula</i> sp.	188
<i>Trichometasphaeria turcica</i> (Pass.) Lutrell.	215
<i>Trichothecium griseum</i> Cke.	237
<i>Trichothecium roseum</i> (Bull.) Lk.	246

<i>Triposporium</i> sp.	188
<i>Uredo appendiculatus</i> Pers.	103
<i>Uredo sorghi</i> Pass.	96
<i>Uredo sorghi-halepensis</i> Pat.	96
<i>Uromyces appendiculatus</i> (Pers.) Lev.	103
<i>Uromyces caryophyllinus</i> (Schr.) Wint.	105
<i>Uromyces decoratus</i> Syd.	106
<i>Uromyces phaseoli</i> (Pers.) Wint.	103
<i>Uromyces phaseolorum</i> De By.	103
<i>Ustilago abortifera</i> Speg.	97
<i>Ustilago holci-sorghi</i> Riv.	97
<i>Ustilago reiliana</i> f. <i>foliicola</i> Kell.	97
<i>Ustilago reiliana</i> f. <i>zeae</i> Pass.	97
<i>Xanthomonas malvacearum</i> (Sm.) Dows.	257

**IV – INDEX DES MALADIES ET PARASITES CLASSÉS
PAR PLANTES HOTES**

IV. — INDEX DES MALADIES ET PARASITES CLASSES PAR PLANTES HOTES

ALBIZZIA LEBBECK (Bois Noir)

Rouille (<i>Sphaerophragmium</i>)	100
<i>Sphaerophragmium acaciae</i>	100

ALLIUM sp. (Poireau - Oignon)

<i>Alternaria dauci</i> f. <i>porri</i>	149
Alternariose (<i>Alternaria</i>)	149
Bactérie	253
Fusariose (<i>Fusarium</i>)	189
<i>Fusarium oxysporum</i>	194
<i>Fusarium solani</i>	198
Pourriture du plateau (bactérie)	253
Pourriture des racines (<i>Fusarium</i>)	194
Taches pourpres (<i>Alternaria</i>)	149

ANONA MURICATA (Corossolier)

<i>Botryodiplodia theobromae</i>	158
--	-----

APIUM GRAVEOLENS (Céleri)

<i>Stemphylium callistephi</i>	244
<i>Corticium rolfsii</i>	75
Flétrissement (<i>Corticium</i>)	75

ARACHIS HYPOGEA (Arachide)

<i>Aspergillus flavus</i>	154
<i>Aspergillus niger</i>	154
Bactériose	253
<i>Cercospora arachidicola</i>	133
<i>Cercospora personata</i>	133
Cercosporiose	133
<i>Colletotrichum mangenoti</i>	185
<i>Corticium rolfsii</i>	76
Flétrissement (voir à <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , <i>Macrophomina</i> , <i>Corticium</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Aspergillus</i>)	
Fusariose (<i>Fusarium</i>)	189
<i>Fusarium</i> sp.	194
<i>Macrophomina phaseoli</i>	218
Moisissure blanche (<i>Corticium</i>)	76
Moisissure jaune (<i>Aspergillus</i>) ...	154
Moisissure noire (<i>Aspergillus</i>)	154
Moisissure verte (<i>Penicillium</i>)	227
<i>Penicillium</i> sp.	227
<i>Phyllosticta sojaecola</i>	146
<i>Pleosphaerulina sojaecola</i>	146
<i>Pseudomonas solanacearum</i>	156

<i>Pythium</i> sp.	70
<i>Rhizoctonia solani</i>	82
<i>Rhizoctonia bataticola</i>	218
Taches brunes (<i>Cercospora</i>)	133
Taches noires (<i>Cercospora</i>)	133
<i>BETA VULGARIS</i> (Betterave)	
<i>Cercospora beticola</i>	166
Cercosporiose (<i>Cercospora</i>)	166
<i>BRASSICA</i> sp. (Choux divers)	
<i>Alternaria oleracea</i>	151
Alternariose (<i>Alternaria</i>)	151
Fusariose (<i>Fusarium</i>)	194
<i>Fusarium oxysporum</i>	194
<i>CALLISTEPHUS</i> sp. (Reine-Marguerite)	
<i>Corticium solani</i>	88
Flétrissement (<i>Corticium</i>)	88
<i>Fusarium solani</i>	205
<i>Phytophthora palmivora</i>	67
<i>CAPSICUM ANNUUM</i> (Piment)	
<i>Cercospora unamunoi</i>	176
Cercosporiose	176
<i>CARICA PAPAYA</i> (Papayer)	
Blanc (<i>Ovulariopsis</i>)	224
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	158
<i>Corticium solani</i>	82
Flétrissement (<i>Rhizoctonia</i>)	82
Fonte des semis (<i>Corticium, Pythium</i>)	85
<i>Fusarium solani</i>	198
Nécrose des racines et collets (<i>Corticium, Pythium</i>)	85
<i>Ovulariopsis papayae</i>	224
Pourriture des racines (<i>Rhizoctonia</i>)	82
<i>Pythium aphanidermatum</i>	71
<i>Rhizoctonia bataticola</i>	218
<i>CITRUS</i> sp.	
(Oranger, citronnier, mandarinier, pamplemoussier, bigaradier)	
Anthraxose (<i>Colletotrichum, Gloeosporium</i>)	121
<i>Cercospora penzigii</i>	174
Chancre du collet (<i>Phytophthora</i>)	63
Chancre du tronc (<i>Diplodia</i>)	142
Chute des fruits (<i>Colletotrichum</i>)	122
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	121
<i>Diplodia natalensis</i>	142
Flétrissement (<i>Fusarium</i>)	195
Fumagine	188
Fusariose (<i>Fusarium</i>)	194
<i>Fusarium oxysporum</i>	194
<i>Fusarium solani</i>	198

<i>Gloeosporium limetticolum</i>	207
<i>Glomerella cingulata</i>	121
Gommose des racines (<i>Phytophthora</i>)	63
Moisissure bleue (<i>Penicillium italicum</i>)	225
Moisissure verte (<i>Penicillium digitatum</i>)	225
Nécrose des extrémités (<i>Colletotrichum</i> , <i>Diplodia</i>)	142
<i>Penicillium digitatum</i>	225
<i>Penicillium italicum</i>	225
<i>Physalospora rhodina</i>	142
<i>Phytophthora citrophthora</i>	63

COCOS NUCIFERA (Cocotier)

<i>Botryodiplodia theobromae</i>	158
<i>Ceratostomella paradoxa</i>	109
Chute des fruits (<i>Thielaviopsis</i>)	109
<i>Fusarium moniliforme</i>	192
<i>Gloeosporium cocophilum</i>	207
<i>Pestalozzia palmarum</i>	229
Taches grises (<i>Pestalozzia</i>)	229
<i>Thielaviopsis paradoxa</i>	109

CROTALARIA RETUSA (Crotalaire)

Blanc (<i>Erysiphe</i>)	116
<i>Corticium rolfsii</i>	76
<i>Erysiphe polygoni</i>	116
Flétrissement (<i>Corticium</i>)	76
Rouille (<i>Uromyces</i>)	105
<i>Uromyces decoratus</i>	106

CUCURBITACEES (Concombre, courge, melon)

Blanc (<i>Oidium</i>)	115
<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. <i>cucurbitacearum</i>	115
Mildiou (<i>Pseudoperonospora</i>)	68
<i>Oidium tabaci</i>	115
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	68

DIANTHUS sp. (Œillet)

Jaunissement (<i>Phytophthora</i>)	68
<i>Phytophthora</i> sp.	68
Rouille (<i>Uromyces</i>)	105
<i>Uromyces caryophyllinus</i>	105

DOLICHOS LABLAB (Dolique d'Egypte)

<i>Cercospora canescens</i>	167
Cercosporiose	167

ELAEIS GUINEENSIS (Palmier à Huile)

<i>Cercospora elaeidis</i>	172
Fausse rouille (<i>Cercospora</i>)	172
<i>Fomes applanatus</i>	89
<i>Phytophthora palmivora</i>	66
Pourriture du bourgeon (<i>Phytophthora</i>)	67
Pourriture sèche du stipe (<i>Fomes</i>)	89

<i>FRAGARIA</i> sp. (Fraisiers)	
<i>Corticium solani</i>	82
Flétrissement (<i>Corticium</i>)	85
<i>Marssonina fragariae</i>	118
<i>Phyllosticta fragaricola</i>	233
Pourriture des racines (<i>Corticium</i>)	85
Taches pourpres (<i>Marssonina</i>)	118
<i>GLADIOLUS</i> sp. (Glaïeul)	
<i>Penicillium gladioli</i>	226
Pourriture sèche des bulbes (<i>Penicillium</i>)	226
<i>GOSSYPIUM</i> sp. (Cotonniers)	
Anthraxnose (<i>Glomerella</i>)	118
<i>Colletotrichum gossypii</i>	118
<i>Colletotrichum gossypii</i> var. <i>barbadense</i>	119
<i>Colletotrichum indicum</i>	182
<i>Glomerella gossypii</i>	118
<i>Helminthosporium gossypii</i>	211
Mildiou aréolé (<i>Septocylindrium</i>)	240
Pourriture des capsules (<i>Xanthomonas</i>)	257
<i>Xanthomonas malvacearum</i>	257
<i>Septocylindrium areola</i>	240
Taches anguleuses des feuilles (<i>Xanthomonas</i>)	257
Taches noires des rameaux (<i>Xanthomonas</i>)	257
<i>HELIANTHUS ANNUUS</i> (Tournesol)	
<i>Curvularia lunata</i>	186
Flétrissement (<i>Macrophomina</i>)	222
<i>Fusarium equiseti</i>	189
<i>Macrophomina phaseoli</i>	218
Pourriture des feuilles (<i>Curvularia</i> , <i>Fusarium</i>)	186
Nécrose du collet (<i>Macrophomina</i>)	222
<i>HIBISCUS ESCULENTUS</i> (Gombo)	
Alternariose	150
Blanc ou Oidium	224
Cercosporiose	164
<i>Cercospora abelmoschi</i>	164
Flétrissement (Fusariose)	197
<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>vasinfectum</i>	196
<i>Oidium abelmoschi</i>	224
<i>HIBISCUS ROSA-SINENSIS</i> (Hibiscus floral)	
<i>Fusarium solani</i>	198
Nécrose des racines (<i>Fusarium</i>)	200
<i>HIBISCUS SABDARIFFA</i> (Oseille de Guinée)	
<i>Corticium solani</i>	82
Fonte des semis (<i>Corticium</i>)	83
<i>IPOMEA BATATAS</i> (Patate douce)	
<i>Phyllosticta bataticola</i>	231

LACTUCA SP. (Laitue, Scarole)

<i>Corticium rolfsii</i>	75
Flétrissement (<i>Corticium</i>)	75
Fusariose	189
<i>Fusarium equiseti</i>	189
Septoriose	242
<i>Septoria lactucae</i>	242

MANGIFERA INDICA (Manguier)

Algue (<i>Cephaleuros</i>)	251
Anthraxnose (<i>Gloeosporium</i>)	207
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	160
Chute des fleurs (<i>Botryodiplodia</i>)	162
Chute des fruits (<i>Gloeosporium</i>)	207
Coulure des fleurs	209
Flétrissement (<i>Botryodiplodia</i> , <i>Rhizoctonia</i>)	162
Fumagine	188
<i>Gloeosporium mangiferae</i>	208
Maladie des taches grises (<i>Pestalozzia</i>)	228
Nécrose des extrémités	209
<i>Pestalozzia funerea</i>	228
Pourriture des racines et collets	162
Taches et pourriture des fruits (<i>Gloeosporium</i>)	209

MANIHOT UTILISSIMA (Manioc)

Anthraxnose (<i>Colletotrichum</i>)	125
<i>Cercospora caribaea</i>	169
<i>Cercospora henningsii</i>	135
Cercosporiose	135
<i>Colletotrichum manihotis</i>	125
Nécrose des extrémités	125

MUSA NANA (Banancier nain)

<i>Botryodiplodia theobromae</i>	158
<i>Corticium solani</i>	82
<i>Fusarium oxysporum</i>	194
<i>Fusarium solani</i>	198
<i>Gloeosporium musarum</i>	209
<i>Helminthosporium torulosum</i>	215
Maladie de Moko (<i>Pseudomonas</i>)	253
<i>Marasmius semiustus</i>	91
Pourriture des gaines (<i>Marasmius</i>)	91
Pourriture noire du cœur (<i>Pseudomonas</i>)	254
Pourriture noire de la hampe (<i>Botryodiplodia</i>)	162
Pourriture des racines (<i>Corticium solani</i>)	82
<i>Pseudomonas solanacearum</i>	253

ORYZA SATIVA (Riz)

Brunissement (<i>Piricularia</i>)	237
Brunissure (<i>Piricularia</i>)	237
Brusone (<i>Piricularia</i>)	237
<i>Cochliobolus miyabeanus</i>	111

<i>Curvularia lunata</i>	186
Helminthosporiose (<i>Helminthosporium</i>)	111
<i>Helminthosporium oryzae</i>	111
<i>Nigrospora oryzae</i>	223
<i>Phyllosticta glumarum</i>	234
Piriculariose (<i>Piricularia</i>)	237

PENNISETUM TYPHOIDEUM (Petit-mil)

Anthraxose (<i>Colletotrichum</i>)	182
<i>Balansia claviceps</i>	109
Charbon couvert (<i>Tolyposporium</i>)	102
<i>Colletotrichum graminicolum</i>	181
Croûte noire des grains (<i>Phyllosticta</i>)	234
<i>Curvularia lunata</i>	186
Ergot (<i>Balansia</i>)	109
Fusarioses (<i>Fusarium</i>)	191
<i>Fusarium graminearum</i>	191
<i>Fusarium moniliforme</i>	192
<i>Gloeocercospora sorghi</i>	206
<i>Gonatobotrys</i>	211
Miellat sucré (<i>Sphacelia</i>)	109
Mildiou (<i>Sclerospora</i>)	73
Moississure blanche des grains (<i>Gonatobotrys</i>)	211
Moississure noire des grains (<i>Curvularia</i>)	186
Moississure verte des grains (<i>Penicillium</i>)	227
<i>Penicillium</i> sp.	227
<i>Phyllosticta sorghina</i>	234
<i>Piricularia grisea</i>	237
Piriculariose (<i>Piricularia</i>)	237
<i>Puccinia penniseti</i>	93
Rouille (<i>Puccinia</i>)	93
<i>Sclerospora graminicola</i>	73
<i>Sphacelia</i> sp.	109
Taches rouges	181
Taches zonées	211
<i>Tolyposporium penicillariae</i>	102
Virescence (<i>Sclerospora</i>)	73

PERSEA GRATISSIMA (Avocatier)

<i>Botryodiplodia theobromae</i>	158
<i>Cephaleuros virescens</i>	251
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	121
<i>Glomerella cingulata</i>	123
Nécrose des extrémités (<i>Glomerella</i>)	123
<i>Pestalozzia</i> sp.	227

PHASEOLUS LUNATUS (Pois du Cap = Haricot Kissi)

<i>Cercospora canescens</i>	167
<i>Cercospora cruenta</i>	134
Cercosporioses (<i>Cercospora</i>)	134

PHASEOLUS VULGARIS (Haricot)

Fonte de semis (<i>Pythium</i>)	70
Fusariose (<i>Fusarium</i>)	199
<i>Fusarium solani</i>	198
<i>Fusarium solani</i> f. <i>phaseoli</i>	205

<i>Pythium aphanidermatum</i>	71
Rouille (<i>Uromyces</i>)	103
<i>Uromyces appendiculatus</i>	103

PHOENIX DACTYLIFERA (Palmier dattier)

Rouille (<i>Graphiola</i>)	90
<i>Graphiola phoenicis</i>	90

PISUM SATIVUM (Pois)

Blanc (<i>Erysiphe</i>)	117
<i>Erysiphe polygoni</i>	116
<i>Fusarium solani</i> f. <i>pisi</i>	205
Nécrose des racines et collets (<i>Fusarium</i>)	206

PSIDIUM GUAYAVA L. (Goyavier)

Anthracnose (<i>Gloeosporium</i>)	126
Fumagine	188
<i>Gloeosporium psidii</i>	126
<i>Glomerella psidii</i>	126
<i>Pestalozzia psidii</i>	230

ROSA spp. (Rosiers)

Blanc (<i>Sphaerotheca</i>)	147
<i>Cercospora rosicola</i>	174
Cercosporiose (<i>Cercospora</i>)	174
<i>Oidium leucoconium</i>	147
<i>Sphaerotheca pannosa</i>	147

SACCHARUM OFFICINARUM (Canne à sucre)

<i>Colletotrichum falcatum</i>	144
<i>Helminthosporium ocellum</i>	212
<i>Leptosphaeria sacchari</i>	127
Morve rouge (<i>Physalospora</i>)	144
<i>Physalospora tucumanensis</i>	144
Taches ocellées (<i>Helminthosporium</i>)	212
Taches rondes (<i>Leptosphaeria</i>)	127

SOLANUM LYCOPERSICUM (Tomate)

<i>Alternaria dauci</i> f. <i>solani</i>	150
Alternariose (<i>Alternaria</i>)	150
Bactériose	253
Blanc (<i>Leveillula</i>)	130
Blossom end rot	261
<i>Cladosporium fulvum</i>	177
<i>Corticium rolfsii</i>	75
<i>Corticium solani</i>	82
Flétrissement (<i>Corticium</i> , <i>Fusarium</i>)	75
Fonte des semis (<i>Corticium</i>)	75
<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>	195
<i>Fusarium solani</i>	198
<i>Leveillula taurica</i>	130
Nécrose apicale des fruits (Blossom end rot)	261
<i>Oïdiopsis taurica</i>	130
<i>Stemphylium botryosum</i>	243
<i>Stemphylium solani</i>	245
Taches grises (<i>Stemphylium</i>)	245

SOLANUM MELONGENA (Aubergine)

Blanc (<i>Leveillula</i>)	130
Flétrissement (<i>Fusarium</i>)	198
Fusariose (<i>Fusarium</i>)	198
<i>Fusarium solani</i>	198
<i>Leveillula taurica</i>	130
<i>Oidiopsis taurica</i>	130
<i>Phomopsis vexans</i>	114
<i>Puccinia angivyi</i>	92
Rouille (<i>Puccinia</i>)	92

SOLANUM TUBEROSUM (Pomme de terre)

<i>Alternaria dauci</i> f. <i>solani</i>	150
Alternariose (<i>Alternaria</i>)	150
<i>Corticium solani</i>	82
<i>Fusarium solani</i>	198
Nécrose des collets (<i>Corticium</i>)	87
Nécrose des racines (<i>Corticium</i>)	87
Nécrose des tiges (<i>Corticium</i>)	87
<i>Phytophthora</i> sp.	68
<i>Rhizoctonia bataticola</i>	249
Variole (<i>Corticium</i>)	87

SORGHUM VULGARE (Sorgho)

Anthracnose (<i>Colletotrichum</i>)	181
<i>Ascochyta sorghina</i>	152
<i>Cercospora sorghi</i>	176
Cercosporiose (<i>Cercospora</i>)	176
Charbon couvert (<i>Sphacelotheca</i>)	98
Charbon allongé (<i>Tolyposporium</i>)	101
Charbon nu (<i>Sorosporium</i>)	97
<i>Colletotrichum graminicolum</i>	181
Fusariose (<i>Fusarium</i>)	191
<i>Fusarium graminearum</i>	191
<i>Gloeocercospora sorghi</i>	206
Grains de sable (<i>Ascochyta</i>)	152
Helminthosporiose	216
<i>Helminthosporium turcicum</i>	215
Moisissure rose des grains (<i>Trichothecium</i>)	246
<i>Puccinia purpurea</i>	96
<i>Ramulispora sorghi</i>	239
Rouille rouge (<i>Puccinia</i>)	96
<i>Sorosporium reilianum</i>	97
<i>Sphacelotheca sorghi</i>	98
Taches grises (<i>Cercospora</i>)	176
Taches rouges (<i>Colletotrichum</i>)	182
Taches de suie (<i>Ramulispora</i>)	239
Taches zonées (<i>Gloeocercospora</i>)	206
<i>Tolyposporium ehrenbergii</i>	101
<i>Trichothecium roseum</i>	246

TECOMA PENTAPHYLLA

<i>Cercospora jahnii</i>	172
--------------------------------	-----

TROPAEOLUM MAJUS (Capucine)

Blanc (<i>Leveillula</i>)	130
<i>Leveillula taurica</i>	130
<i>Oidiopsis taurica</i>	130

VIGNA SINENSIS (Niébé)

<i>Alternaria</i> sp.	149
Alternariose (<i>Alternaria</i>)	149
<i>Cercospora canescens</i>	167
<i>Cercospora cruenta</i>	134
<i>Cercospora dolichii</i>	171
Cercosporiose (<i>Cercospora</i>)	171
Cladosporiose (<i>Cladosporium</i>)	179
<i>Cladosporium vignae</i>	179
<i>Corticium rolfsii</i>	76
<i>Corticium sasakii</i>	81
<i>Curvularia lunata</i>	186
Flétrissement (<i>Neocosmospora</i>)	138
Fusariose (<i>Fusarium</i>)	190
<i>Fusarium equiseti</i>	190
<i>Fusarium oxysporum</i>	194
Helminthosporiose (<i>Helminthosporium</i>)	217
<i>Helminthosporium vignicola</i>	217
<i>Leptosphaerulina vignae</i>	128
<i>Macrophomina phaseoli</i>	218
<i>Mycosphaerella cruenta</i>	134
<i>Neocosmospora vasinfecta</i> f. <i>tracheiphila</i>	138
<i>Phoma vignae</i>	231
<i>Uromyces appendiculatus</i>	103

VOANDZEIA SUBTERRANEA (Voandzou ou Pois de terre)

<i>Aspergillus niger</i>	154
<i>Cercospora canescens</i>	167
Cercosporiose (<i>Cercospora</i>)	167
<i>Corticium rolfsii</i>	76
Moisissure blanche (<i>Corticium</i>)	76
Moisissure noire (<i>Aspergillus</i>)	154
Moisissure verte (<i>Penicillium</i>)	227
<i>Penicillium</i> sp.	227
<i>Phoma vignae</i>	231
<i>Phyllosticta voandzeiae</i>	235

ZEA MAYS (Maïs)

Helminthosporiose (<i>Helminthosporium</i>)	140
<i>Helminthosporium maydis</i>	140
<i>Puccinia polysora</i>	93
Rouille américaine (<i>Puccinia</i>)	93

TABLE DES MATIÈRES

TABLE ANALYTIQUE DU TOME PREMIER

In Memoriam	5
Introduction	7
Table analytique sommaire	9

PREMIERE PARTIE

GENERALITES SUR LES MALADIES DES PLANTES

MALADIES CRYPTOGRAMIQUES

A. — CHAMPIGNONS

Caractères généraux et classification	13
— Siphomycètes	17
— Basidiomycètes	21
— Ascomycètes	27
— Deutéromycètes	33
— Champignons stériles	37

B. — ALGUES ET LICHENS

37

MALADIES BACTERIENNES

Caractères généraux et classification	39
---	----

MALADIES A VIRUS

Caractères généraux	43
Principales maladies à virus	45

PHANEROGRAMES PARASITES

Parasites des racines. Parasites des tiges	48
Plantes épiphytes	50

MAUVAISES HERBES

Principales familles et espèces	51
---------------------------------------	----

MALADIES DE CARENCE

Principales maladies	57
----------------------------	----

DEUXIEME PARTIE

**ETUDE DESCRIPTIVE DES PRINCIPALES MALADIES
RECONNUES AU SENEGAL**

CHAMPIGNONS

SIPHOMYCETES

<i>Phytophthora citrophthorah</i>	63
<i>Phytophthora palmivora</i>	66
<i>Phytophthora</i> sp.	68
<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	68
<i>Pythium</i> sp.	70
<i>Pythium aphanidermatum</i>	71
<i>Sclerospora graminicola</i>	73

BASIDIOMYCETES

<i>Corticium rolfsii</i>	75
<i>Corticium sasakii</i>	81
<i>Corticium solani</i>	82
<i>Fomes applanatus</i>	89
<i>Graphiola phoenicis</i>	90
<i>Marasmius seminiustus</i>	91
<i>Puccinia angivyi</i>	92
<i>Puccinia penniseti</i>	93
<i>Puccinia polysora</i>	93
<i>Puccinia purpurea</i>	96
<i>Sorosporium reilianum</i>	97
<i>Sphaelotheca sorghi</i>	98
<i>Sphaerophragmium acaciae</i>	100
<i>Tolyposporium erhenbergii</i>	101
<i>Tolyposporium penicillariae</i>	102
<i>Uromyces appendiculatus</i>	103
<i>Uromyces caryophyllinus</i>	105
<i>Uromyces decoratus</i>	106

ASCOMYCETES

<i>Balansia claviceps</i>	109
<i>Ceratostomella paradoxa</i>	109
<i>Cochliobolus miyabeanus</i>	111
<i>Diaporthe vexans</i>	114
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	115
<i>Erysiphe polygoni</i>	116
<i>Fabraea fragariae</i>	118
<i>Glomerella gossypii</i>	118
<i>Glomerella cingulata</i>	121
<i>Glomerella manihotis</i>	125

<i>Glomerella psidii</i>	126
<i>Leptosphaeria sacchari</i>	127
<i>Leptosphaerulina vignae</i>	128
<i>Leveillula taurica</i>	130
<i>Mycosphaerella arachidicola</i>	133
<i>Mycosphaerella berkeleyi</i>	133
<i>Mycosphaerella cruenta</i>	134
<i>Mycosphaerella manihotis</i>	135
<i>Neocosmospora vasinfecta</i> var. <i>tracheiphila</i>	138
<i>Ophiobolus heterostrophus</i>	140
<i>Physalospora rhodina</i>	142
<i>Physalospora tucumanensis</i>	144
<i>Pleosphaerulina sojaecola</i>	146
<i>Sphaerotheca pannosa</i>	147

DEUTEROMYCETES

<i>Alternaria dauci</i> f. <i>porri</i>	149
<i>Alternaria dauci</i> f. <i>solani</i>	150
<i>Alternaria hibisci</i>	150
<i>Alternaria oleracea</i>	151
<i>Ascochyta sorghina</i>	152
<i>Alternaria</i> sp.	152
<i>Aspergillus flavus</i>	154
<i>Aspergillus niger</i>	154
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	158
<i>Cercospora abelmoschi</i>	164
<i>Cercospora beticola</i>	166
<i>Cercospora canescens</i>	167
<i>Cercospora caribaea</i>	169
<i>Cercospora dolichi</i>	171
<i>Cercospora elaeidis</i>	172
<i>Cercospora jahnii</i>	172
<i>Cercospora penzigii</i>	174
<i>Cercospora rosicola</i>	174
<i>Cercospora sorghi</i>	176
<i>Cercospora unamunoï</i>	176
<i>Cladosporium fulvum</i>	177
<i>Cladosporium vignae</i>	179
<i>Colletotrichum graminicolum</i>	181
<i>Colletotrichum indicum</i>	182
<i>Colletotrichum mangenoti</i>	185
<i>Curvularia lunata</i>	186
<i>Fumagines</i>	188
<i>Fusarium equiseti</i>	189
<i>Fusarium graminearum</i>	191
<i>Fusarium moniliforme</i>	192
<i>Fusarium oxysporum</i>	194
<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>	195
<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>vasinfectum</i>	196
<i>Fusarium solani</i>	198
<i>Fusarium solani</i> f. <i>phaseoli</i>	205
<i>Fusarium solani</i> f. <i>pisi</i>	206
<i>Gloeocercospora sorghi</i>	206
<i>Gloeosporium cocophilum</i>	207

<i>Gloeosporium linetticum</i>	207
<i>Gloeosporium mangiferae</i>	208
<i>Gloeosporium musarum</i>	209
<i>Gonatobotrys</i> sp.	211
<i>Helminthosporium gossypii</i>	211
<i>Helminthosporium ocellum</i>	212
<i>Helminthosporium torulosum</i>	214
<i>Helminthosporium turcicum</i>	215
<i>Helminthosporium vignicola</i>	217
<i>Macrophomina phaseoli</i>	218
<i>Nigrospora oryzae</i>	223
<i>Oidium</i> sp.	224
<i>Oidium abelmoschi</i>	224
<i>Ovulariopsis papayae</i>	224
<i>Penicillium digitatum</i>	225
<i>Penicillium italicum</i>	225
<i>Penicillium gladioli</i>	226
<i>Penicillium</i> sp.	227
<i>Pestalozzia</i> sp.	227
<i>Pestalozzia funerea</i>	228
<i>Pestalozzia palmarum</i>	229
<i>Pestalozzia psidi</i>	230
<i>Phoma vignae</i>	231
<i>Phyllosticta bataticola</i>	231
<i>Phyllosticta fragaricola</i>	233
<i>Phyllosticta glumarum</i>	234
<i>Phyllosticta manihot</i>	234
<i>Phyllosticta sorghina</i>	234
<i>Phyllosticta voandzeiae</i>	235
<i>Piricularia grisea</i>	237
<i>Piricularia oryzae</i>	237
<i>Ranurlispora sorghi</i>	239
<i>Septocylindrium areola</i>	240
<i>Septoria lactucae</i>	242
<i>Stemphylium botryosum</i>	243
<i>Stemphylium callistephi</i>	244
<i>Stemphylium solani</i>	245
<i>Trichothecium roseum</i>	246
CHAMPIGNONS STERILES	
<i>Rhizoctonia bataticola</i>	249
ALGUES PARASITES	
<i>Cephaleuros virescens</i>	251
BACTERIES PARASITES	
Bactéries indéterminées	253
<i>Pseudomonas solanacearum</i>	253
<i>Xanthomonas malvacearum</i>	257
MALADIES DE CAUSES DIVERSES OU MAL CONNUES	
Nécrose apicale des tomates	261
Rabougrissement ou Clump de l'Arachide	261
INDEX ALPHABETIQUE DES ESPECES CRYPTOGRAMIQUES ET BACTERIENNES	265
INDEX DES MALADIES ET PARASITES CLASSES PAR PLANTES-HOTES	271

**GRANDE IMPRIMERIE AFRICAINE
DAKAR**

RÉF. DÉPOT LÉGAL F 2308-7-66

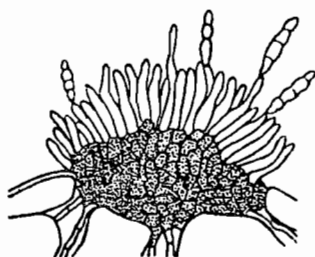
D. BOUHOT

et

A. MALLAMAIRE

LES PRINCIPALES MALADIES DES PLANTES CULTIVEES AU SENEGAL

TOME II



DAKAR

1965

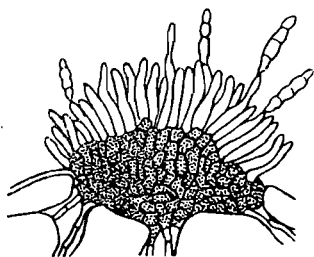
D. BOUHOT

et

A. MALLAMAIRE

LES PRINCIPALES MALADIES DES PLANTES CULTIVÉES AU SENEGAL

TOME II



DAKAR

1965

LES PRINCIPALES MALADIES DES PLANTES CULTIVÉES AU SÉNÉGAL

par

D. BOUHOT

Ingénieur Agricole
Assistant de Recherches
Station Centrale de Pathologie
Végétale
(INRA)

et

A. MALLAMAIRE

Ingénieur Agricole
Ingénieur d'Agronomie Tropicale
Inspecteur Général de Recherches
(ORSTOM)

TOME II

4 cartes

24 planches en couleur

10 planches en noir

TABLE ANALYTIQUE SOMMAIRE DE L'OUVRAGE

TOME II

I. — Généralités sur le Sénégal	7
Géographie, régions naturelles	9
Climat	13
Sols	23
Population	27
Production agricole	28
II. — Catalogue des principales maladies cryptogamiques par cultures	33
Cultures vivrières	37
Cultures maraîchères	59
Cultures fruitières	83
Cultures industrielles	107
Cultures ornementales et diverses	123
III. — Lutte contre les maladies cryptogamiques	131
IV. — Index des plantes hôtes	141
V. — Index des principales maladies cryptogamiques par cultures	145
VI. — Bibliographie	155
VII. — Album des maladies	161
24 planches en couleur (93 clichés).	
10 planches en noir (25 clichés).	
TABLE DES MATIERES	173

I. – GENERALITES SUR LE SENEGAL

GEOGRAPHIE

Le Territoire de la République du Sénégal s'étend sur 197.160 kilomètres carrés.

Il est compris entre les méridiens 11°30' et 17°32' de longitude ouest et les parallèles 12°30' et 16°30' de latitude nord.

La plus grande largeur est de 675 km. de Dakar à Satadougou, à la frontière malienne et sa plus grande hauteur de 460 km. environ de Podor à la frontière de la Guinée portugaise.

Le Sénégal est limité au Nord et à l'Est par le Fleuve Sénégal qui forme frontière avec la République Islamique de Mauritanie (Nord) et la République du Mali (Est). A l'Ouest, le Sénégal est bordé par l'Atlantique avec 500 km. de côtes et au Sud, il est limité par la Guinée portugaise et la République de Guinée.

A l'Ouest, le Territoire de la Gambie (10.400 km²) qui se développe de part et d'autre de la rivière Gambie sur une faible largeur, est enclavé dans le Sénégal.

Le Sénégal est un pays plat dont l'altitude ne dépasse pas 100 mètres sauf dans la région Sud-Est. Il est formé par une vaste plaine qui couvre les 3/4 du territoire et s'incline en pente très douce vers l'Ouest.

Au Sud-Est viennent se perdre les derniers contreforts du massif montagneux du Fouta-Djallon ; ils forment des terrasses successives qui s'abaissent vers l'Ouest et le Nord et ne dépassent jamais 600 à 700 mètres.

Du point de vue géologique, le Sénégal est essentiellement formé par un bassin sédimentaire qui couvre les 5/6^e de sa superficie et notamment toute la partie occidentale et des terrains anciens qui affleurent au Sénégal oriental.

Ces terrains anciens appartiennent aux ères précambrienne et primaire et sont, dans une large mesure, profondément transformés, fracturés et plissés.

Le bassin sédimentaire comporte des formations de la fin du secondaire et surtout du tertiaire qui, dans l'ensemble, ont été peu affectées par les actions tectoniques.

Le réseau hydrographique du Sénégal comprend quatre fleuves :

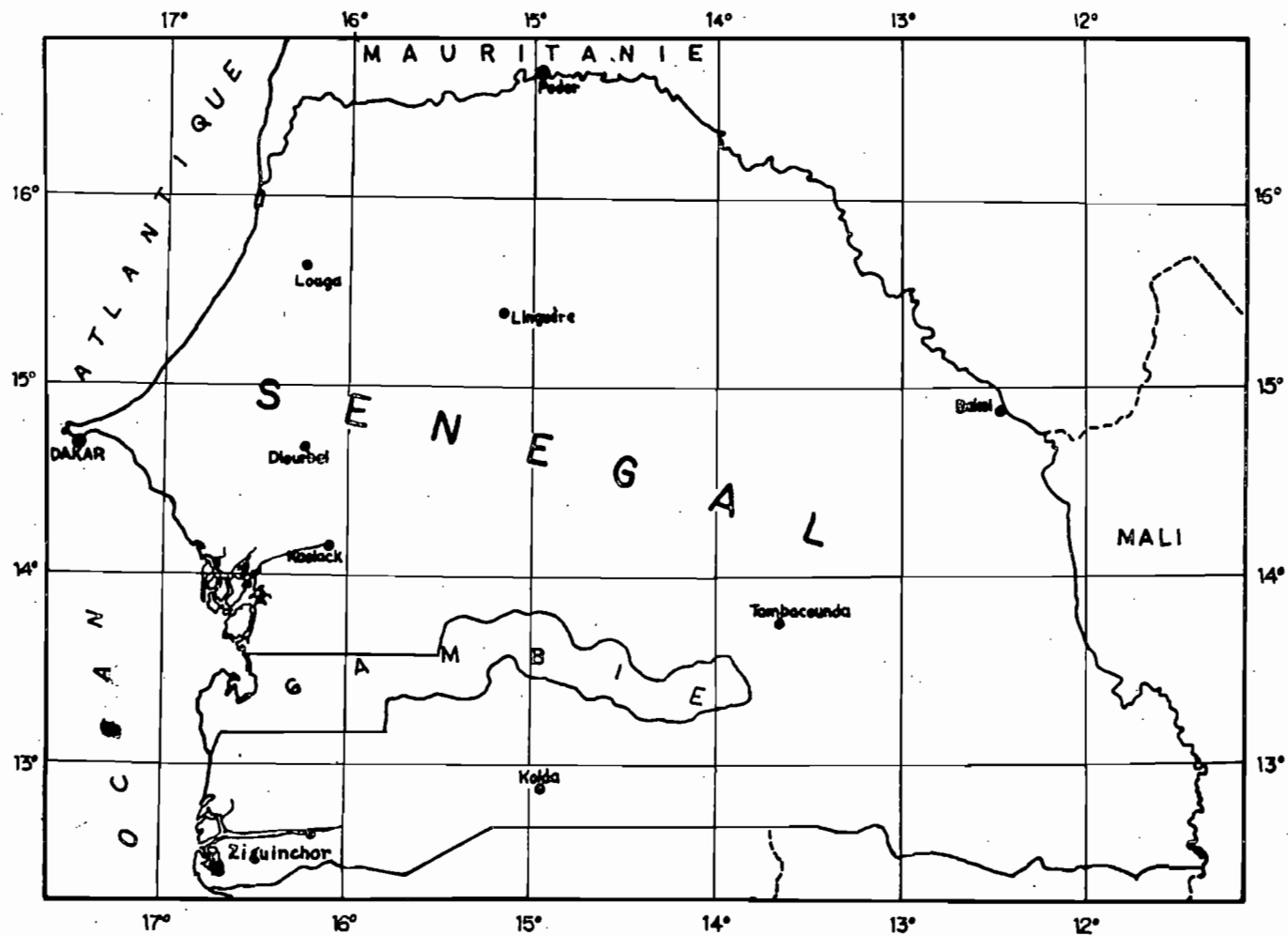
1°) Le Sénégal, long de 1.700 km., formé par la jonction à Bafoulabé (Mali), du Bafing et du Bakoy. Le Bafing qui est grossi du Baoulé, prend sa source en Guinée, à 13 km. de Mamou, à 800 mètres d'altitude dans le Fouta-Djallon.

Le Bakoy prend sa source dans la région de Siguiri à 700 mètres d'altitude environ.

Le Sénégal, reçoit encore les affluents suivants : sur sa droite, la Kolimbiné, le Karakoro et le Gorgol, rivières mauritaniennes, et sur sa gauche, la Falémé.

Le Sénégal est navigable toute l'année sur 400 km. et jusqu'à Matam (620 km.) aux hautes eaux.

C'est un fleuve soumis à une crue annuelle (6.000 m3-seconde) liée à



la chute des pluies dans son bassin supérieur (Bafing, Bakoy, Falémé). Durant la crue, la zone d'inondation s'étend dans la basse vallée ou « delta » sur une largeur de 20 km. environ.

Les terres périodiquement inondées et fécondées par les alluvions constituent d'excellentes terres de cultures.

2°) Le Saloum, petit fleuve côtier, navigable jusqu'à Kaolack et accessible à la haute marée, aux navires de 4 à 6.000 tonnes.

3°) La Gambie, dont le parcours en territoire sénégalais atteint 350 km. entre Kédougou et Yarboutouda, coule ensuite en territoire gambien.

4°) La Casamance, à l'extrême sud du pays, longue de 300 km., est navigable sur 150 km. environ.

REGIONS NATURELLES

Au Sénégal, on rencontre les régions naturelles suivantes :

Région Ouest

De Saint-Louis à Dakar, les dépressions des Niayes, parsemées de petits lacs (l'amna, Cayar, Rekba...) jalonnent la ligne des dunes. Dans les bas-fonds, une végétation plus verte et plus abondante y domine. Elle est du type sub-guinéen et on y rencontre des peuplements clairsemés de palmiers à huile (*Elaeis guineensis*).

Plus à l'intérieur, le Cayor au Nord et le Baol au centre sont des plaines sablonneuses ou argileuses avec une végétation arbustive clairsemée (baobabs, fromagers, rôniers, caïls-cédrats, caddes, etc...). Leur vocation agricole est l'arachide et le mil.

Plus au Sud, le Sine-Saloum, plus argileux, à végétation arbustive plus dense, avec des pâturages et des cultures fruitières, a une vocation essentiellement arachidière.

Région Nord-Est

Elle est essentiellement occupée par le Ferlo, plaine semi-désertique, à végétation ouverte du type sahélo-saharien et sahélo-soudanien (acacias divers, jujubiers etc...)

Le manque d'eau en surface voue cette région au nomadisme pastoral.

Le forage assez récent d'un certain nombre de puits profonds a amélioré les conditions de vie des hommes et du bétail.

La vallée du Sénégal, qui entoure cette région, à l'Est et au Nord, soumise à l'inondation périodique comporte de beaux arbres dans les îles et sur les rives et constitue, par ses alluvions et son eau, la seule partie fertile et cultivée de cette immense région.

Région Sud

Elle a un aspect totalement différent et sa végétation est de type soudano-guinéen et guinéen.

COMITE D'ETUDES ECONOMIQUES
CINAM-SERESA

CARTE N° 1
21 MAI 1959

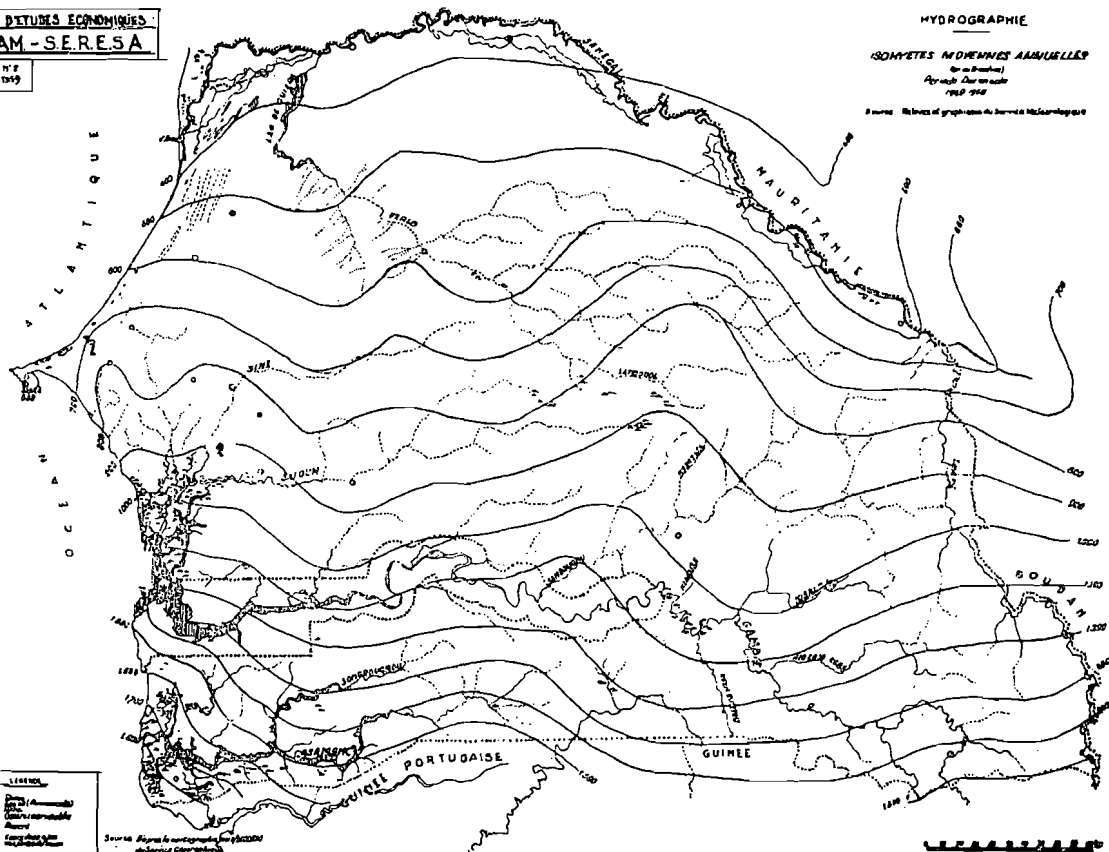
HYDROGRAPHIE

SOMMES MOYENNES ANNUELLES
(en mm)
Pour la durée de
1950-1958

Source: Relevés de graphisme du Service Hydrologique

LEGENDA
 Rivière
 Ruisseau
 Lac
 Mer
 Ligne de rivage
 Frontière

Source: Relevés de cartographie du Service Hydrologique



On y distingue, à l'Ouest, la Casamance, au sol fertile, aux pluies abondantes, qui favorisent une végétation luxuriante (palmiers à huile, fromagers, bananiers, ananas, etc... et mangrove). Le riz y est couramment cultivé.

A l'Est, la Haute Gambie, avec une végétation de type soudano-guinéen, est un pays déjà montagneux avec des forêts clairsemées.

CLIMAT

Le Sénégal jouit, dans son ensemble, d'un climat tropical, caractérisé par une température assez élevée, une seule saison des pluies d'assez courte durée (3 mois) et une saison sèche de longue durée (9 mois).

Quatre types de climats peuvent être définis en liaison d'une part, avec la plus ou moins grande proximité de la mer et d'autre part, avec l'allongement en latitude :

- a) *climat mauritanien*,
- b) *climat sénégalien*,
- c) *climat soudanien*,
- d) *climat guinéen*.

Climat mauritanien

Caractérisé par des températures pouvant s'abaisser jusqu'à 10° et dépassant rarement 35° (Saint-Louis), des pluies peu abondantes (300 à 400 mm.), des vents alizés frais et humides soufflant de décembre à fin mai, mousson se produisant en hivernage et brises de mer régulières.

Climat sénégalien

Caractérisé par des températures à peine supérieures aux précédentes (moyenne de Dakar 25°3) s'élevant vers le Sud (moyenne de Kaolack 27°8 pluies plus abondantes (Dakar 575 mm., Bambey 653 mm., Kaolack 768 mm.) régime des vents identique à celui du climat mauritanien.

Climat soudanien

Il se rapproche du climat soudanien type, continental, avec des températures supérieures de 15° à 20° à celles de Dakar, avec des écarts importants à l'intérieur (Linguère 48° et 8° — Tambacounda 45° et 8° 5) diminuant au fur et à mesure que l'on se rapproche de la côte.

Pluies variables passant de 333 mm. au Nord (Podor) à 1.004 mm. au Sud (Tambacounda).

Durant la saison fraîche alizé continental frais, de décembre à mars, ensuite harmattan chaud et mousson durant l'hivernage qui est d'autant plus bref que l'on remonte vers le Nord.

Climat guinéen

Caractérise la région du Sud avec des températures assez élevées

mais constantes (Ziguinchor 27°) des chutes de pluies beaucoup plus importantes (Oussouye 1.845 mm. - Ziguinchor 1.625 mm. - Sédhiou 1.358 mm.) réparties de juin à fin octobre.

Les brises de mer sont fréquentes et balayent la région où l'harmattan se fait sentir rarement.

Pluviosité :

Les moyennes annuelles des précipitations atmosphériques varient de 333 mm. 5 (Podor) à 1.845 mm. (Oussouye) pour les extrêmes.

Elles se situent surtout entre 500 mm et 800 mm pour la majeure partie du territoire.

La saison des pluies débute fin mai, dans le Sud, début juillet à Dakar, et se termine en octobre, avec une répartition très régulière et un maximum qui se situe, en général, vers le 15 août.

Températures :

Les températures varient d'un point à l'autre du territoire.

La saison froide correspondant à l'hiver européen dure de décembre à fin mars ; d'avril à juin période de plus en plus chaude notamment à l'intérieur du territoire où les maximas se situent en mai-juin. La saison des pluies est plus fraîche et après une période de transition assez lourde, car encore humide, qui s'étend d'octobre à la mi-novembre, la fraîcheur revient avec l'apparition des vents alizés.

Humidité :

L'humidité relative qui est importante pour le développement des plantes et qui a une grande importance dans le développement des maladies cryptogamiques, varie au Sénégal dans des proportions considérables.

D'autres éléments du climat et en particulier le régime des vents au sol, mériteraient d'être pris en considération pour une étude complète du climat, mais cela nous entraînerait dans trop de détails.

Qu'il nous suffise de préciser que durant la saison fraîche c'est l'alizé nord-atlantique, frais et humide qui rafraîchit tout le littoral atlantique ; à l'intérieur c'est l'alizé continental du Nord-Est sec et frais. La mousson, venue de l'Océan Atlantique est chargée d'humidité et amène les pluies de juin à octobre. L'harmattan venant de l'Est, vent chaud et sec, commence à se manifester à partir de mars jusqu'à la mousson.

Pour plus de précision nous indiquons dans les tableaux qui suivent les moyennes de pluviosité, de température et d'humidité pour un certain nombre de postes météorologiques (d'après L. WALTER - Memento du Service Météorologique n° 7 A Moyennes - Rufisque 1941).

Explication des légendes.

Températures :

$\overline{T}$ = Moyenne diurne de la température.

Tx = Température maxima.

Tn = Température minima.

Humidité relative, tension vapeur :

$\overline{U}$ = Moyenne diurne de l'humidité relative.

U_x = Humidité maxima.

U_n = Humidité minima.

$\overline{u}$ = Moyenne diurne de la tension de vapeur.

BAMBEY (Sénégal) Lat. = 14° 42' N. Long. = 16° 27' W.

	PLUIE	MAXIMUM en 24 heures		NOMBRE DE JOURS DE PLUIE supérieure ou égale à							Nbre d' années
		Valcur	Date	0,1	1	10	50	100	150	200	
Janvier	0,2	0,8	28-33 (1)	0,3	0	0	0	0	0	0	10
Février	0,4	4,0	1-31	0,1	0,1	0	0	0	0	0	10
Mars	1,1	10,5	5-38	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	10
Avril	0	0,0	+	0	0	0	0	0	0	0	10
Mai	2,8	24,0	29-32	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	10
Juin	34,8	35,0	15-33	4,0	3,0	1,1	0	0	0	0	10
Juillet	144,0	84,0	25-32	9,7	8,9	4,7	0,3	0	0	0	10
Août	235,8	140,0	20-36	14,4	12,5	6,3	0,9	0,1	0	0	10
Septembre	176,9	82,5	6-33	13,3	11,7	5,8	0,4	0	0	0	10
Octobre	53,5	60,0	15-40	4,0	3,1	1,6	0,1	0	0	0	10
Novembre	4,2	21,5	6-33	0,8	0,6	0,1	0	0	0	0	10
Décembre	0	0,0	+	0	0	0	0	0	0	0	10
Année	653,7	140,0	2-8-36	47,0	40,2	19,8	1,7	0,1	0	0	

(1) et 30-1935.

	T	Tx	Tn	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	VALEURS EXTREMES			
							Mini. absolu	Date	Maxi. absolu	Date
Janvier	23,65	34,8	14,1	16,2	—	29,5	8,0	3-36	40,5	22-36
Février	24,93	36,8	14,5	16,6	—	31,8	9,3	8-37	44,5	24-38
Mars	26,73	38,3	16,8	18,7	—	33,1	12,7	4-39	45,0	+ -36
Avril	27,38	39,5	17,3	20,3	—	32,4	14,5	+ (1)	45,5	+ (2)
Mai	28,85	40,4	19,6	22,4	—	33,0	15,5	14-39	48,0	8,89
Juin	29,93	38,7	22,8	25,0	—	33,2	20,0	+ (1)	46,0	6-36
Juillet	28,60	35,1	23,4	25,4	—	30,5	20,0	13-37	40,8	4-10
Août	27,15	32,1	23,1	24,8	—	28,6	19,9	27-37	38,5	31-38
Septembre	27,55	33,3	22,9	24,8	—	29,2	19,0	29-36	38,0	18-38
Octobre	27,70	34,4	22,3	24,2	—	29,9	18,0	31-40	39,0	21-36 (3)
Novembre	25,90	33,8	18,0	19,9	—	29,9	12,5	18-39 (4)	40,5	10-38
Décembre	23,92	33,8	15,6	17,5	—	28,8	10,0	+ 36	39,0	6-36 (5)
Année	26,87	36,14	19,20	21,32	—	30,83	8,0	3-1-36	48,0	8-5-39

(1) Fréquemment en 1936, 1938, 1939; (2) fréquemment de 1936 à 1938; (3) et 14, 21-1938; (4) et 24-1940; (5) et + -1937.

	HUMIDITE RELATIVE						TENSION DE VAPEUR				EVAPO- RATION
	U	Ux	Un	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	u	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	
Janvier	46	68	25	55	"	37	13,4	10,0	"	10,3	"
Février	47	74	16	69	"	28	14,6	12,8	"	12,7	"
Mars	53	84	15	76	"	36	21,7	16,0	"	15,8	"
Avril	56	87	19	79	"	40	20,3	18,3	"	18,6	"
Mai	54	82	18	75	"	41	21,2	20,2	"	20,3	"
Juin	61	86	29	82	"	47	25,3	25,5	"	23,5	"
Juillet	72	88	50	85	"	64	28,2	27,4	"	26,7	"
Août	79	94	56	91	"	74	27,9	28,3	"	28,4	"
Septembre	81	94	60	92	"	76	29,5	28,4	"	28,7	"
Octobre	77	95	50	91	"	72	28,6	27,2	"	27,8	"
Novembre	62	90	25	81	"	51	20,5	18,8	"	18,4	"
Décembre	49	72	19	65	"	41	14,3	12,9	"	12,7	"
Année	61,4	84,5	31,8	78,4	"	50,6	22,13	20,48	"	20,32	"

DAKAR (Sénégal) Lat. = 14° 40' N. Long. = 17° 26' W.

	PLUIE	MAXIMUM en 24 heures		NOMBRE DE JOURS DE PLUIE supérieure ou égale à							Nbre d' années
		Valeur	Date	0,1	1	10	50	100	150	200	
Janvier	0,4	1,4	27-35	0,6	0,1	0	0	0	0	0	10
Février	0,5	2,4	1-31	0,3	0,1	0	0	0	0	0	10
Mars	0,4	3,7	4-38	0,2	0,1	0	0	0	0	0	10
Avril	0	0,0	+	0	0	0	0	0	0	0	10
Mai	0,2	0,8	12-36	0,2	0	0	0	0	0	0	10
Juin	29,3	56,6	22,40	2,4	2,1	0,7	0,2	0	0	0	10
Juillet	89,2	150,8	5,35	8,8	6,9	2,4	0,3	0,1	0,1	0	10
Août	264,4	213,7	21-32	15,1	13,1	7,1	1,3	0,2	0,1	0,1	10
Septembre	144,9	72,2	26-38	12,6	10,6	5,2	0,3	0	0	0	10
Octobre	41,9	95,9	25-38	4,0	3,5	0,9	0,3	0	0	0	10
Novembre	4,3	25,5	6-33	0,8	0,7	0,1	0	0	0	0	10
Décembre	0,4	1,9	9-39	0,4	0,1	0	0	0	0	0	10
Année	575,9	213,7	21-8-32	45,4	37,3	16,4	2,4	0,3	0,2	0,1	

	T	Tx	Tn	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	VALEURS EXTREMES			
							Mini. absolu	Date	Maxi. absolu	Date
Janvier	22,74	27,7	18,2	18,7	25,7	23,4	15,0	25-38 (2)	36,0	4-36 (3)
Février	22,94	28,2	17,9	18,5	25,9	24,2	14,8	13-40 (4)	36,1	7-37
Mars	22,96	27,7	18,2	18,8	26,2	23,9	15,1	3-4-39	37,5	15-40
Avril	22,58	26,6	18,3	19,4	25,2	23,4	16,9	25-36 (5)	34,3	1-36
Mai	24,14	28,0	20,0	21,2	26,7	24,8	17,3	1-40	33,6	22-36
Juin	27,24	30,8	23,5	24,6	29,5	27,8	18,3	1-39	34,3	2-36 (6)
Juillet	27,96	30,9	24,7	25,9	29,7	28,6	21,2	19-36	33,3	18-39
Août	27,48	30,4	24,4	25,8	29,2	27,6	20,8	23-36 (7)	31,2	3-37
Septembre	28,04	31,0	24,7	26,0	29,8	28,7	20,8	30-38	33,2	14-27
Octobre	28,02	31,1	24,6	25,8	30,1	28,5	21,0	6-36 (8)	34,7	14-36
Novembre	26,58	30,6	22,7	23,5	29,2	26,9	18,7	21-40	36,6	17-37
Décembre	24,06	28,5	20,0	20,7	26,8	24,3	16,4	19-38	35,2	1-2-37
Année	25,39	29,29	21,43	22,41	27,83	26,01	14,8	19-2-40	37,5	15-39-40

(2) et 25-1938; (3) et 14-1938; (4) et 22-1940; (5) et 1-1939; (6) et 4-1939; (7) et 1-1939; (8) et 16-1939.

	HUMIDITÉ RELATIVE						TENSION DE VAPEUR				EVAPO- RATION
	U	Ux	Un	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	u	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	
Janvier	56	85	34	67	43	50	15,3	14,4	13,0	13,9	6,8
Février	59	86	36	76	45	51	16,3	16,3	13,9	14,8	6,8
Mars	66	87	46	84	53	59	18,3	18,2	16,6	17,0	6,3
Avril	70	90	52	87	58	65	18,9	19,3	18,1	18,4	5,2
Mai	71	87	54	84	59	69	21,2	21,2	20,4	21,1	4,8
Juin	72	85	57	83	63	70	25,7	25,6	26,1	25,8	4,0
Juillet	73	84	62	81	67	70	27,4	26,8	27,2	27,1	4,0
Août	79	90	67	86	73	77	28,5	28,1	28,9	28,4	2,9
Septembre	79	91	67	87	72	76	29,5	29,1	29,9	29,2	2,7
Octobre	75	89	62	86	67	72	28,0	28,3	28,0	27,7	3,2
Novembre	65	88	47	78	51	62	22,3	22,5	20,1	21,4	4,9
Décembre	58	84	37	67	44	57	17,2	15,9	15,3	17,0	5,9
Année	68,5	87,2	51,8	80,5	58,0	64,8	22,38	22,14	21,46	21,82	4,79

KAOLACK (Sénégal) Lat. = 14° 08' N. Long. = 16° 04' W.

	PLUIE	MAXIMUM en 24 heures		NOMBRE DE JOURS DE PLUIE supérieure ou égale à							Nbre d' années
		Valeur	Date	0,1	1	10	50	100	150	200	
Janvier	1,1	3,7	28-33	0,5	0,3	0	0	0	0	0	10
Février	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	10
Mars	0,1	0,3	4-38	0,1	0	0	0	0	0	0	10
Avril	0,2	1,3	28-31	0,2	0,1	0	0	0	0	0	10
Mai	6,5	15,5	25-31 (1)	1,3	0,9	0,2	0	0	0	0	10
Juin	65,6	102,1	9-36	5,8	4,9	1,9	0,1	0,1	0	0	10
Juillet	174,0	127,3	31-33	11,8	10,3	4,3	0,4	0,1	0	0	10
Août	271,4	122,4	18-40	16,7	14,4	7,8	1,0	0,3	0	0	10
Septembre	177,7	63,2	18-36	13,7	11,4	5,4	0,5	0	0	0	10
Octobre	68,0	53,5	1-39	6,0	5,0	2,3	0,1	0	0	0	10
Novembre	3,7	13,7	22-33	0,9	0,6	0,2	0	0	0	0	10
Décembre	0,2	2,2	18-39	0,1	0,1	0	0	0	0	0	10
Année	768,5	127,3	31-7-33	57,1	48,0	22,1	2,1	0,5	0	0	

(1) et 22-1928.

	T	Tx	Tn	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	VALEURS EXTREMES			
							Mini. absolu	Date	Maxi. absolu	Date
Janvier	25,18	35,2	16,2	17,3	—	32,0	11,0	30-40	39,2	12-36
Février	26,00	36,8	17,1	15,8	—	34,3	11,9	10-40	42,8	23-38
Mars	28,33	38,4	18,9	19,9	—	36,1	13,5	9-40	44,5	17-40
Avril	29,25	40,3	19,1	20,4	—	37,2	15,0	4-37	46,0	20-40
Mai	30,28	40,0	21,6	23,4	—	36,1	13,5	12-39 (2)	46,6	18-40
Juin	30,18	37,3	24,2	25,6	—	33,6	20,5	22-40	44,1	6-36
Juillet	28,65	34,6	23,8	25,3	—	30,9	21,0	12-37	40,3	3-40
Août	27,50	32,5	23,8	25,1	—	28,6	20,3	1-39	36,1	13-38
Septembre	27,33	32,8	23,2	24,7	—	29,8	20,1	21-38 (3)	36,2	3-40
Octobre	28,10	33,8	23,0	24,6	—	31,0	15,5	11-36	38,2	15-38
Novembre	27,13	35,8	19,5	21,1	—	32,1	15,0	30-38 (4)	39,5	22-37
Décembre	25,40	34,2	17,7	18,9	—	30,8	12,2	4-38	39,8	25-39
Année	27,30	36,00	20,67	21,84	—	32,71	11,0	30-1-40	46,6	18-5-40

(1) Lacunes en août 1936 et 1937, juillet 1938 et 1939, décembre 1940; (2) c. 14-1939; (3) et 28-1938; (4) et 24-1940.

	HUMIDITE RELATIVE						TENSION DE VAPEUR				EVAPO- RATION
	U	Ux	Un	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	u	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	
Janvier	44	65	20	59	—	33	13,9	11,4	—	14,7	—
Février	45	70	19	63	—	29	15,0	12,9	—	15,6	—
Mars	50	78	20	70	—	30	19,0	16,0	—	17,6	—
Avril	53	82	19	76	—	34	21,4	17,8	—	17,1	—
Mai	53	85	25	77	—	43	22,6	21,5	—	22,2	—
Juin	66	91	34	84	—	54	28,0	27,1	—	26,7	—
Juillet	75	94	51	88	—	67	29,3	28,0	—	27,5	—
Août	82	95	62	92	—	79	29,8	29,3	—	30,1	—
Septembre	82	97	60	94	—	76	29,9	28,8	—	30,2	—
Octobre	76	96	49	92	—	67	28,7	28,5	—	29,5	—
Novembre	57	85	25	75	—	43	20,3	19,1	—	18,6	—
Décembre	49	71	20	74	—	39	15,6	14,1	—	16,7	—
Année	61,0	84,1	33,6	77,9	—	49,5	22,79	21,21	—	22,11	—

SAINT-LOUIS (Sénégal) Lat. = 16° 01' N. Long. = 16° 30' W.

	PLUIE	MAXIMUM en 24 heures		NOMBRE DE JOURS DE PLUIE supérieure ou égale à							Nbre d' années
		Valcur	Date	0,1	1	10	50	100	150	200	
Janvier	1,3	6,6	13-33	0,7	0,4	0	0	0	0	0	9
Février	0,2	1,3	12-38	0,3	0,1	0	0	0	0	0	9
Mars	0,3	0,5	4-38	0,1	0	0	0	0	0	0	9
Avril	0	0,0	+	0,1	0	0	0	0	0	0	10
Mai	1,7	7,6	11-36	0,6	0,2	0	0	0	0	0	10
Juin	8,4	22,5	22-32	1,7	1,2	0,3	0	0	0	0	10
Juillet	55,3	56,5	28-32	4,6	3,7	1,4	0,2	0	0	0	10
Août	194,6	83,9	18-32	12,4	10,3	5,5	0,8	0	0	0	9
Septembre	102,4	77,8	6-35	8,4	7,8	3,0	0,2	0	0	0	10
Octobre	24,3	38,9	7-39	2,7	2,4	0,9	0	0	0	0	10
Novembre	3,6	13,9	6-37	1,0	0,6	0,2	0	0	0	0	9
Décembre	0,5	2,6	27-33	0,6	0,1	0	0	0	0	0	10
Année	392,8	83,9	18-8-32	33,2	26,8	11,3	1,2	0	0	0	

	T	Tx	Tn	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	VALEURS EXTREMES			
							Mini. absolu	Date	Maxi. absolu	Date
Janvier	22,10	29,4	15,5	17,3	26,2	22,8	10,4	26-38	38,5	12-36
Février	21,98	29,5	16,1	16,6	25,2	21,8	11,0	2-38	40,6	24-38
Mars	22,20	28,5	16,9	18,4	25,5	21,7	11,1	4-39	42,5	22-36
Avril	20,68	21,7	17,0	18,5	22,4	20,8	14,2	4-36	41,0	10-38
Mai	22,40	26,1	18,9	20,6	23,7	22,7	16,0	3-39	39,0	21-39
Juin	26,76	30,2	23,3	24,3	28,4	27,1	16,9	7-37	41,2	20-40
Juillet	28,94	31,4	24,8	25,9	29,6	28,5	20,4	6-38	35,1	16-40
Août	28,40	31,0	25,1	26,2	29,3	29,0	20,8	26-36	35,2	29-39
Septembre	28,94	32,7	25,3	26,7	30,5	29,5	20,7	1-38	38,2	21-39
Octobre	28,02	31,7	24,5	25,8	29,9	28,2	18,2	18-36	38,5	7-36
Novembre	25,38	30,8	20,9	21,8	28,5	24,9	14,2	24-39	39,6	7-38
Décembre	23,92	29,4	17,4	18,3	26,9	23,1	10,5	16-36	39,5	21-37
Année	24,82	29,68	20,48	21,72	27,22	25,01	10,4	26-1-38	42,5	22-3-36

	HUMIDITE RELATIVE						TENSION DE VAPEUR				EVAPO- RATION
	U	Ux	Un	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	u	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	
Janvier	50	83	18	59	33	55	13,2	11,1	10,3	13,8	8,0
Février	57	84	26	68	44	63	14,9	13,6	12,7	16,0	6,7
Mars	65	86	41	76	54	68	17,2	15,6	15,5	17,1	6,6
Avril	79	93	65	87	73	79	18,9	18,4	19,1	19,0	3,8
Mai	75	87	60	82	69	75	20,1	19,8	20,1	20,3	3,7
Juin	74	85	61	81	67	74	25,6	25,1	25,5	26,2	3,7
Juillet	73	84	63	81	67	71	27,4	26,9	27,6	27,5	3,6
Août	76	88	65	85	70	74	29,1	28,6	29,1	29,2	2,9
Septembre	76	87	63	85	70	73	30,0	29,4	30,0	29,9	3,7
Octobre	73	86	59	82	66	74	27,4	27,1	27,4	28,0	4,5
Novembre	58	80	34	66	46	66	18,6	17,4	17,4	20,7	6,2
Décembre	54	77	26	60	47	61	15,0	12,6	12,3	16,6	6,9
Année	67,5	85,0	48,4	76,0	58,8	69,4	21,45	20,50	20,58	22,03	5,03

TAMBACOUNDA (Sénégal) Lat. = 13° 46' N. Long. = 13° 41' W.

	PLUIE	MAXIMUM en 24 heures		NOMBRE DE JOURS DE PLUIE supérieure ou égale à							Nbre d' années
		Valeur	Date	0,1	1	10	50	100	150	200	
Janvier	0,4	2,0	29-35	0,2	0,2	0	0	0	0	0	10
Février	0,7	7,0	6-31	0,1	0,1	0	0	0	0	0	10
Mars	1,0	8,0	3-39	0,3	0,2	0	0	0	0	0	10
Avril	3,6	28,8	27-37	0,2	0,2	0,1	0	0	0	0	10
Mai	28,3	56,8	21-36	2,0	1,7	0,8	6,1	0	0	0	10
Juin	173,9	90,0	4-39	9,5	8,5	5,1	0,6	0	0	0	10
Juillet	193,4	101,5	27-32	12,1	10,7	6,2	1,0	0,1	0	0	10
Août	303,8	117,0	2-40	17,0	15,6	8,7	1,1	0,2	0	0	10
Septembre	215,4	120,5	7-33	13,2	12,6	7,2	0,5	0,2	0	0	10
Octobre	30,8	56,0	22-37	5,4	5,2	2,8	0,2	0	0	0	10
Novembre	2,8	21,4	7-33	0,7	0,4	0,1	0	0	0	0	10
Décembre	0,2	1,5	23-40	0,2	0,1	0	0	0	0	0	10
Année	1004,3	147,0	2-8-40	60,9	55,5	31,0	3,5	0,5	0	0	

	T	Tx	Tn	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	VALEURS EXTREMES			
							Mini. absolu	Date	Maxi. absolu	Date
Janvier	21,85	34,9	14,9	17,9	—	31,7	8,5	5-36	41,6	11-36
Février	26,88	27,20	16,1	20,0	—	34,2	9,8	1-40	45,0	19-38
Mars	29,65	38,9	19,5	23,7	—	36,5	14,0	+ -36	44,2	+ -36
Avril	31,78	41,0	21,2	26,0	—	38,9	15,0	1-36	45,8	17-36
Mai	32,40	37,6	24,2	27,9	—	37,9	17,0	+ -37	44,0	5-7-38
Juin	30,00	36,1	23,1	26,6	—	34,2	17,0	22-38	41,6	1-38
Juillet	27,40	32,2	21,9	25,1	—	30,4	16,0	13-38	36,8	7-40
Août	26,38	30,7	21,9	24,3	—	28,6	17,5	17-37	35,0	23-38
Septembre	26,83	31,5	22,3	24,1	—	29,4	19,0	15-36	35,7	6-39
Octobre	27,40	33,2	21,9	24,1	—	30,4	17,0	31-36	37,2	15-38
Novembre	26,03	35,1	17,4	20,5	—	31,1	11,3	27-37	38,3	3-36
Décembre	24,34	33,8	15,2	18,1	—	29,8	10,3	4-38	39,0	25-39
Année	27,82	35,35	19,97	23,19	—	32,76	8,5	5-1-36	45,8	17-4-36

(1) Lacunes de 1936 à 1938.

	HUMIDITE RELATIVE						TENSION DE VAPEUR				EVAPO- RATION
	U	Ux	Un	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	u	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	
Janvier	"	"	"	39	"	16	"	8,0	"	7,4	9,7
Février	"	"	"	40	"	16	"	9,6	"	8,7	7,8
Mars	"	"	"	42	"	16	"	12,3	"	10,2	10,3
Avril	"	"	"	49	"	16	"	16,3	"	11,5	9,4
Mai	"	"	"	57	"	28	"	21,4	"	17,5	9,4
Juin	"	"	"	76	"	47	"	26,2	"	20,6	6,4
Juillet	"	"	"	86	"	65	"	27,2	"	27,7	3,8
Août	"	"	"	92	"	76	"	27,6	"	28,9	2,3
Septembre	"	"	"	92	"	74	"	27,7	"	29,8	2,7
Octobre	"	"	"	92	"	70	"	27,1	"	29,0	3,3
Novembre	"	"	"	79	"	47	"	19,4	"	20,6	5,2
Décembre	"	"	"	59	"	31	"	12,1	"	12,4	6,4
Année	"	"	"	66,9	"	41,8	"	19,58	"	18,69	98'9

ZIGUINCHOR (Sénégal) Lat. = 12° 35' N° Long. = 16° 16' W.

	PLUIE	MAXIMUM en 24 heures		NOMBRE DE JOURS DE PLUIE supérieure ou égale à							Nbre d' années
		Valcur	Date	0,1	1	10	50	100	150	200	
Janvier	0,2	0,2	29-35	0,2	0	0	0	0	0	0	10
Février	1,2	12,0	6-31	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	10
Mars	0,0	0,0	+	0	0	0	0	0	0	0	10
Avril	0,1	1,4	27-31	0,1	0 1	0	0	0	0	0	10
Mai	11,4	31,2	23-32	1,4	1,3	0 3	6	0	0	0	10
Juin	142,5	70,7	27-36	10,1	8,8	4,4	0,4	0	0	0	10
Juillet	407,2	151,0	22-32	22,0	19,5	11,0	2,1	0,3	0,1	0	10
Août	557,7	216,2	13-32	24,5	22,2	12,5	3,1	0,7	0,2	0,1	10
Septembre	338,0	131,1	25-33	20,7	18,0	10,1	1,1	0,1	0	0	9
Octobre	159,2	118,7	7-37	11,0	8,8	5,6	0,3	0,1	0	0	9
Novembre	8,0	12,7	8-40	1,4	1,1	0,2	0	0	0	0	10
Décembre	0,1	0,1	10-32	0,1	0	0	0	0	0	0	10
Année	1625,6	216,2	13-8-32	91,5	79,9	44,2	7,0	1,2	0,3	0,1	

	T	Tx	Tn	VALEURS EXTREMES							
				0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	Mini. absolu	Date	Maxi. absolu	Date	
Janvier	25,14	32,5	16,7	17,6	28,7	30,2	11,2	26-39	36,9	+ -37	
Février	26,54	34,5	17,3	18,3	30,5	32,1	12,3	4-40	39,9	22-38	
Mars	27,38	35,3	19,2	20,2	32,2	32,5	13,9	6-39	40,5	15-40	
Avril	27,86	35,4	19,7	20,7	32,2	31,3	15,3	12-39	41,0	7-38	
Mai	28,88	35,0	22,2	23,2	32,5	31,5	18,5	6-39	40,7	12-38	
Juin	28,84	33,1	24,1	25,3	31,1	30,6	21,4	14-37	38,6	1-39	
Juillet	27,98	30,9	23,4	24,4	28,9	27,8	20,3	21-38	34,0	1-38 (2)	
Août	26,34	29,5	23,3	24,2	27,9	26,8	20,5	15-38	32,7	27-36	
Septembre	27,06	30,7	23,2	24,3	28,9	28,2	19,4	28-39	34,0	21-38	
Octobre	27,62	31,4	23,3	24,5	29,8	29,1	20,5	16-39	34,5	28-37	
Novembre	27,46	32,0	21,4	22,5	29,9	29,5	17,0	27-39	35,6	17-37	
Décembre	24,96	30,7	18,3	19,3	28,0	28,5	14,2	18-38	34,9	31-36	
Année	27,14	32,58	21,0	22,04	30,35	29,92	11,2	26-1-39	41,0	7-4-38	

(1) Lancés en 1936, pas de Tx de juillet à septembre 1937; (2) et 2-1940.

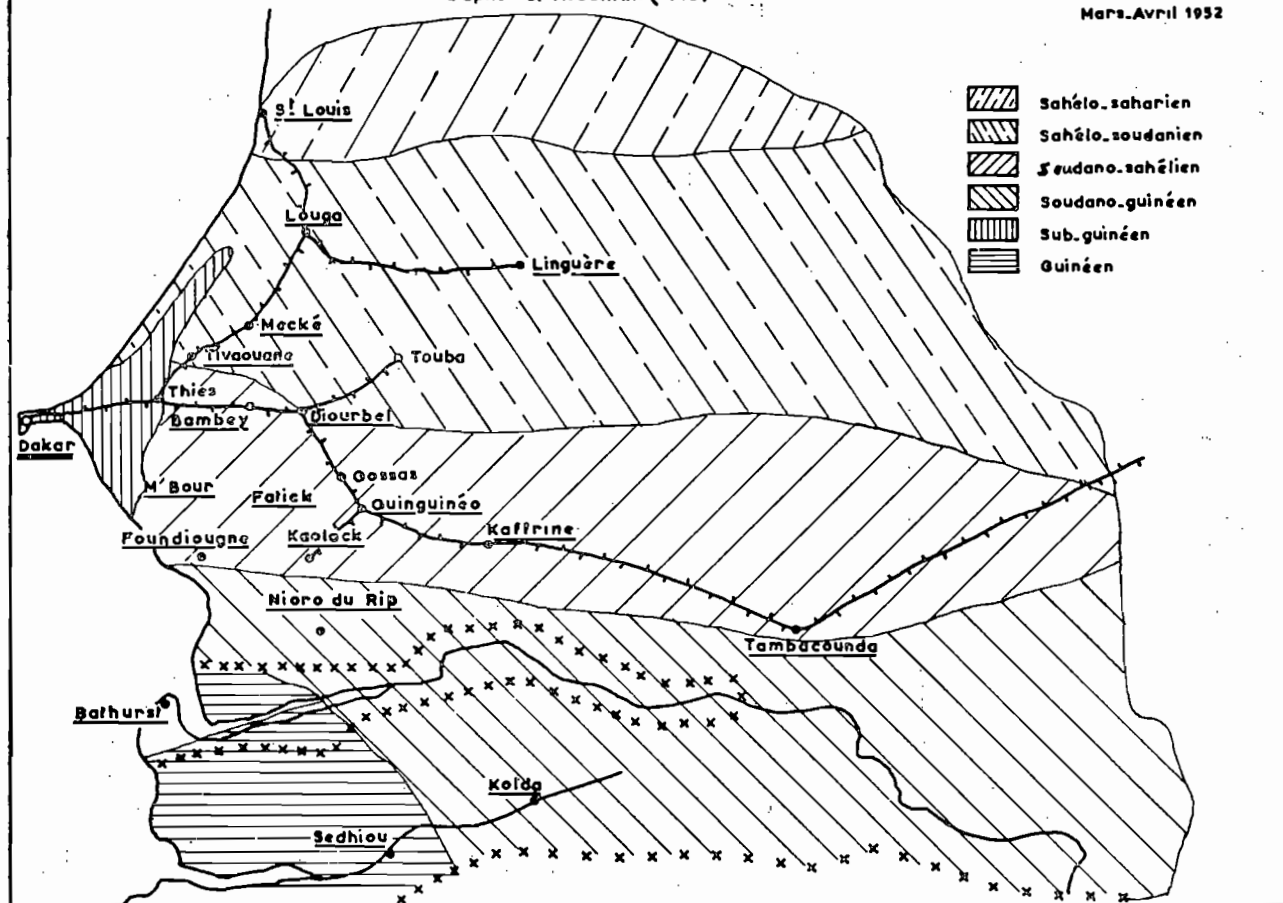
	HUMIDITE RELATIVE						TENSION DE VAPEUR				RATION EVAPO-
	U	Ux	Un	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	u	0800 T.M.G.	1300 T.M.G.	1800 T.M.G.	
Janvier	56	91	33	75	40	42	17,7	14,9	15,7	18,5	4,9
Février	59	93	33	82	42	44	20,3	17,5	18,5	20,4	5,8
Mars	60	93	33	86	44	46	22,3	20,4	20,3	21,9	5,5
Avril	61	92	32	86	42	52	22,7	20,9	19,7	23,0	5,4
Mai	65	92	41	87	49	56	25,6	24,7	23,7	25,2	5,2
Juin	73	95	54	90	63	65	28,7	28,8	28,0	28,0	3,6
Juillet	84	97	69	95	76	81	29,7	29,1	30,1	29,8	2,2
Août	87	98	74	96	81	86	29,4	29,1	30,1	29,6	1,4
Septembre	84	98	69	94	75	81	29,9	28,9	29,7	30,0	1,7
Octobre	80	97	63	87	72	76	29,2	28,6	29,6	29,9	1,8
Novembre	71	96	51	77	57	63	25,8	23,7	24,4	26,5	2,7
Décembre	64	93	43	87,6	49	57	20,0	17,1	18,3	21,7	3,7
Année	70,3	94,6	49,6		57,5	62,4	25,10	23,62	24,01	25,37	3,66

TYPES DE VÉGÉTATION CLIMATIQUE

d'après J. TROCHAIN (1940)

Mission R. PORTERES

Mars-Avril 1952



SOLS (d'après R. FAUCK)

Les études pédologiques nombreuses qui ont été effectuées au Sénégal depuis 1946 ont permis l'établissement d'un inventaire assez complet des sols du pays.

Ces derniers ont été définis morphologiquement et analytiquement, et leur dénomination a été effectuée dans le cadre de la classification du Prof. G. AUBERT.

Compte tenu des conditions climatiques et des matériaux géologiques, il existe à petite échelle une certaine uniformité dans la répartition des sols. Par contre, à grande échelle, les conditions de topographie, du couvert végétal et les résultats des actions humaines expliquent une différenciation assez poussée et l'existence de très nombreux groupes, en particulier :

- 1°) Sols Subarides.
- 2°) Sols Ferrugineux tropicaux.
- 3°) Sols Ferrallitiques.
- 4°) Sols Halomorphes.
- 5°) Sols Vertisols.
- 6°) Sols Calcimorphes.
- 7°) Sols peu évolués.
- 8°) Sols Hydromorphes.

1°) *Les sols Subarides* sont représentés dans le nord du pays, sur matériaux sableux d'origine éolienne et sous des pluviométries inférieures à 450 mm.

On distingue deux types : les Bruns et les Brun-rouge.

Les Brun-rouge ont en surface un horizon humifère de couleur brune, et en profondeur des horizons rouges ou roux caractéristiques. Leur texture est très sableuse. Les sols bruns, généralement à drainage réduit, ont des horizons bruns plus profonds et des textures nettement plus argileuses.

Tous ces sols ont des teneurs extrêmement faibles en matière organique, des capacités de rétention pour l'eau réduites, et des richesses chimiques très faibles bien que leur pH soit aux environs de la neutralité.

2°) *Les sols Ferrugineux tropicaux* couvrent plus des trois quarts de la surface du pays.

Les travaux de cartographie ont permis de distinguer :

Un groupe non ou peu lessivé.

Un groupe lessivé en argile comprenant :

- des sols sans concrétions ;
- des sols avec concrétions ;
- des sols indurés en carapaces ou cuirasses ;
- des sols à pseudogley profond.

Les sols non lessivés sont développés entre les isohyètes 450 et 750 mm et comprennent essentiellement les types « diors ». Il s'agit de sols exclusivement sableux, ayant moins de 1 % de matière organique, moins de 5 % d'argile en surface et 10 % en profondeur. Ces sols sont adaptés particulièrement à la culture de l'arachide, du fait de leur légèreté structurale. Leurs réserves minérales sont faibles.

Les sols ferrugineux lessivés se rencontrent dans le Centre, l'Est et le Sud du Sénégal entre les isohyètes 750 et 1.500 mm.

Ils ont l'avantage d'être profonds, (généralement plus de 1,50 m) et leur tendance évolutive générale est le lessivage en argile ou en fer. Leur morphologie est caractérisée par l'existence, dans les horizons profonds, de taches et de concrétions ferrugineuses, qui, dans certaines conditions de topographie peuvent se transformer en véritables carapaces, et même cuirasses par mise à nu du fait de l'érosion.

Ayant des réserves minérales faibles, les sols ferrugineux sont souvent carencés en K^2O et P^2O^5 . Cependant, leurs aptitudes culturales sont assez variées et leurs possibilités d'amélioration par apports de matière organique et d'engrais minéraux sont réelles.

Le problème essentiel est la facilité de dégradation de leur structure et leur susceptibilité à l'érosion par ruissellement en nappe. Cette dernière a pu causer des dégâts spectaculaires en Casamance lors de la réalisation de défrichements sur de grandes surfaces.

3°) *Les sols faiblement ferrallitiques* ont été inventoriés en Casamance maritime où ils sont représentés par des sols profonds (4-5 mètres), homogènes, de couleur rouge et de texture argilo-sableuse.

Evolués sous une végétation typiquement forestière, ils ont des aptitudes culturales variées bien que leur richesse chimique soit faible par unité de volume. Leur point faible est cependant la disparition assez rapide de la matière organique lors des défrichements.

4°) *Les sols Halomorphes* sont des sols dans lesquels toute l'évolution est conditionnée par les excès de sels.

Ils ont été étudiés en de nombreux points du Sénégal, en particulier le long du cours inférieur du fleuve Sénégal et de son pseudo-delta, le long des cours inférieur et moyen des vallées en partie fossiles du Sine et du Saloum, et dans des défluent comme le Bao-Bolon, dans un certain nombre de dépressions côtières dites des Niayes, le long du cours inférieur et moyen de la Casamance et de la Songrougrou. Les sols sont très variés mais de grandes surfaces sont couvertes en majorité :

- de sols riches en chlorures et sulfates principalement de sodium mais aussi de magnésium.
- de sols à alcalis dans lesquels le Na à l'état d'ion représente plus de 12 % des cations du complexe absorbant, ce qui se traduit par des propriétés physiques défavorables (dispersion des argiles sodiques en particulier).

Certains sols sont très riches en sels au point qu'aucune végétation ne pousse, c'est le cas des surfaces appelées localement « tanns ».

Elles sont souvent juxtaposées à des vases marines salées, régulièrement inondées et colonisées par de la mangrove.

5°) *Les Vertisols* :

Le Vertisol est le nouveau nom donné à des sols très particuliers appelés auparavant argiles noires tropicales et représentées au Sénégal dans la région de Pout, Bargny, au sud de M'Bour, le long du fleuve Sénégal, et en de nombreux secteurs de la province Orientale. Généralement très riches en argile, les Vertisols ont des caractéristiques de structure particulières, (prismatiques), avec de nombreuses fentes de retrait, et l'existence de mouvements de marnes dus à la présence d'argiles gonflantes.

Très riches chimiquement, de pH neutre, ils ont l'inconvénient de présenter une cohésion très forte des agrégats et donc d'être difficilement utilisables sans la mécanisation.

Ils sont associés à des matériaux riches en bases, et ont des caractères hydromorphes plus ou moins prononcés.

Leur répartition géographique est très irrégulière et ils ne sont guère cartographiables à petite échelle.

6°) *Des sols Calcimorphes* ont été décrits dans la région du Cap-Vert, uniquement sur roches calcaires et marnes. Leur évolution est dominée par l'abondance de l'ion calcium, et ils se comportent généralement comme des sols secs.

Ils ont une très faible importance géographique.

7°) *Des sols classés peu évolués* ont été repérés également, mais ils ne représentent qu'une faible importance géographique.

8°) *Les sols Hydromorphes* répartis dans tout le Sénégal ont leur évolution dominée par la présence d'un excès d'eau pendant tout ou partie de l'année.

C'est le cas des bas-fonds, des terrasses le long de certains cours d'eau, également des Niayes. Ces derniers sont des dépressions fermées, le long de la côte au Nord de Dakar, dans lesquelles une nappe phréatique se trouve à plus ou moins faible profondeur. Leurs sols présentent des caractères d'engorgement plus ou moins marqués, avec parfois traces de salure, et localement des accumulations de matière organique.

Une grande variété de sols Hydromorphes existe au Sénégal, avec tous les types texturaux (sableux, argilo-sableux, argileux), et leurs possibilités d'utilisation sont réelles (riz, cultures maraîchères, canne à sucre en particulier).

Enfin il faut mentionner l'existence de très nombreux affleurements de cuirasse, c'est-à-dire de niveaux indurés riches en fer, individualisés dans les sols et mis à nu par érosion.

De très grandes surfaces de ces cuirasses, appelées parfois latérites, affleurent au Sénégal Oriental créant un paysage très particulier. Couvertes d'un simple tapis herbacé, ces surfaces brûlent chaque année et sont le siège de ruissellements intenses en hivernage.

Ces cuirasses sont souvent en voie de démantèlement, soit aux rebords de plateaux ou à ceux de buttes tabulaires, et on rencontre des éboulis gravillons non seulement au Sénégal Oriental mais également en Moyenne et Haute-Casamance, le long de certains axes hydrographiques, ainsi que dans la région de Thiès.

Cependant, en de nombreuses régions les niveaux cuirassés ferrugineux ou ferallitiques, dont l'origine est très ancienne et les processus de formation variables (nappe, pédogénèse) n'affleurent pas et se trouvent à plus ou moins grandes profondeurs dans les sols. Très souvent il s'agit d'un recouvrement par un manteau de faible épaisseur d'origine éolienne.

Légende de gauche (Sols et Géologie) :

- Sols brun-rouge
- Sols ferrugineux tropicaux
- Sols non lessivés Diors
- Sols lessivés sans corrélationnement
- Sols lessivés avec corrélationnement

Légende de droite (Géologie et Sols) :

- Sols hydromorphes
- Sols calcaires
- Sols halomorphes
- Sols salés
- Sols de cuirasses affleurantes
- Sols peu évolutifs

Autres légendes :

- Verticaux
- Sols calcaires
- Sols halomorphes
- Sols salés
- Sols de cuirasses affleurantes
- Sols peu évolutifs

Carte :

La carte du Sénégal est divisée en zones géologiques et pédologiques. Les zones sont colorées et texturées selon les légendes. Des villes sont indiquées : Dakar, Matam, Kaolack, Saint-Louis, Fatick, Bambey, Diourbel, Thiès, M'Bour, Bathurst, Niare du Rip, Lambacounde, Kedougou, et Ziguinchor. Des rivières sont également représentées.

Source : d'après R.F. 1965

d'après R. FAUCK
1965

Ces cuirasses sub-affleurantes sont caractéristiques de la région du Ferlo, de la Haute-Casamance et de certains secteurs du Sénégal Oriental.

L'inventaire des sols du Sénégal s'est révélé de plus en plus varié au fur et à mesure de l'avancement des études et nous donnons la carte schématique de la répartition des sols.

POPULATION

La population totale du Sénégal est estimée à environ 3.200.000 habitants (dont 50.000 non africains).

Cette population est très inégalement répartie; pour une densité moyenne de 16 habitants au kilomètre carré on compte 40 à 70 habitants au kilomètre carré dans le Sine-Saloum, 18 en Casamance, 4 à Matam, 3 à Linguère et seulement 2 dans la zone sylvo-pastorale (Ferlo) qui n'est parcourue que par des pasteurs nomades.

On estime que la population urbaine atteint 20% (villes de plus de 2.000 habitants); elle est principalement concentrée dans les villes suivantes (d'après l'enquête démographique de 1960-1961) :

Dakar et banlieue	380.000 habitants
Kaolack	80.000 »
Thiès	69.000 »
Saint-Louis	58.000 »
Rufisque	50.000 »
Ziguinchor	23.000 »
Diourbel	20.000 »
Louga	20.000 »
M'Bour	15.000 »
Kolda	10.000 »
Tambacounda	10.000 »
Tivaouane	8.000 »
M'Backé	8.000 »
Bignona	8.000 »
	etc...

La population rurale atteint un pourcentage de 80% ; on estime à 50% la population active et à 87% la population intéressée par les activités agricoles, ce qui fait que le pourcentage de la population rurale active s'établit à environ 1.100.000 habitants.

Par ethnie, la composition de la population sénégalaise s'établit comme suit :

Ouolofs	1.152.000	36 %	Centre et Ouest.
Peulhs	560.000	17,5 %	Centre et Nord.
Sérères	528.000	16,5 %	Ouest.
Toucouleurs ..	288.000	9 %	Sud-Est.
Diolas	288.000	9 %	Casamance.
Mandingues ...	208.000	6,5 %	Sud-Est.
Maures	30.000	}	Nord.
Sarakolés	30.000		Matam et Kaolack.
Divers (Capverdiens et non africains)	116.000		5,5 % Grands Centres et surtout Dakar.

PRODUCTION AGRICOLE

La production agricole du Sénégal est essentiellement caractérisée par la prédominance de la production arachidière et le déficit de la production vivrière ce qui conduit, chaque année, à une importation importante de riz et de blé.

Sur une superficie totale de 19.176.000 hectares, 7.600.000 seulement sont cultivables et 2.270.000 seulement sont cultivés, ce qui représente 11,5% de la superficie totale et 30% environ de la surface exploitable.

Le déséquilibre de cette production est en liaison d'une part, avec le faible rendement des cultures vivrières et, d'autre part, avec le sous-peuplement de certaines régions excentrées.

En 1963, les *cultures vivrières* :

céréales : mil, sorgho, maïs, riz, fonio;

racines : manioc, patate douce;

légumineuses vivrières : niébé;

ont atteint les chiffres suivants pour l'ensemble du Territoire (1) :

	Hectares	Tonnes	Rend. K/Ha
Mils et sorghos	959.373	478.405	498
Maïs	32.640	26.667	817
Riz	74.798	106.173	1.420
Fonio	11.826	3.740	316
Manioc	33.950	152.525	4.492
Patate douce	2.432	14.731	6.057
Niébé	51.314	14.204	277
Béref	9.000	1.520	170

La production de céréales reste nettement déficitaire et le Sénégal importe chaque année environ 160.000 tonnes de riz (notamment pour la nourriture des citadins). On note toutefois un accroissement de la production vivrière dû à une amélioration de la technique culturale, à l'emploi des engrais et au traitement des semences qui ont conduit ces dernières années à une augmentation du rendement.

Les *cultures industrielles* sont essentiellement constituées par l'arachide pour l'huilerie, le cotonnier et le sisal.

Les cultures arachidières ont couvert en 1963, 1.084.415 hectares pour les arachides d'huilerie et 789 hectares pour les arachides de bouche, soit au total 1.085.204 hectares ayant donné une production totale de 952.742 tonnes d'arachides en coque (rendement moyen 878 k/ha), soit une légère augmentation par rapport à 1962 où la production totale avait atteint 893.000 tonnes.

Les autres cultures industrielles sont encore peu importantes : 2.023 hectares de cotonnier avec une production de 273 tonnes (soit un rendement moyen de 380 k/ha).

La culture du sisal est limitée au Sine-Saloum ; au total 51 hectares.

Quant à la canne à sucre, culture industrielle pleine de promesses, elle se borne, pour l'instant, à 200 hectares de cultures expérimentales.

(1) Rapport de synthèse de la Direction de l'Agriculture du Sénégal, pour l'année 1963.

Les cultures maraîchères comprennent essentiellement :

- choux et choux-fleurs;
- tomates, aubergines;
- pommes de terre;
- haricots;
- salades;
- poireaux, oignons;
- courges, etc...

et servent essentiellement au ravitaillement des populations urbaines, qui consomment de plus en plus de légumes frais.

Une petite partie est exportée soit vers la France (haricots verts), soit vers les Territoires du Sud (tomates, choux, poireaux, haricots, pommes de terre, etc...).

Les superficies totales consacrées aux cultures maraîchères atteignent 2.686 hectares pour une production totale de 30.873 tonnes.

Quant aux cultures fruitières, elles sont en progression constante grâce à une sage politique et ont atteint en 1963 les chiffres suivants :

Manguiers	236.100 pieds	17.580 tonnes
Agrumes	72.900 "	2.710 "
Bananiers	207.850 "	4.210 "
Cocotiers	77.615 "	6.970 "
Ananas	175.000 "	350 "

Dans les tableaux qui suivent, extraits du rapport de synthèse de la Direction de l'Agriculture (année 1963) nous donnons les statistiques de la production agricole sénégalaise.

Cultures vivrières :

Mils et Sorghos (*Pennisetum typhoïdeum*, *Sorghum spp.*).

	Hectares	Tonnes
Sine-Saloum	291.500	157.070
Thiès	132.100	51.400
Diourbel	284.967	120.142
Fleuve	110.585	39.176
Sénégal Oriental	53.085	37.934
Casamance	86.365	72.452
Cap-Vert	771	231
	959.373	478.405

Maïs (*Zea mays*).

Sine-Saloum	2.440	1.966
Fleuve	4.072	1.482
Sénégal Oriental	12.268	11.058
Casamance	13.810	12.121
Cap-Vert	50	40
	32.640	26.667

Riz (Paddy) (*Oryza spp.*).

	Hectares	Tonnes
Sine-Saloum	6.885	3.788
Thiès	415	455
Fleuve	8.343	23.090
Sénégal Oriental	1.469	1.323
Casamance	57.648	77.479
Cap-Vert	38	38
	74.798	106.173

Niébés (*Vigna sinensis*).

Sine-Saloum	7.060	2.308
Thiès	9.443	2.593
Diourbel	22.747	5.521
Fleuve	9.359	2.950
Sénégal Oriental	2.500	750
Cap-Vert	205	82
	51.314	14.204

Manioc (*Manihot utilissima*).

Sine-Saloum	5.395	9.005
Thiès	9.500	37.300
Diourbel	10.725	42.050
Sénégal Oriental	2.155	9.020
Casamance	4.865	48.650
Cap-Vert	1.300	6.500
	33.950	152.525

Patates douces (*Ipomea batatas*).

Sine-Saloum	480	550
Thiès	197	1.363
Fleuve	455	1.318
Casamance	1.000	10.000
Cap-Vert	300	1.500
	2.432	14.731

Fonio (*Digitalia exilis*).

Sine-Saloum	130	33
Sénégal Oriental	8.755	2.758
Casamance	2.941	949
	11.826	3.740

Béref (*Citrullus vulgaris*).

Fleuve	9.000	1.520
--------------	-------	-------

Cultures industrielles :

	Hectares	Tonnes
Arachide (<i>Arachis hypogea</i>) (en coques).		
Sine-Saloum	475.130	400.265
Thiès	126.304	130.660
Diourbel	307.780	244.917
Fleuve	16.241	5.862
Sénégal Oriental	43.380	43.380
Casamance	110.200	124.962
Cap-Vert	5.380	2.155
	1.084.415	952.201
Arachide de bouche.		
Sine-Saloum	65	41
Casamance	724	500
	789	541
Cotonnier (<i>Gossypium spp.</i>).		
Fleuve	62	65
Casamance	1.906	187
Sénégal Oriental	55	21
	2.023	273
Sisal (<i>Agave rigida</i> var. <i>sisalana</i>).		
Sine-Saloum	55	

Cultures maraîchères :

Sine-Saloum	97	970
Thiès	355	5.675
Diourbel	80	1.288
Fleuve	334	1.670
Sénégal Oriental	—	—
Casamance	20	270
Cap-Vert	1.800	21.000
	2.686	30.873

Cultures fruitières :

	Manguiers Nombre	Agrumes Nombre	Bananiers Nombre	Cocotiers Nombre	Ananas Nombre
Sine-Saloum	60.000	2.600	5.600	5.450	—
Thiès	35.950	9.400	6.000	5.980	—
Diourbel	5.000	1.000	—	—	—
Fleuve	6.250	4.400	4.250	17.685	—
Sénégal Oriental ...	2.200	—	7.000	—	—
Casamance	110.000	48.000	180.000	25.000	175.000
Cap-Vert	16.700	7.500	5.000	23.500	—
	236.100	72.900	207.850	77.615	175.000

auxquelles il faut ajouter : papayers (un peu partout), fraisiers (Cap-Vert), goyaviers, corossoliers, etc...

Les objectifs du deuxième plan quadriennal doivent porter la production agricole sénégalaise aux chiffres suivants :

Arachides	1.360.000 tonnes
Mil et sorgho	600.000 »
Riz 125 à	140.000 »
Maïs	50.000 »
Produits maraîchers	50.000 »
Bananes	6.000 »
Coton	3.000 »
Canne à sucre	450.000 »

(chiffres extraits du discours de M. Habib THIAM, Ministre du Plan et du Développement — *Dakar-Matin* n° 1222 3 mai 1965).

Il faut souhaiter que ces chiffres soient atteints pour le plus grand bien de l'Economie sénégalaise.

II. – CATALOGUE DES PRINCIPALES MALADIES CRYPTOGAMIQUES PAR CULTURES

COMMENT UTILISER LE CATALOGUE

Ce document doit permettre de déterminer le nom d'une maladie d'une plante d'après les symptômes visibles à l'œil nu et d'en trouver les moyens de lutte lorsqu'ils existent.

Dans un premier temps, on dispose d'une plante malade et l'on cherche le nom de la maladie.

- Chercher dans l'index des maladies (page 147) le nom de la plante et le numéro des pages correspondant à la clé de détermination des maladies de cette plante.
- Observer les symptômes sur la plante : entre autre la localisation ou la généralisation de la maladie, la taille, la forme, la couleur, la localisation, la répartition des symptômes. La clé donne le nom de la maladie et du parasite.

Dans un deuxième temps on cherche les moyens de lutte contre cette maladie.

- Après la clé de détermination, les maladies sont décrites et les moyens de lutte sont préconisés.
- Les maladies importantes sont étudiées séparément ; après leur description et leurs dégâts, suit la lutte.
- Les maladies peu importantes ou présentant des symptômes de même nature sont groupées et décrites ensemble (par exemple les tâches foliaires du Sorgho), les moyens de lutte sont décrits globalement à la suite.
- Il suffit de chercher le nom de la maladie qui doit apparaître en tête d'un paragraphe si la maladie est grave, à l'intérieur d'un paragraphe si elle est importante.
- Il est important de se reporter constamment à la III^e partie dans laquelle sont rassemblées tous les renseignements concernant les fongicides, leur dose d'emploi, leur efficacité vis-à-vis des maladies, leur toxicité. Les techniques de traitement sont également exposées.

Dans un troisième temps on désire plus de renseignements concernant le parasite et la maladie.

Il faut se reporter au tome I.

- Pour cela on note dans le tome II le nom latin du parasite, cité pour chaque maladie.
- On cherche dans l'index alphabétique du tome I ce nom latin au regard duquel se trouve le numéro des pages correspondantes.

CHAPITRE PREMIER

LES MALADIES DES CULTURES VIVRIÈRES

LES MALADIES DU DOLIQUE

(*Dolichos Lablab*)

La CERCOSPORIOSE : elle est due au *Cercospora canescens* ELLIS et MARTIN. Sur les feuilles de base se forment des taches rouge brique, légèrement anguleuses, de quelques millimètres, puis elles s'agrandissent, s'arrondissent, leur centre s'éclaircit et vire au beige gris tandis que la marge reste rouge brique. Des petits coussinets vert glauque se forment à la face inférieure.

Cette maladie est fréquente mais peu dangereuse, elle apparaît en fin de cycle sur les feuilles de base. La culture de cette dolique en saison humide serait certainement plus affectée qu'en saison sèche.

Aucune lutte n'est à envisager à l'heure actuelle. Des pulvérisations de cuprobame ou de manèbe peuvent être essayées.

LES MALADIES DU MAIS

Clé de détermination

FEUILLES :

- | | |
|--|---|
| — Taches petites 2 à 20 mm., ovales puis linéaires, ocre orangé puis centre beige et bordure ocre foncé, elles confluent et atteignent 60 mm. de long. | HELMINTHOSPORIOSE
(<i>Helminthosporium maydis</i>) |
| — Taches grandes 5 — 10 x 1 — 2 cm., blanchâtres à grises, se couvrent d'une poussière brun olive. | HELMINTHOSPORIOSE
(<i>Helminthosporium maydis</i>) |
| — Pustules nombreuses, allongées, petites, 2 à 5 mm., sur les deux faces des feuilles mais surtout à la face supérieure, brun clair. | ROUILLE AMÉRICAINE
(<i>Puccinia polysora</i>) |

GAINES :

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| — Taches ocres de 2 à 20 mm. | HELMINTHOSPORIOSE |
| — Pustules brun clair. | ROUILLE AMÉRICAINE |

SPATHES :

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| — Taches ocres de 2 à 20 mm. | HELMINTHOSPORIOSE |
| — Pustules brun clair. | ROUILLE AMÉRICAINE |

I. — L'HELMINTHOSPORIOSE.

Symptômes :

Elle est due à l'*Helminthosporium maydis* Nisik. et Miyake.

Cette maladie détermine deux types de taches dans des conditions semblables et parfois sur la même feuille.

Les premières, de petite taille 2 à 20 mm., sont d'abord ovales puis s'allongent entre les nervures et confluent pour atteindre 40 à 60 mm. de longueur. Elles sont ocre orangé puis leur centre vire au beige entouré d'une bordure ocre foncé.

Les secondes taches sont plus grandes 5 — 10 x 1 — 2 cm., blanchâtres à grises, délimitées aux extrémités par un fin liséré ocre. Le limbe affaibli se brise à leur niveau.

Moyens de lutte :

Cette maladie est courante, elle peut provoquer le dessèchement des feuilles de base. Elle peut envahir les spathes et provoquer une pourriture des grains ou bien les contaminer au moment de la floraison.

Il faut donc désinfecter les semences par un poudrage aux produits organo-mercuriques à raison de 200 grammes de poudre par quintal de semence. On peut aussi ramasser et brûler les fanes après la récolte.

II. — LA ROUILLE AMERICAINE.

Symptômes :

Elle est due au *Puccinia polysora* Und. ; observée depuis peu en Casamance, cette rouille présente un danger important car il n'existe aucun moyen de lutte chimique et elle provoque de graves dommages.

Elle forme des pustules nombreuses, allongées, petites, grisâtres à beiges, à la face supérieure des feuilles surtout et un peu à la face inférieure. Elle provoque un jaunissement et un dessèchement des feuilles de base puis de tout le feuillage, empêchant la formation des épis et des grains. En cas d'attaque précoce sur plantules, celles-ci restent petites, chétives, les épis se forment mal. Si l'attaque est tardive au moment de l'épiaison ou après, les dégâts sont moins importants mais les épis sont moins développés. Des pustules peuvent aussi se former sur les inflorescences mâles et femelles.

Moyens de lutte :

Il n'existe que la recherche de variétés résistantes et leur vulgarisation, qu'il faudrait entreprendre immédiatement au Sénégal

LES MALADIES DU MANIOC

Clé de détermination :

Boutures :

Pourriture sèche avec points noirs duveteux en surface.

*Botryodiplodia
theobromae*

Feuilles :

— Taches petites de 1 à 5 mm. de diamètre, gris blanchâtre entourées d'une marge rouge, arrondies.

CERCOSPORIOSE
(*Cercospora
caribaea*)

— Taches de 3 à 20 mm., arrondies, verdâtres puis marron à gris, entourées d'un fin liséré rougeâtre et d'un halo chlorotique étroit.

CERCOSPORIOSE
(*Cercospora
henningsii*)

— Taches de grande taille, 10 à 30 mm. ou plus, mal délimitées, contour sinueux, marron, zonées.

ANTHRACNOSE
(*Colletotrichum
manihotis*)

Rameaux :

— Les extrémités se dessèchent, le bois brunit,

NÉCROSE
DES EXTRÉMITÉS

les bourgeons se dessèchent, les feuilles tombent. (*Colletotrichum manihotis*)

I. — BOUTURES.

Lors de la plantation, les boutures de Manioc peuvent être infectées par le *Botryodiplodia theobromae*; elles se dessèchent et meurent rapidement après l'émission de quelques bourgeons souffreteux.

II. — LES TACHES FOLIAIRES.

Symptômes :

Il existe trois champignons parasites des feuilles du Manioc.

Le *Cercospora caribaea* Chupp et Cifferi est l'agent de la CERCOSPORIOSE A PETITES TACHES arrondies grises au centre et entourées d'une marge brun rouge. Elles sont parfois nombreuses par feuille mais la maladie ne présente pas de gravité.

Le *Cercospora henningsii* Allescher. détermine la CERCOSPORIOSE A GRANDES TACHES de 3 à 20 mm. de diamètre, arrondies, bien délimitées, d'abord verdâtres puis brun à brun grisâtre, entourées d'un fin liséré rougeâtre et parfois d'un halo chlorotique. Leur face inférieure devient grisâtre quand le parasite fructifie. Les tissus nécrosés au niveau des macules peuvent tomber et laisser la feuille percée. Cette maladie est fréquente mais peu grave car elle se limite aux feuilles les plus basses.

Le *Colletotrichum manihotis* P. Henn. est l'agent de l'ANTHRACNOSE du Manioc. Il forme sur les feuilles des taches de taille plus grandes que les précédentes puisqu'elles mesurent 10 à 30 mm. ou plus de diamètre. Elles se distinguent de celles de Cercosporiose par leur contour vague, peu délimité, sinueux. Elles sont marron et zonées de marron foncé sur leur périphérie. Les fructifications du parasite apparaissent à la face inférieure des feuilles. Cette maladie des feuilles est peu importante au Sénégal.

Moyens de lutte :

Aucune de ces trois maladies des feuilles n'est grave au Sénégal, il n'y a pas lieu d'envisager de traitements.

III. — LA NECROSE DES EXTREMITES.

Symptômes :

Elle est due au *Colletotrichum manihotis* P. Henn., elle se manifeste par un flétrissement des feuilles de l'extrémité des rameaux, un dessèchement des bourgeons et une coloration marron de l'écorce qui se plisse et se contracte. Les feuilles finissent par tomber et les branches restent dénudées. Des coussinets roses puis bruns peuvent se former sur les parties mortes.

Cette maladie est assez grave mais très peu fréquente au Sénégal.

Moyens de lutte :

Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte au Sénégal, actuellement. Les carbamates (manèbe, zinèbe, thirame) peuvent être essayés en pulvérisation.

LES MALADIES DU NIEBE (*Vigna sinensis*)

Clé de détermination :

Racines et collets :

- Pourriture des racines et nécroses des collets, s'accompagnant d'un flétrissement et jaunissement des feuilles. FLÉTRISSEMENT
(*Neocosmospora*
vasinfecta)

Tiges, pétioles, pédoncules floraux :

- Taches beige sale, puis grises, se couvrant de nombreux points noirs petits. *Macrophomina*
phaseoli
- Taches allongées, centre beige couvert d'une poudre brun noir, marge rougeâtre, en amont des taches les rameaux flétrissent. HELMINTHOSPORIOSE
(*Helminthosporium*
vignicola)
- Taches petites, allongées, étroites, rouge sang à rouge brique puis brun rouille, se couvrant d'un duvet brun olive. CERCOSPORIOSE
(*Cercospora*
canescens)
- Pourriture molle des extrémités des pédoncules floraux accompagnée d'un épais duvet, dense, vert olive à vert brun. CLADOSPORIOSE
(*Cladosporium*
vignae)
- Pustules sur pétioles, circulaires, jaunes puis brun rouge. ROUILLE
(*Uromyces*
appendiculatus)

Feuilles :

- = Symptômes généralisés.
- Jaunissement et flétrissement du feuillage, accompagné d'une nécrose des racines et du collet. FLÉTRISSEMENT
(*Neocosmospora*
vasinfecta)
- = Symptômes localisés.
- + Taches de petite taille assez bien délimitées :
 - Pustules circulaires ou allongées, jaunes puis brun rouge, sur les deux faces de la feuille. ROUILLE
 - Taches de 9-10 mm. marron à ocre, zonées de roux, marge foncée, le limbe peut tomber laissant la feuille percée. HELMINTHOSPORIOSE
 - Taches de 3 à 15 mm, circulaires, brun pâle à cendre gris, marge brun rouge, souvent en bordure du limbe. CERCOSPORIOSE
(*Cercospora*
canescens)
 - Taches de 1 à 10 mm. circulaires ou irrégulières, diffuses, jaunâtres à verdâtres ou brun rouille à rouge sang. CERCOSPORIOSE
(*Cercospora*
cruenta)
 - Taches de 1 à 13 mm de diamètre irrégulières, sans forme précise, beiges à grises entourées d'un liséré rouille, nombreux points noirs sur la face supérieure et inférieure (rare). *Leptosphaerulina*
vignae
- + Taches nécrotiques de grande taille, souvent diffuses et mal délimitées :

- Taches jusqu'à 4 cm de diamètre, circulaires, transparentes, zonées de cercles concentriques blancs à gris, les plus externes sont vert pâle, à la face inférieure un feutrage blanc rayonne à partir du centre brun (rare). *Corticium rolfsii*
- Taches diffuses pouvant occuper le 1/3, le 1/4 ou la totalité de la feuille, gris verdâtre, cendrées, large halo vert clair, contours indéfinis, le centre vire au chamois, se déchire et tombe en respectant les nervures (rare). *Rhizoctonia sasakii*
- Zones beiges en pointe des feuilles, à contour sinueux, pourtour vert pâle, se propagent en vagues successives, se couvrent de nombreux points noirs, la feuille se dessèche et tombe. *Macrophomina phaseoli*

Gousses :

- Taches vert sombre d'aspect huileux, puis vert jaunâtre, se couvrent d'un duvet rare et grossier, brun olive à brun; à leur niveau la gousse est constrictée et se dessèche. CERCOSPORIOSE
(*Cercospora canescens*)
- Zones diffuses au niveau desquelles la gousse est constrictée, se couvrent d'un velours épais, continu, vert glauque. CLADOSPORIOSE
- Pourriture sèche, les gousses se couvrent de coussinets rose clair. FUSARIOSE
(*Fusarium equiseti*)
(*Fusarium oxysporum*)
- Taches bien délimitées, rouge sang ou rouille surtout sur le dos de la gousse. ALTERNARIOSE
(*Alternaria*)
- Jaunissement prématuré, avortement partiel, se couvrent de nombreux points noirs. *Macrophomina phaseoli*

Graines :

- Graines rouges en surface ou gris sale d'aspect humide, ou brun à noir, parfois entourées d'un feutrage grisâtre parsemé de points noirs très fins, ou graines avortées. *Macrophomina phaseoli*

I. — LE FLÉTRISSEMENT.

Symptômes :

Il est dû à une pourriture des racines ou à une attaque au collet. Le parasite pénètre à l'intérieur des vaisseaux de la plante provoquant un jaunissement généralisé suivi d'un flétrissement généralisé de tout le feuillage. Le champignon responsable est le *Neocosmospora vasinfecta* f. *tracheiphila*. E. F. Sm.

Moyens de lutte :

Cette maladie est très peu fréquente, il suffit d'arracher les plantes atteintes et de les détruire.

II. — LES MALADIES DES FEUILLES, TIGES ET PETIOLES.

Symptômes :

La ROUILLE est due à l'*Uromyces appendiculatus* (Pers.) Lév., agent également de la Rouille du Haricot. Elle détermine sur les feuilles et pétioles des pustules circulaires petites (environ 1 mm.). Elles apparaissent sur les deux faces des feuilles d'abord sous forme de petites cloques jaunes puis s'ouvrent en libérant une poudre rouge. Elles peuvent être très nombreuses réparties sur tout le limbe. Cette Rouille se développe pendant la saison sèche sur le Haricot dans le Cap-Vert en envahit peu à peu les cultures de Niébé à l'intérieur du pays pendant la saison humide.

La CERCOSPORIOSE est due à deux champignons :

a) Le *Cercospora canescens* Ellis et Martin provoque sur les feuilles et les tiges des taches de 3 à 15 mm de diamètre, circulaires, beiges au centre, entourées d'un liséré marron à roux large d'un millimètre.

b) Le *Cercospora cruenta* Sacc. détermine sur les feuilles des taches circulaires ou irrégulières, diffuses de 1 à 10 mm, d'aspect huileux au début, verdâtres à jaunâtres ou brun rouge à rouge sang, quelquefois grises au centre entourées de gris sombre.

Les deux parasites se distinguent par leurs taches : les premières sont beiges au centre et entourées d'une marge rousse, les secondes sont de teinte uniforme verdâtre à rougeâtre.

L'HELMINTHOSPORIOSE est due à l'*Helminthosporium vignicola* (Kawa.) Olive, elle détermine sur les feuilles, tiges et pétioles des taches de 9 - 10 mm. marron à ocre ou beige, zonées de roux, entourées d'une marge rougeâtre. Les taches peuvent tomber et laisser les feuilles percées. Les macules sur les tiges provoquent leur flétrissement. Cette maladie n'est pas très fréquente. Certaines variétés se montrent plus sensibles que d'autres. Les taches d'Helminthosporiose se différencient des taches de Cercosporiose par leur zonation rougeâtre.

Le *Leptosphaerulina vignae* (Teh. et Stout.) est peu fréquent ; il forme des taches beiges entourées d'une fine marge rougeâtre presque identique à la Cercosporiose mais leur contour est irrégulier, sinueux, sans forme précise alors que les taches de *Cercospora* sont circulaires.

Le *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash. provoque le dessèchement des extrémités des feuilles, le limbe se crispe, se couvre de points noirs et tombe. Cette maladie est peu fréquente sous sa forme foliaire.

Les taches de *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi et *Rhizoctonia sasakii* (Shirai) Mats. sont grandes, mal délimitées, de teinte verdâtre ou jaunâtre. Celles de *Corticium* sont vaguement circulaires vert pâle, leur face inférieure est couverte d'un feutrage blanc qui rayonne depuis le centre. Celles de *Rhizoctonia* sont beiges entourées d'un halo vert clair aussi large que la tache. Ces deux maladies sont rares, elle n'apparaissent qu'en condition de forte humidité et lorsque les plantes de Niébé sont trop rapprochées.

Moyens de lutte :

En ce qui concerne la Rouille, les pulvérisations de fongicides s'appliquent en culture maraîchère (zirame ou oxychlorure de cuivre) mais sont peu compatibles avec la culture extensive du Niébé. L'absence de moyens de lutte efficaces et économiquement rentables et le risque d'extension de la maladie en raison de sa conservation sur les Haricots pendant la saison sèche, font que la Rouille peut devenir dangereuse. Il serait bon de sélectionner des variétés résistantes et d'en vulgariser l'emploi.

La Cercosporiose du Niébé est importante à l'heure actuelle et fréquente, elle affaiblit la plante, diminue la surface active des feuilles, provoque leur chute, contamine les graines dans les gousses. La lutte chimique est difficilement envisageable, il faut donc rechercher des variétés résistantes. Ces deux maladies justifient un programme de sélection.

Les autres maladies des feuilles sont secondaires et peu fréquentes.

III. — LES MALADIES DES GOUSSES ET GRAINES.

Symptômes :

La CERCOSPORIOSE (*Cercospora canescens* Ellis et Martin) détermine des taches vert brun, à leur niveau la gousse est constrictée et les graines peuvent avorter.

La FUSARIOSE (*Fusarium oxysporum* Schl. ex Fr. et *Fusarium equiseti* (Cda.) Sacc.) provoquent aussi des avortements de grains et en général un dessèchement de la gousse qui se couvre de coussinets rose clair. Les graines se rident, se dessèchent et sont contaminées.

L'ALTERNARIOSE (*Alternaria vignae* Bouhot) est peu fréquente, elle forme des petites taches un peu allongées rouge sang à rouille surtout sur le dos de la gousse.

La CLADOSPORIOSE (*Cladosporium vignae* Gardn.) est une grave pourriture des gousses et des pédoncules des fruits. Les tissus atteints se ramollissent, sont humides et se couvrent d'un épais duvet velouté, vert sombre à vert glauque. La totalité de la gousse est détruite et souvent aussi le groupe de fruits reliés au même pédoncule. Cette maladie est favorisée par les fortes humidités, le manque d'aération et d'ensoleillement.

La maladie à *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash. est grave sur les gousses car elle provoque leur avortement, leur déformation, leur dessèchement et contamine dangereusement les semences. Elle se développe également sur les tiges et pédoncules floraux et envahit ensuite les fruits. Les graines atteintes sont rougeâtres, brunes ou noires mais peuvent être contaminées sans présenter de symptômes externes.

Moyens de lutte :

Si les dégâts sur les feuilles sont difficiles à estimer ceux sur les gousses et les graines sont beaucoup plus frappants. La Cladosporiose et le *Macrophomina* sont les plus importants car les plus dommageables.

Ces deux maladies apparaissent en général en fin de végétation et après la fin de la saison des pluies. A cette époque l'humidité est encore forte surtout la nuit et le matin, la température est élevée et dès que la plante a soif elle se défend moins bien vis-à-vis de ces parasites. De ces observations on peut tirer quelques remarques pratiques :

1°) Il ne faut utiliser, pour la semence, que des graines provenant de gousses entièrement saines et non tachées, pour cela, il suffit de ne conserver que celles issues des premières récoltes.

2°) Il faut désinfecter les semences avant de les semer, avec des produits organo-mercuriques ou du thirame, il serait intéressant d'essayer les formules préconisées pour les semences d'arachide.

3°) Il ne faut pas semer trop dense afin que les plantes ne se chevauchent pas et que l'air et le soleil puissent circuler et sécher la rosée des feuilles et des fruits.

4°) Il serait intéressant d'observer de près le comportement, vis-à-vis des maladies des gousses, des variétés qui présentent des pédoncules floraux longs, dressés, portant les fruits au dessus du feuillage.

LES MALADIES DU PETIT-MIL

Clé de détermination :

Feuilles :

= Symptômes généralisés.

— Feuillage jaune pâle, blanchâtre, déchiré en lanières, plante rabougrie, nombreux thalles courts.

MILDIOU
OU VIRESCENCE
(*Sclerospora*
graminicola)

= Symptômes localisés.

— Taches de grande taille 3 à 8 cm, arrondies zonées de bandes concentriques semi-circulaires alternativement pourpres et jaune paille.

MALADIE
DES TACHES ZONÉES
(*Gloeocercospora*
sorghii)

— Taches de 1 à 3 mm ovales, rougeâtres puis allongées de 5 à 10 mm brun grisâtre bordées de brun violacé.

ANTHRACNOSE
OU
MALADIE
DES TACHES ROUGES
Colletotrichum
graminicolum

— Taches de 3 - 6 x 2 - 3 mm ovales, effilées aux extrémités, grises à beiges entourées de beige foncé.

PIRICULARIOSE
(*Piricularia grisea*)

— Stries longues, brunes provoquant la déchirure des feuilles en lanières.

MILDIOU

— Pustules, de petite taille, ovales ou allongées, oranges à brun rouge ou bien noires.

ROUILLE
(*Puccinia penniseti*)

Inflorescences :

= Les grains sont détruits et remplacés par un organe anormal.

+ Symptômes généralisés à toute l'inflorescence.

— Les inflorescences sont déformées, de taille réduite, les fleurs sont transformées en organes foliaires verdâtre clair puis vert grisâtre.

MILDIOU

+ Symptômes localisés à quelques grains.

— Les grains sont transformés en sacs globuleux de 4 - 6 x 3 - 4 mm. proéminents vert clair puis brun noirâtre, emplis de poudre noire.

CHARBON COUVERT
(*Tolyposporium*
penicillariae)

— Les grains sont transformés en un corps dur, allongé, arqué de 5 - 10 x 2,5 - 3,5 mm. verdâtre à la base et brun rougeâtre au sommet puis entièrement violet foncé à noir.

ERGO
(*Balansia claviceps*)

— Les fleurs sont remplacées par une masse blanchâtre à rose, liquide, gluante, sucrée.

MIELLAT SUCRÉ
(*Sphacelia*)

- + Les grains sont intacts mais couverts de duvet ou poudre.
- Duvet ou croûte rose saumon. FUSARIOSE
(*Fusarium*
graminearum)
- Duvet cotonneux rose clair. (FUSARIOSE
(*Fusarium*
moniliforme)
- Duvet blanchâtre abondant. MOISSURE BLANCHE
(*Gonotobotrys*)
- Poudre verte ou bleue. MOISSURE VERTE
(*Penicillium*)
- Poudre noire. MOISSURE NOIRE
(*Curvularia lunata*)
- Croûte noire. (*Phyllosticta*
sorghina)

I. — LE MILDIOU OU VIRESCENCE DU PETIT MIL

Symptômes :

Ce MILDIOU est dû au *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schröt.

Il se manifeste sur toutes les parties de la plante. Sur les plantules il provoque un tallage anormalement abondant, les talles sont courtes, rabougris, d'aspect blanchâtre. Les entre-nœuds sont très courts ou très longs. Au niveau des nœuds naissent des pousses qui restent courtes, se courbent, se tordent et portent des épis déformés.

Sur les plantes adultes les feuilles jaunissent ou blanchissent puis brunissent, elles sont marquées par de longues stries internervaires, brunes, au niveau desquelles le limbe se déchire en lanières.

L'épiaison peut ne pas se produire et si elle a lieu l'épi est déformé, tordu, brun, stérile, il a un aspect de plumeau car les pièces florales sont transformées en organes foliaires longs, étroits, verdâtre pâle.

Moyens de lutte :

Cette maladie est fréquente et spectaculaire mais elle provoque en général peu de dégâts, se limitant à quelques plantes. Il faut : 1°) éviter de semer en terrains humides ; 2°) pratiquer les rotations culturales ; 3°) ramasser et brûler les plantes malades ; 4°) rechercher et vulgariser des variétés tolérantes ou résistantes ;

Il n'existe aucun moyen de lutte chimique.

II. — LES MALADIES DES FEUILLES

Symptômes :

La MALADIE DES TACHES ZONÉES est due au *Gloeocercospora sorghi* Bain et Edge, elle est identique en tout point à la même maladie du Sorgho mais beaucoup plus rare.

Elle détermine sur les feuilles et les gaines des taches nombreuses petites, humides, rougeâtres ou brunâtres peu caractéristiques. Elles s'agrandissent et confluent, elles sont diffuses sans limite définie, en général arrondies, elles se reconnaissent par leur zonation formée de bandes semi-circulaires alternativement rouge pourpre et jaune paille.

La MALADIE DES TACHES ROUGES (Anthracnose) est due au *Colletotrichum graminicolum* (Ges.) Wils. Il forme sur les feuilles et les gaines des taches rouges à brun pourpre arrondies ou ovalaires parallèles aux nervures, elles mesurent d'abord 1 à 3 mm., puis s'allongent à 5 à 10 mm., elles deviennent alors brun grisâtre bordées de rouge.

La PIRICULARIOSE est due au *Piricularia grisea*, (Cke) Sacc., elle se manifeste sur les plantes souffreteuses, elle forme des taches petites, ovalaires, effilées aux extrémités, grisâtres à beiges, entourées de beige foncé, elles mesurent 3 - 6 x 2 - 3 mm. Elles se localisent en pointe des feuilles. Cette maladie est fréquente.

La ROUILLE est due au *Puccinia penniseti* Zimm., elle se manifeste sur les feuilles de base par des pustules de petite taille, ovales ou allongées, étroites, noires ou orangées à rouges. Contrairement à certaines croyances, cette maladie est peu grave, elle apparaît toujours tardivement sur les feuilles de base et ne présente pas de danger. Elle est souvent confondue avec la maladie des taches rouges.

Moyens de lutte :

Aucune de ces maladies foliaires n'est dangereuse au Sénégal, elles se limitent à l'envahissement du feuillage de base provoquant son jaunissement et son dessèchement.

La maladie des taches rouges est la plus fréquente.

Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte spéciale. Il suffit de respecter les rotations culturales.

III. — LE CHARBON COUVERT

Symptômes :

Il est dû au *Tolyposporium penicillariae* Bref. Les épis sont contaminés par le vent, qui transporte le parasite, au moment de la floraison mais les symptômes ne sont visibles nettement que plus tard. Sur les épis, les grains normaux sont jaunâtres, beiges alors que les grains malades apparaissent gonflés, globuleux, proéminents, vert clair ou brun. En les coupant on fait sortir une poudre noire abondante pulvérulente.

Cette maladie est importante au Sénégal, certains épis ont plus de 50 % de leurs grains détruits et dans les champs la proportion d'épis atteints est élevée.

Moyens de lutte :

Il faut :

- 1°) pratiquer des rotations culturales car la monoculture du Mil pendant plusieurs années au même endroit augmente les dégâts du Charbon;
- 2°) Désinfecter les semences avant le semis avec des produits organo-mercuriques ou le thirame.
- 3°) Rechercher des variétés résistantes.

IV. — LE MIELLAT ET L'ERGOT.

Symptômes :

Ces deux maladies ont pour cause le même champignon mais chacune d'elle est due à un stade particulier du cycle du parasite, le Miellat est déterminé par la forme *Sphacelia* Lév. et l'Ergot par la forme *Balansia claviceps* Speg.

LE MIELLAT se manifeste au moment de la floraison, les fleurs sont remplacées par une masse liquide visqueuse, gluante, blanchâtre à rose, sucrée, qui devient brun foncé à noire.

L'ERGOT est un corps dur, allongé, courbé, de 5 - 10 x 2,5 - 3,5 mm. qui a pris la place du grain. Il est d'abord verdâtre vers la base et brun rougeâtre au sommet puis entièrement violet pourpre à violet noir.

Moyens de lutte :

Ces maladies sont peu fréquentes au Sénégal. Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte.

V. — LES FUSARIOSES

Symptômes :

Elles sont dues au *Fusarium graminearum* Schwabe et au *Fusarium moniliforme* Shel.

Au Sénégal les attaques ont lieu tardivement, le parasite pénètre dans les grains et les détruit plus ou moins complètement, un duvet rose clair ou une croûte rose saumon les entoure. Les grains sont impropres à la consommation ; une fois semés, peu d'entre eux germent et ils donnent des plantules rapidement détruites par jaunissement et flétrissement.

Moyens de lutte :

Au Sénégal les Fusarioses sont plus fréquentes pendant la saison humide sur les variétés précoces récoltées avant la fin de l'hivernage. Il faut éviter de consommer les grains atteints.

1°) Les rotations culturales d'au moins trois ans sans Graminées réduisent les attaques.

2°) Les semences seront prélevées sur les inflorescences entièrement saines.

3°) Les graines seront désinfectées à l'oxinate de cuivre ou thirame ou captane ou aux produits organo-mercuriques.

4°) Certaines variétés se montrent plus résistantes.

VI. — LES MOISSURES

Symptômes :

Elles se manifestent par des duvets blancs (*Gonolobotrys*), verts (*Penicillium*), noirs (*Curvularia lunata*) (Wakk.) Boed. ou par une croûte noire dure (*Phyllosticta sorghina* Sacc).

LA MOISSURE BLANCHE n'est pas dangereuse, au contraire elle limite le développement des Fusarioses. Les autres moisissures sont peu fréquentes, elles peuvent détruire quelques grains mais leurs dégâts sont limités. Elles se transmettent par les semences ou par le vent (*Penicillium Curvularia*) et se développent à l'occasion de fortes humidités surtout sur les variétés précoces récoltées en saison humide.

Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte, la désinfection des semences obligatoire pour les charbons, les détruit en même temps. Les rotations culturales limitent leur importance.

LES MALADIES DU POIS DU CAP

(Phaseolus lunatus)

Clé de détermination

Feuilles :

- Taches arrondies, rougeâtres puis centre beige à chamois et marge rouge brique, 2 - 7 x 2 - 4 mm., duvet brun olive à la face inférieure surtout. CERCOSPORIOSE (*Cercospora canescens*)
- Taches diffuses, anguleuses, vert sombre ou rougeâtre, délimitées par les nervures, plus sombre face inférieure. CERCOSPORIOSE (*Cercospora cruenta*)

Gousses :

- Taches petites, vertes, diffuses, allongées perpendiculairement à l'axe du fruit. CERCOSPORIOSE (*Cercospora canescens*)

LES CERCOSPORIOSES

Symptômes :

Le *Cercospora canescens* Ellis et Martin est le plus fréquent, il provoque la formation de taches arrondies, bien délimitées, rougeâtres puis à centre gris ou chamois et marge rouge brique, de 2 - 7 x 2 - 4 mm, elles se couvrent d'un duvet brun olive à la face inférieure principalement.

Sur les gousses, il forme des taches verdâtres humides sur les fruits verts et verdâtre sombre diffus sur les fruits mûrs. Elles sont allongées, perpendiculaires à la nervure.

Le *Cercospora cruenta* Sacc. est à l'origine de taches diffuses verdâtres ou rougeâtres, anguleuses, délimitées par les nervures.

Moyens de lutte :

Ces Cercosporioses sont peu importantes, il n'y a pas lieu d'envisager de lutte.

LES MALADIES DU RIZ

Clé de détermination

Feuilles :

Taches bien délimitées, ovales, plus ou moins allongées.

- Taches petites 1 - 14 x 0,5 - 3 mm., centre jaunâtre à gris, marge brun pourpre à brun noir, une ligne brun rouge sépare le centre de la marge, elles se répartissent sur toute la feuille. HELMINTHOSPORIOSE (*Helminthosporium oryzae*)
- Taches grandes, 5 - 6 x 1 cm., centre vert gris à gris, bordure brun noir, entourées d'un halo jaunâtre, localisées à la base ou la pointe des feuilles. PIRICULARIOSE (*Piricularia oryzae*)
- Taches très petites 4 - 5 x 0,5 - 1 mm., uniformément brunes, rondes puis ovales. *Nigrospora oryzae*

Taches diffuses.

- Zones sans limite précise, couvertes de lignes sombres formées de tirets noirs, parfois poudreux, placés bout à bout, de 0,5 mm. au plus. *Nigrospora oryzae*

Nœuds :

- Taches noires sur les nœuds supérieurs, elles peuvent amener une cassure à la base de la panicule. BRUSONE (*Piricularia*)

Inflorescences :

- Cassure de la base de la panicule, celle-ci pend le long du chaume. BRUSONE
- Taches brunes à noires sur le dernier entre nœud. HELMINTHOSPORIOSE

Glumes et grains :

- Taches brunes à noires. HELMINTHOSPORIOSE et BRUSONE
- Taches blanchâtres à beiges entourées d'une marge brun roux, couvertes de points noirs très petits. *Phyllosticta glumarum*
- grains vides ou grains avortés, glumes blanchâtres couvertes de poussières noires secondaires. BRUSONE

I. — L'HELMINTHOSPORIOSE

Symptômes :

Elle est dûe à l'*Helminthosporium oryzae* Br. de H. et détermine sur les feuilles de base, des taches ovales, un peu allongées, de 1 - 14 x 0,5 - 3 mm., d'abord vert pâle puis le centre devient jaunâtre à gris et s'entoure d'une marge brun pourpre à brun noir, une ligne fine, brun rouge sépare le centre de la marge. Ces taches se répartissent sur toute la feuille et provoquent son jaunissement.

Sur les tiges elle forme des taches sur l'entre-nœud supérieur et peut provoquer des coulures de fleurs et des avortements de grains.

Sur les enveloppes de grains elle forme aussi de petites taches brunes qui peuvent contaminer les grains.

Les jeunes plantules, issues de ces grains, brunissent et se couvrent d'un feutrage brun. Les germes peuvent présenter des taches brunes dès leur sortie, ils ne lèvent pas, il y a donc fonte de semis.

Moyens de lutte :

Cette maladie est très fréquente en Casamance, surtout sur le Riz en culture sèche (Sefa), elle détermine dans ce cas des taches foliaires, des taches sur les glumes, des avortements de grains et des contaminations de grains. Il s'agit donc d'une maladie assez importante. Par contre en rizière irriguée, les dégâts sont moindres et elle ne provoque en général que quelques taches sans gravité sur les feuilles de base.

La maladie se transmet surtout par les semences, celles provenant de cultures sèches sont certainement plus contaminées que celles de rizières irriguées. La principale lutte sera la désinfection des semences.

1°) Seul le traitement par la chaleur humide assure la destruction totale du parasite localisé à l'intérieur des grains. Cette technique est délicate, elle nécessite un matériel spécial : il faut faire tremper les semences pendant 24 heures dans l'eau à la température ordinaire afin de les rendre plus perméables et de provoquer le « réveil » du parasite, puis elles sont chauffées à 53-57° (moyenne 55°) pendant 10 minutes; il faut les refroidir immédiatement et les faire sécher complètement si on veut les stocker, il est d'ailleurs préférable de les mettre à germer de suite après le traitement. Pendant le traitement il faut assurer un brassage continu des grains et n'opérer que sur des petites quantités de semences pour assurer un chauffage régulier, il occasionne toujours un retard à la germination.

2°) Il est possible de remplacer le traitement à la chaleur par un traitement chimique, cette pratique est certainement la plus commode au Sénégal. La technique a été mise au point par BUGNICOURT : trempage des grains pendant 24 heures dans une solution de formol à 0,35 % à la température ordinaire ou pendant 48 heures dans une solution de formol à 0,20 %, il a l'avantage d'activer la germination; les semences seront ensuite abondamment lavées et mises à germer de suite.

3°) En culture, il faut équilibrer la fumure en évitant l'excès d'azote qui favorise l'Helminthosporiose.

4°) Les semences doivent provenir de panicules entièrement saines, non tachées.

II. — LE BRUSONE OU PIRICULARIOSE OU BRUNISSURE

Symptômes :

Il est dû au *Piricularia oryzae* Bri. et Cav.

Sur les feuilles se forment des taches de grande taille 5 - 6 x 1 cm., ovales, effilées, à centre vert gris à gris et bordées de brun noir, elle s'entourent parfois d'un halo jaunâtre, elles se localisent souvent vers la base ou la pointe des feuilles.

Seuls quelques détails permettent de différencier les taches de Brusone de celle de l'Helminthosporiose :

- les deux taches ont la même forme et des teintes semblables
- la tache de Brusone est grande, allongée, 5 à 6 cm.
- la tache d'Helminthosporiose est petite 1 à 14 mm. et une ligne fine rougeâtre sépare le centre clair de la bordure plus foncée.

Sur les tiges, le Brusone forme des taches brunes au niveau des entre-nœuds provoquant le dessèchement des parties situées en amont. Lorsque l'entre-nœud supérieur est atteint, il apparaît des coulures de fleurs, des avortements de grains et la base de la panicule peut se casser au niveau de la tache, elle pend alors le long du chaume.

Les enveloppes des grains sont marquées aussi de taches brunes non différenciables de celles d'Helminthosporiose, les grains eux-mêmes peuvent être tachés et contaminés.

Selon l'époque de l'infection, les plantes peuvent être rabougries, ne pas épier, former des épis partiellement ou totalement avortés, des grains vides, des grains tachés.

Moyens de lutte :

La Piriculariose est une maladie grave mais elle est rare au Sénégal. CHEVAUGEON en 1951 la signale en Casamance comme rare.

Nous ne l'avons pas observée en Casamance ni dans le Bao-Bolon où, toutes les taches foliaires ou localisées aux enveloppes des grains n'ont révélé que l'Helminthosporiose ou le *Nigrospora* (voir plus loin). Nous ne pensons pas, cependant qu'elle ait disparu depuis 1951 mais elle ne s'est pas étendue.

La lutte est essentiellement préventive ; elle consiste à désinfecter les semences par les mêmes procédés que ceux préconisés contre l'Helminthosporiose. On peut procéder de deux façons : trempage des grains pendant 1 à 2 jours dans l'eau puis immersion pendant 3 heures dans une solution de formol au 1/50 puis lavage à l'eau pure ; ou bien trempage du paddy pendant 20 minutes dans une solution formolée au 1/100 puis mise en tas, sans rinçage, et couverte par des sacs ; on laisse en atmosphère confinée pendant 2 ou 3 heures et on lave à l'eau pure.

III. — LE NIGROSPORA ORYZAE (B. et Br.) Petch.

Symptômes :

Ce champignon détermine sur les feuilles des taches très petites 4 - 5 x 0,5 - 1 mm., entièrement brunes, arrondies ou ovales, bien délimitées ou diffuses. Souvent elles forment des zones sans limite nette, localisées de part et d'autre de la nervure principale, couvertes de lignes sombres formées de tirets noirs, poudreux, rangés bout à bout. La feuille atteinte jaunit, se dessèche et se couvre de ces lignes pointillées noires.

Sur les glumes, les mêmes pointillés se forment, souvent lorsqu'il y a eu avortement.

Moyens de lutte :

Cette maladie est secondaire, elle se développe lorsque la plante est en mauvaise condition. Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte.

IV. — LE PHYLLOSTICTA GLUMARUM (Ell. et Tr.) Miyake.

Symptômes :

Il se localise aux enveloppes des grains, sur lesquelles il forme des taches blanchâtres à beiges ou grises entourées d'une marge brun roux, occupant parfois la moitié du grain. Elles se couvrent de nombreux petits points ronds noirs.

Cette maladie ne présente pas de danger.

LES MALADIES DU SORGHO

Clé de détermination

Feuilles :

- = Taches de grande taille supérieure à 5 cm.
- + Taches allongées de 4 - 15 x 1 - 2 cm.
- Taches allongées, elliptiques, grises bordées de brun pourpre ou rouge pourpre se couvrent d'une fine poussière fugace brun olive. HELMINTHOSPORIOSE
(*Helminthosporium
turcicum*)
- Taches allongées elliptiques grises bordées de rouge pourpre, se couvrent d'une croûte grossière, craquelée, persistante, noire. MALADIE
DES TACHES DE SUIE
(*Ramulispora sorghi*)

- | | |
|---|---|
| Taches allongées, décolorées, bordées de rouge gris à gris. | <i>Phyllosticta sorghina</i> |
| + Taches arrondies de 3 à 8 cm. | |
| — Taches zonées de bandes concentriques semi circulaires alternativement pourpres et jaune paille. | MALADIE
DES TACHES ZONÉES
(<i>Gloeocercospora sorghi</i>) |
| = Taches de petite taille inférieure à 5 cm. | |
| — Taches de 10 - 40 x 5 - 30 mm, d'abord ovales rouge sombre, elles s'allongent et deviennent grisâtres ou brun jaune ou rouge pourpre; elles se couvrent de grains noirs très durs sous le doigt ressemblant à du sable. | MALADIE
DES GRAINS DE SABLE
(<i>Ascochyta sorghina</i>) |
| — Taches de 4 - 17 x 2 - 5 mm, ovales puis allongées, délimitées par les nervures d'abord pourpre foncé puis brun grisâtre bordées de rouge pourpre ou d'orange, se couvrent d'un duvet gris à la face inférieure. | CERCOSPORIOSE
OU
MALADIE
DES TACHES GRISES
(<i>Cercospora sorghi</i>) |
| — Taches de 1 à 3 mm ovales rougeâtres puis de 5 à 10 mm brun grisâtre bordées de brun violacé. | ANTHRACNOSE
OU
MALADIE
DES TACHES ROUGES
(<i>Colletotrichum graminicolum</i>) |

Inflorescences :

- | | |
|---|---|
| = Les grains sont détruits et remplacés par une poudre noire. | |
| — Tous les grains sont remplacés par des sacs blanchâtres persistants de 4 - 6 x 2 - 3 mm emplis d'une poudre noire. | CHARBON COUVERT
(<i>Sphacelotheca sorghi</i>) |
| — Quelques grains sont remplacés par des sacs longs de 8 - 20 x 3 - 5 mm, droits ou courbes. | CHARBON ALLONGÉ
(<i>Tolyposporium ehrenbergii</i>) |
| = L'épi entier est transformé en un grand sac blanchâtre qui éclate très tôt en libérant une poudre noire pulvérulente abondante. | CHARBON NU
(<i>Sorosporium reilianum</i>) |
| = Les grains sont intacts mais couverts de moisissures. | |
| — Moisissure rose apparaissant sur l'épi dans les champs. | FUSARIOSE
(<i>Fusarium graminearum</i>) |
| — Moisissure rose apparaissant sur l'épi pendant le stockage. | MOISSISSURE
(<i>Trichothecium roseum</i>) |

I. — LES TACHES FOLIAIRES.

Symptômes :

L'HELMINTHOSPORIOSE est due à l'*Helminthosporium turcicum* Passer, elle forme sur les feuilles des taches elliptiques, allongées, brun jaunâtre à grises bordées de rouge pourpre ou brun pourpre, qui se couvrent d'une poussière fine, fugace, brun olive. Cette maladie est fréquente mais sans gravité.

LA MALADIE DES TACHES DE SUIE est due au *Ramulispora sorghi* (E. et E.) Olive et Lefeb., elle détermine des taches de taille, forme et aspect identiques à l'Helminthosporiose mais elles se couvrent d'une croûte grossière, craquelée, persistante, noire, d'où son nom de taches de suie. Cette maladie est très fréquente au Sénégal mais ne semble pas perturber la végétation, tout au plus accélère-t-elle le dessèchement des feuilles de base. En Casamance les taches apparaissent sur toutes les feuilles.

LA MALADIE DES TACHES ALLONGÉES est due à *Phyllosticta sorghina* Sacc.

LA MALADIE DES TACHES ZONÉES est due au *Gloeocercospora sorghi* Bain et Edge, au début les taches sont petites, rougeâtres ou brunâtres puis elles confluent et mesurent de 3 à 8 cm, elles sont alors arrondies ou semi circulaires, et zonées de bandes semi-circulaires alternativement rouge pourpre et jaune paille. Cette maladie est fréquente mais cause peu de dégâts.

LA MALADIE DES GRAINS DE SABLE, due à *Ascochyta sorghina* Sacc., doit son nom à la présence de petits grains noirs, durs au toucher, répartis à la face supérieure et inférieure de taches ovales ou allongées, grisâtres ou brun jaune ou rouge pourpre, mesurant 10 - 40 x 5 - 30 mm. Cette maladie est très fréquente et couvre une partie importante du feuillage, envahissant parfois les feuilles les plus hautes.

LA CERCOSPORIOSE, due au *Cercospora sorghi* E. et E., forme des taches ovales puis allongées de 4 - 17 x 2 - 5 mm, rouge pourpre foncé avec une marge plus claire ou jaunâtre à brun clair bordée d'orange ou rouge. Un duvet gris envahit la face inférieure des taches. Cette maladie est peu fréquente.

L'ANTHRACNOSE ou maladie des taches rouges, due à *Colletotrichum graminicolum* (Ces.) Wils, forme des taches d'abord de 1 à 3 mm, ovales ou circulaires, rougeâtres ou brun pourpre puis elles grandissent, atteignent 0,5 à 1 cm, elles sont alors allongées parallèles aux nervures, leur centre peut être grisâtre largement bordé de rouge. Cette maladie est très fréquente, elle peut envahir tout le feuillage des sorghos qui jaunissent et se dessèchent.

Moyens de lutte :

Toutes ces maladies sont peu importantes, les plus fréquentes sont les taches rouges, les taches de suie, les taches zonées. Elles ne justifient pas de lutte spéciale, cependant certaines variétés en sont affectées et leur rendement en est certainement réduit mais ces pertes n'impliquent pas un traitement, d'ailleurs la lutte chimique est difficile sur le feuillage au cours de la culture.

Les rotations culturales suffisent en général à maintenir les dégâts dus à ces maladies, à un niveau tolérable.

II. — LES CHARBONS.

Symptômes :

Le CHARBON COUVERT, dû au *Sphacelotheca sorghi*, (Lk.) Cl., détruit tous les grains mais n'affecte pas la panicule elle-même, ils sont remplacés par de petits sacs de 4 - 6 x 2 - 3 mm formés d'une enveloppe blanchâtre, persistante, remplis d'une poudre noire. Lorsque ces sacs éclatent ils libèrent la poudre qui contamine les grains sains sur d'autres épis. Une fois semées, les semences contaminées donnent naissance à une plante qui héberge le parasite, celui-ci monte dans l'inflorescence et envahit les fleurs les transformant en sacs de poudre. Ce charbon est assez peu fréquent au Sénégal.

Le CHARBON ALLONGÉ, dû au *Tolyposporium ehrenbergii* (Kühn.) Pat. est rare, il transforme également les grains en sacs mais il n'attaque que quelques grains sur une panicule et les sacs sont plus volumineux, plus longs que les précédents, ils mesurent 8 - 20 x 3 - 5 mm, ils sont droits ou un peu courbés. Le parasite est transporté par le vent et contamine les fleurs.

Le CHARBON NU, dû au *Sorosporium reilianum* (Kühn.) Mc. Alp., est aussi peu fréquent. Ce charbon provoque la transformation de la totalité de l'inflorescence, et non des grains, en un sac volumineux à paroi blanchâtre qui se déchire très tôt (d'où le nom de charbon nu). Il libère une poudre noire, fine, pulvérulente, abondante, constituée par les organes de multiplication du parasite. Cette poussière contamine les grains sains et le sol.

Moyens de lutte :

Ces trois charbons sont peu importants au Sénégal, le charbon couvert étant le plus fréquent des trois. On réduit leur extension en ramassant les épis malades dès l'apparition des sacs à la place des grains et en les brûlant hors du champ. Les rotations culturales de 3 à 4 ans sont les plus pratiques.

La désinfection des semences est efficace contre le charbon couvert surtout et un peu contre le charbon nu, elle limite l'extension de ces maladies et évite la contamination des sols encore vierges. Les produits à retenir sont le thirame et les produits organo-mercuriques en poudrage, le formol en trempage suivi du semis immédiat ou d'un séchage rapide.

III. — LES MOISSURES DES PANICULES.

Symptômes :

La FUSARIOSE est provoquée par le *Fusarium graminearum* Schwabe. Elle se développe tardivement au Sénégal sur les grains déjà formés et les envahit. Une fois semées ces semences ne germent pas ou bien si elles germent, elles donnent des plantules chétives qui meurent rapidement. Les grains contaminés sont impropres à la consommation.

La MOISSURE ROSE, causée par le *Trichothecium roseum* (Bull.) Lk. est secondaire, elle n'apparaît presque jamais dans les champs mais sur les panicules stockées dans des endroits humides et mal aérés. Elle est peu fréquente.

Moyens de lutte :

Contre la Fusariose il faut traiter les semences aux produits organo-mercuriques et ne récolter que les grains sains provenant d'épis entièrement sains pour les semences ; le thirame et le manèbe sont aussi efficaces.

La culture en terrain humide est à éviter.

Un dessèchement des grains ou panicules avant le stockage et le stockage en locaux aérés évitent le développement de la moisissure rose.

LES MALADIES DU POIS DE TERRE

(*VOANDZEIA SUBTERRANEA*)

*Clé de détermination :**Feuilles :*

- | | |
|--|--|
| = Taches de grande taille, diffuses. | |
| — Zones mal définies, débutent vers la base de la feuille et suivent la nervure principale, beige clair rosé, parsemées de points noirs nombreux à la face inférieure. | <i>Phyllosticta voandzeiae</i> |
| = Taches de petite taille, bien délimitées. | |
| — Taches de 12 à 15 mm, angulaires puis arrondies, rouge brique, légèrement convexes vers le haut. | CERCOSPORIOSE
(<i>Cercospora canescens</i>) |
| — Taches de 10 x 5 mm, arrondies ou elliptiques, régulières, beiges à grises au centre, bordées d'un liséré rouille. | <i>Phyllosticta</i> sp. |

Gousses et Graines :

- | | |
|---|--|
| — Poudre noire à leur surface. | MOISSURE NOIRE
(<i>Aspergillus niger</i>) |
| — Poudre verte à leur surface. | MOISSURE VERTE
(<i>Penicillium</i>) |
| — Taches brun rouge, couvertes de fins filaments blanchâtres. | MOISSURE BLANCHE
(<i>Corticium rolfsii</i>) |

I. — LES TACHES FOLIAIRES.*Symptômes :*

La CERCOSPORIOSE, provoquée par le *Cercospora canescens* Ellis et Martin, détermine des taches rouge brique d'abord petites de 1 à 2 mm, angulaires à contour irrégulier puis elles s'agrandissent à 12 — 15 mm, deviennent arrondies, visibles sur les deux faces, légèrement convexes vers le haut. A la face inférieure, la concavité de la tache porte un duvet brun grisâtre.

Le *Phyllosticta voandzeiae* March. et Stey. forme une zone diffuse, sans limite définie, débutant à partir du point d'attache du pétiole, d'abord d'aspect humide elle est jaunâtre à rougeâtre puis elle prend de l'extension en suivant la nervure principale, elle devient beige clair rosé,

et se couvre de nombreux petits points noirs surtout à la face inférieure. Les attaques débutent souvent à l'extrémité du pétiole à l'endroit où il se divise en trois branches reliant chaque foliole. Les folioles se dessèchent entièrement.

Le *Phyllosticta* sp. détermine des taches arrondies ou elliptiques, à centre beige et marge rouille d'une dizaine de millimètres de diamètre.

Moyens de lutte :

Ces maladies sont peu importantes, la Cercosporiose est un peu plus fréquente mais ne justifie pas de lutte.

II. — LES MALADIES DES GOUSSES ET DES GRAINES

Symptômes :

La MOISSURE BLANCHE affecte surtout les gousses, on aperçoit à la récolte des taches diffuses rougeâtres ou brun rougeâtre, parfois déprimées, couvertes de filaments blancs, fins, peu nombreux. Il s'agit du *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi. qui provoque les symptômes identiques sur les gousses d'Arachide. '1

La MOISSURE BLANCHE et la MOISSURE VERTE sont dues à l'*Aspergillus niger* Thieg. et au *Penicillium*, elles recouvrent les graines au moment de la récolte et présentent les mêmes dangers que sur les semences d'Arachide. Elles provoquent un manque à la levée et une fonte de semis.

Moyens de lutte :

1°) La désinfection des semences est indispensable, comme pour l'Arachide, et les mélanges de produits mis au point pour cette plante doivent être valables sur les semences de *Voandzeia*.

2°) Les rotations culturales d'au moins trois ans limitent l'extension de la moisissure blanche ; il faut éviter la succession Arachide-Voandzeia et vice versa.

3°) Il faut enfouir profondément les déchets de plante dès la récolte.

CHAPITRE II.

**LES MALADIES
DES CULTURES MARAICHÈRES**

LES MALADIES DE L'AUBERGINE

Clé de détermination :

Racines et collets :

- | | |
|---|---|
| — Pourriture des racines. | FUSARIOSE
(<i>Fusarium solani</i>) |
| — Taches chancreuses au collet, allongées, brun roux, fendillées. | FUSARIOSE
(<i>Fusarium solani</i>) |

Feuilles :

- | | |
|--|--|
| = Symptômes généralisés. | |
| — Jaunissement puis flétrissement du feuillage, les racines sont brunes et le collet porte une tache brun roux. | FUSARIOSE
(<i>Fusarium solani</i>) |
| = Symptômes localisés. | |
| — Les feuilles sont cloquées, les cloques sont jaunes mais les nervures restent vertes, à la face inférieure des cloques une poussière blanche apparaît. | BLANC OU OIDIUM
(<i>Leveillula taurica</i>) |
| — Taches arrondies ou irrégulières, de 2 à 30 mm de diamètre, marron à chamois entourées d'une large bordure brun roux, les taches tombent laissant la feuille percée de grands trous. | <i>Phomopsis vexans</i> |
| — Pustules orangées sur les deux faces, les feuilles sont déformées. | ROUILLE
(<i>Puccinia angivyi</i>) |

Tiges, pétioles :

- | | |
|----------------------|---------|
| — Pustules orangées. | ROUILLE |
|----------------------|---------|

Fruits, fleurs :

- | | |
|----------------------|---------|
| — Pustules orangées. | ROUILLE |
|----------------------|---------|

I. — LE JAUNISSEMENT ET FLÉTRISSEMENT.

Symptômes :

Cette maladie est due au *Fusarium solani* (Mart. p. p.) App. et Wr., champignon vivant et se conservant dans le sol. Les racines sont brunes et mortes, le collet présente une tache allongée, brun roux, affaissée et fendillée. Le feuillage jaunit dans son ensemble, la plante est chétive, la fructification est faible ou nulle. Les aubergines peuvent vivre longtemps ainsi.

Moyens de lutte :

Cette maladie est liée à un état de faiblesse de la plante, due à une culture en mauvaise condition, à des repiquages trop tardifs, dans des sols humides et lourds. Il suffit donc :

1°) d'apporter le plus grand soin aux semis en semant en ligne afin de pouvoir éclaircir, biner, desherber pour que les plantules soient vigoureuses;

2°) de ne pas repiquer trop tard des plantes trop âgées ayant commencé à fleurir;

3°) de bien préparer le sol de sorte que les plantes s'installent rapidement et ne souffrent pas de la sécheresse.

4°) d'apporter une fumure équilibrée en matières organiques et minérales.

II. — LES MALADIES DES FEUILLES.

Symptômes :

Le BLANC ou Oïdium est dû au *Leveillula taurica* (Lév.) Arn., il provoque des cloques sur les feuilles qui jaunissent, les nervures restent vertes. A la face inférieure des cloques, un duvet poudreux blanc apparaît, les feuilles deviennent cassantes et se roulent vers le bas.

Le *Phomopsis vexans* (Sacc. et Syd.) Harter. détermine des taches de grande taille, de 10 à 30 mm., chamois à marron, entourées d'une large bordure brun roux. Le centre des taches tombe laissant des trous bordés de brun roux.

La ROUILLE est due au *Puccinia angivyi* Bour, elle est peu fréquente au Sénégal, elle forme des pustules orangées localisées sur les deux faces des feuilles et aussi sur les pétioles, tiges et fruits.

Moyens de lutte :

Le BLANC apparaît pendant la saison sèche, c'est-à-dire le plus souvent en fin du cycle de la plante. Sur l'Aubergine locale il est peu dangereux puisque les feuilles tombent avant l'hivernage pour repousser ensuite en saison humide, indemnes de blanc. Il n'y a donc pas lieu d'envisager de lutte chimique. Le dinitrophénylcrotionate et le soufre peuvent être utilisés.

Le *Phomopsis vexans* est hébergé et véhiculé par les semences, il faut donc les désinfecter, avant de semer, avec du thirame, manèbe, captane. Les débris de récolte seront ramassés et brûlés. En cours de végétation il n'y a pas lieu, à l'heure actuelle, de traiter.

La ROUILLE est peu fréquente et ne justifie pas de traitement. La bouillie bordelaise à 1,5 % ou l'oxychlorure de cuivre sont efficaces en pulvérisation sur les plantes.

LES MALADIES DE LA BETTERAVE

Feuilles :

- Taches circulaires de 0,5 à 6 mm. de diamètre, centre brun à gris cendré, entourées d'un liséré brun rouge à pourpre; les taches tombent, la feuille est criblée. CERCOSPORIOSE
(*Cercospora beticola*)

La CERCOSPORIOSE est due au *Cercospora beticola* Sacc. elle détermine des taches circulaires à centre gris et pourtour brun rouge à pourpre, qui tombent en laissant la feuille percée. Elle est importante au Sénégal au point que toutes les cultures sont atteintes. Les feuilles voient leur surface et leur activité diminuer, les racines sont petites et mal formées

Moyens de lutte :

Ce parasite est favorisé par une humidité et une température élevées conditions constamment créées au Sénégal en culture maraîchère. Il est hébergé par les semences.

1°) Il faut désinfecter les glomérules avant de les semer avec du manèbe ou du thirame.

2°) Ne pas semer serré et éclaircir sérieusement après la levée.

3°) Arracher l'herbe afin de ne pas créer un microclimat humide autour des plantes.

4°) Ne pas arroser le feuillage mais plutôt entre les rangs.

5°) Un traitement chimique est possible par poudrage dans la mesure où le feuillage n'est pas lavé tous les jours par les arrosages ; dans ce cas le soufre, l'oxychlorure de cuivre ou le mélange des deux est préconisé en poudrage le matin de bonne heure afin d'éviter les brûlures des feuilles et d'utiliser la présence de la rosée sur les feuilles pour y fixer la poudre. Le cuprobame s'est révélé très efficace en Europe.

LES MALADIES DU CELERI*Clé de détermination.**Feuilles :*

— Symptômes généralisés.

Jaunissement et flétrissement général du feuillage, le collet est entouré de filaments blanchâtres parsemés de corpuscules blanchâtres à marrons.

FLETRISSEMENT
(*Corticium rolfsii*)

— Symptômes localisés.

Taches diffuses brunes à noires localisées à l'extrémité des folioles, elles sont suivies par une pourriture noire humide du feuillage.

ALTERNARIOSE
(*Alternaria*)

I. — LE FLETRISSEMENT*Symptômes :*

Le flétrissement du Céleri est dû au *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi.

La maladie débute par le jaunissement généralisé du feuillage puis par un flétrissement des feuilles les plus externes puis de tout le feuillage. Si l'on arrache une plante en train de flétrir, la base des feuilles est entourée d'un manchon de filaments blancs serrés, parsemés de corpuscules (sclérotés) blanchâtres, café au lait ou marron.

Cette maladie est peu fréquente mais assez grave, elle peut être confondue avec le flétrissement dû aux nématodes ; en arrachant les plantes on reconnaît les dégâts de nématodes à la présence de nodosités sur les racines.

Moyens de lutte :

Comme pour la Laitue, la lutte se résume à des pratiques culturales :

1°) Arracher les plantes flétries et les brûler.

2°) Enfouir profondément (20 cm.) les déchets de récolte et ne pas laisser traîner des plantes mortes dans les champs.

3°) Biner les cultures afin d'enfouir dans le sol les déchets organiques sur lesquels le parasite se développe.

4°) Ne pas couvrir le sol avec les coques d'arachides mais les enfouir profondément.

5°) Pratiquer des rotations culturales longues de 3 à 5 ans.

6°) Eventuellement, désinfecter le sol au pentachloronitrobenzène (P.C.N.B.).

II. — L'ALTERNARIOSE

Symptômes :

Cette maladie causée par *Alternaria* sp. est peu grave mais elle déprécie assez fortement la qualité marchande des Céleris à côtes. Elle produit des taches brunes à noires à l'extrémité des feuilles qui prennent rapidement de l'extension et amènent une pourriture noire du feuillage. Les feuilles les plus externes de la touffe sont seules touchées la plupart du temps, ce qui oblige à leur arrachage pour la mise en vente. La maladie est favorisée par une forte humidité sur les feuilles et une fois les plantes cueillies et entassées pour la vente elle se propage vite, d'autant plus que les marchandes arrosent abondamment les Céleris sur leurs étalages pour éviter qu'ils ne fanent.

Moyens de lutte :

Le seul moyen est la suppression des arrosages par aspersion lorsque la plante est adulte et son remplacement par l'arrosage au goulot ou à la rigole entre les rangs.

La pulvérisation de produits fongicides est impraticable quelques jours avant la mise en vente de la denrée.

LES MALADIES DU CHOU

Clé de détermination

Feuilles :

- Taches de 1 à 3 cm., brunes, zonées de cercles concentriques noirs, bordées d'une zone chlorotique. ALTERNARIOSE
(*Alternaria oleracea*)

Fleur : (chou-fleur)

- Pourriture rose (rare). FUSARIOSE
(*Fusarium oxysporum*)

1. — L'ALTERNARIOSE

Symptômes :

Elle est due à l'*Alternaria oleracea* Milb. elle forme des taches d'abord arrondies, petites, puis leur contour devient irrégulier, sinueux, leur centre est brun zoné de noir, elles sont entourées d'un halo chlorotique, elles mesurent de 1 à 3 cm. Elles se localisent sur les feuilles les plus âgées entourant la pomme. Lorsqu'il fait humide ces taches pourrissent et la pourriture gagne peu à peu les feuilles plus internes. Pendant le stockage la maladie progresse.

Moyens de lutte :

Cette maladie importante est due à un excès d'humidité sur la pomme, il suffit donc de ne plus mouiller les pommes dès leur formation et d'arroser entre les rangs de choux. Les feuilles malades seront ramassées et brûlées.

II. — LA FUSARIOSE

Elle est rare et due aussi à un excès d'humidité sur l'inflorescence. Ne pas arroser les plantes directement mais irriguer entre les pieds.

LES MALADIES DU CONCOMBRE

(ET AUTRES CUCURBITACEES)

*Clé de détermination**Feuilles :*

- | | |
|---|--|
| — Poudre blanche sur la face supérieure des feuilles de base qui jaunissent et se dessèchent. | BLANC OU OIDIUM
(<i>Erysiphe cichoracearum</i>) |
| — Taches anguleuses, jaunâtres puis brunâtres, duvet gris ou violacé à la face inférieure. | MILDIOU
(<i>Pseudoperonospora cubensis</i>) |

I. — LE BLANC

Symptômes :

Le BLANC du Concombre est dû à l'*Erysiphe cichoracearum* f. *cucurbitacearum* Poteb. Il détermine sur les feuilles âgées un jaunissement localisé d'abord en zone diffuse qui s'étend peu à peu à l'ensemble du limbe. Un chevelu blanc, poudreux se développe surtout à la face supérieure des feuilles qui se dessèchent et brunissent.

Moyens de lutte :

Ce blanc est favorisé par l'absence d'eau liquide sur les feuilles accompagnée d'une très forte humidité de l'air. Ces conditions sont réalisées lorsqu'il y a un excès d'eau dans le sol ou un manque de drainage et que la température de l'air est élevée.

Il suffit de ne pas planter le Concombre dans les terrains de bas-fond, même sur billon. Un traitement chimique est possible dans la mesure où il est rentable. On utilisera un poudrage de soufre à raison de 12-20 kg/ha, effectué le matin de bonne heure avant la chaleur pour éviter les brûlures de la plante. Le dinitrophénylcrotonate est également efficace.

II. — LE MILDIOU

Symptômes :

Il est dû au *Pseudoperonospora cubensis* (B. et C.) Rostov il détermine sur la face supérieure des feuilles des taches anguleuses, parfois arrondies jaunâtres puis brunâtres ou noires, elles ont 1 cm. de long et à la face inférieure se couvrent d'un duvet léger, fin, gris ou violacé. Les feuilles âgées sont les premières atteintes et tombent ou se dessèchent.

Moyens de lutte :

Ce Mildiou est peu fréquent au Sénégal en temps normal. Des pulvérisations de fongicides peuvent être prévues mais dans la mesure où la rentabilité de la culture le permet car il faut répéter souvent les traitements (jusqu'à 5 fois en cas de forte attaque). Les produits préconisés sont le mélange oxychlorure de cuivre et zinèbe, le manèbe, ces produits étant mis en solution et pulvérisés, il faut répéter le traitement tous les 15 jours.

LES MALADIES DU GOMBO*Clé de détermination**Racines :*

- Quelques racines groupées sont marrons à brunes. Les feuilles flétrissent. FUSARIOSE

Tiges :

- Une bande brun violacé à noire remonte depuis le sol jusqu'au sommet, les feuilles sur son parcours flétrissent. En coupe, les vaisseaux du bois, localisés du côté des feuilles flétries, sont bruns. FUSARIOSE

Feuilles :

- = Symptômes généralisés.
- Flétrissement des feuilles situées d'un même côté de la plante, puis de tout le feuillage. FUSARIOSE
(*Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum*)
- = Symptômes localisés.
- Poudre blanche à la face supérieure des feuilles âgées. Les feuilles sèchent et tombent. BLANC
(*Oidium abelmoschi*)
- Poudre noire à la face inférieure des feuilles. CERCOSPORIOSE
(*Cercospora abelmoschi*)
- Taches allongées, elliptiques, marrons, localisées entre les grosses nervures, elles se déchirent réduisant la feuille à ses nervures. ALTERNARIOSE
(*Alternaria*)

I. — LE FLÉTRISSEMENT*Symptômes :*

Le flétrissement est dû au *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* Atk. qui est le même agent du flétrissement du Cotonnier. Il pénètre dans une ou quelques racines du Gombo, envahit ensuite la racine principale correspondante et remonte dans la tige à l'intérieur des vaisseaux. Les premiers symptômes visibles sont le flétrissement d'une feuille de base suivi de celui d'une 2^{me} feuille située au-dessus de la 1^{re} et du même côté de la tige. Sur cette dernière, une bande brun violacé à noire, large d'un

centimètre environ débute au niveau du collet et remonte jusqu'au sommet reliant les feuilles flétries. Elle se couvre de coussinets roses.

Cette maladie n'est pas très fréquente mais peut le devenir et provoquer de graves dégâts. Elle débute sur une plante et atteint les plantes alentour déterminant un foyer parfois large d'une dizaine de mètres. Elle est favorisée par les sols lourds, humides, riches en humus mal décomposé.

Moyens de lutte :

Aucun moyen chimique n'existe contre ce champignon du sol qui peut vivre longtemps en l'absence du Gombo.

Afin de limiter son extension, il faut :

1°) ne pas planter le Gombo dans les sols argileux, trop humides, riches en matière organique peu décomposée, acides ;

2°) apporter une fumure équilibrée en matières minérales sans négliger la potasse qui, à elle seule, peut faire apparaître une résistance des plantes à cette maladie ;

3°) désinfecter les semences ;

4°) arracher les plantes qui commencent à flétrir et les brûler ;

5°) dans une même parcelle, 5 années doivent séparer deux cultures de Gombo ;

6°) ne jamais faire succéder le Gombo au Cotonnier et vice versa.

II. — LES TACHES FOLIAIRES.

Symptômes :

L'*Oïdium abelmoschi* Thüm. forme un « blanc » c'est-à-dire un revêtement poudreux blanc à la face supérieure des feuilles de base. Celles-ci jaunissent en totalité et sèchent. Cette maladie prend peu d'extension et ne présente pas de danger.

La *CERCOSPORIOSE* est due au *Cercospora abelmoschi* Ellis et Everhart, elle produit une poudre noire localisée à la face inférieure des feuilles, la face supérieure ne présente aucun symptôme. La maladie apparaît sur les feuilles de base et envahit rarement la totalité du feuillage, elle présente peu de danger.

L'*ALTERNARIOSE* est due à un *Alternaria*, elle détermine des taches marrons à brunes d'abord arrondies puis elliptiques, allongées entre les nervures principales. Les tissus morts se déchirent si bien que la feuille est réduite à ses nervures entourées d'un peu de limbe. Cette maladie est peu fréquente mais envahit tout le feuillage et le désorganise.

Moyens de lutte :

Le Blanc ne justifie pas de lutte mais un poudrage au soufre micronisé, effectué le matin de bonne heure avant la chaleur, doit permettre d'en limiter l'extension éventuelle, le dinitrophénylcrotonate peut être essayé avantageusement.

La Cercosporiose est, aussi, peu importante et un poudrage au soufre ou au mélange de soufre et cuivre doit être efficace. Le cuprobame peut être essayé.

L'*Alternariose* nécessite par contre un traitement aux sels de cuivre (oxychlorure de cuivre) ou au manèbe en pulvérisation. Aucune étude n'a été faite à ce sujet, car cette maladie semble nouvelle sur le Gombo.

LES MALADIES DU HARICOT

Clé de détermination

I. — SEMIS

Racines et collets :

- | | |
|---|---|
| — Pourriture des racines, petites taches rougeâtres au collet des plantules, les plantes flétrissent. | FONTE DES SEMIS
(<i>Pythium</i>
et <i>Fusarium</i>) |
|---|---|

Feuilles :

- | | |
|--|---|
| — Une feuille commence à flétrir puis les deux et la plante s'incline et se dessèche. Le collet est entouré d'une nécrose brune à rougeâtre. | FONTE DES SEMIS
(<i>Pythium</i>
et <i>Fusarium</i>) |
|--|---|

II. — PLANTES ADULTES

Racines et collets :

- | | |
|--|---|
| — Taches nécrotiques brunes des racines, taches chancreuses au collet, formation de racines adventives au-dessus du chancre. | FUSARIOSE
(<i>Fusarium</i>
<i>solani</i>) |
|--|---|

Feuilles :

- | | |
|---|---|
| = Symptômes généralisés | |
| — Feuillage jaunissant, quelques feuilles tombent, plante chétive, chancre au collet. | FUSARIOSE |
| = Symptômes localisés. | |
| — Pustules petites, rouille ou brunes, parfois entourées d'un halo jaune. | ROUILLE
(<i>Uromyces</i>
<i>appendiculatus</i>) |

Fruits :

- | | |
|--|---------|
| — Pustules de teinte rouille, fruits déformés. | ROUILLE |
|--|---------|

I. — LES FONTES DES SEMIS

Symptômes :

Elles sont dues au *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitzp. et au *Fusarium solani*. Ces deux champignons du sol produisent une pourriture humide des racines qui débute par des taches brunes déprimées. Ils forment aussi des taches rougeâtres au collet bordées d'un liséré rougeâtre plus vif ; à leur niveau les tissus s'affaissent et peuvent se fendiller. Les taches finissent par faire le tour de la tige qui est affaiblie et ramollie. Les premiers symptômes externes sont le flétrissement d'une feuille puis des deux et enfin la plantule se couche sur le sol et se dessèche ou pourrit. Cette maladie apparaît souvent en foyer dans les parcelles.

Moyens de lutte :

Le *Pythium* est l'agent principal de la fonte de semis, il est favorisé par l'eau liquide et transporté par elle. Il faut donc :

1°) Éliminer, pour la culture du Haricot, les sols de bas-fond, marécageux, inondables, lourds.

2°) Désinfecter les semences au thirame, ou au manèbe.

3°) Veiller à la propreté des eaux et éviter les ruissellements risquant de propager le parasite.

4°) Une désinfection du sol est possible mais onéreuse, on peut cependant en cas d'apparition de flétrissement saupoudrer le sol autour des plantes avec du manèbe ou bien pulvériser sur le sol une solution de ce même produit.

5°) Bien préparer le sol avant le semis afin qu'il soit léger, aéré.

II. — LA FUSARIOSE

Symptômes :

Elle est due au *Fusarium solani* f. *phaseoli* (Burk.) Sn. et H. Elle provoque sur les plantes adultes des taches au collet, débutant au-dessous du sol et pouvant remonter à quelques centimètres au-dessus du sol. A leur niveau les tissus sont rougeâtres, affaissés, nécrosés, fendillés ; les symptômes primaires sont des stries rougeâtres. Des racines adventives blanches se forment au-dessus de la partie nécrosée.

Cette maladie est favorisée par les sols humides, elle se manifeste de façon brutale dans les terrains gorgés d'eau et provoque des pertes importantes. Mais le plus souvent elle est latente et provoque un jaunissement diffus des feuilles. Les plantes sont plus petites, elles fructifient mal.

Moyens de lutte :

Il y a peu de moyens de lutte, il faut cependant :

1°) Éviter les sols humides.

2°) Pratiquer des rotations culturales d'au moins 5 ans.

3°) Butter les plantes pour favoriser la formation de racines adventives.

III. — LA ROUILLE

Symptômes :

La Rouille est due à l'*Uromyces appendiculatus* (Pers.) Lév. elle forme des pustules petites, jaunâtres puis de teinte rouille quand elles s'ouvrent, d'autres apparaissent brunes. Les pustules de teinte rouille peuvent être groupées en cercles entourés d'un halo jaunâtre. Les feuilles atteintes jaunissent et tombent perturbant la fructification qui est arrêtée ou freinée. Les fruits sont déformés, les grains avortent.

Moyens de lutte :

Cette maladie est favorisée par une humidité élevée sur les feuilles et par les températures de l'ordre de 20°. Il y a peu de moyens de lutte :

1°) Les rotations culturales bien qu'indispensables ne sont pas suffisantes car le parasite est transporté par le vent.

2°) Les traitements chimiques sont délicats et onéreux ; ils risquent de provoquer des brûlures, le soufre et le cuivre (oxychlorure) et le zirame sont en général efficaces.

3°) Il faut rechercher des variétés résistantes ou tolérantes et les vulgariser.

LES MALADIES DE LA LAITUE

Clé de détermination

Feuilles :

= Symptômes généralisés.

— Flétrissement brusque de la totalité du feuillage, manchon de filaments blanchâtres au collet, accompagnés de corpuscules blancs à marrons de 1 mm. de diamètre. FLETRISSEMENT
(*Corticium rolfsii*)

= Symptômes localisés.

— Taches de 5 à 30 mm. arrondies, grisâtres, à contour diffus un peu plus foncé, visibles sur les deux faces. SEPTORIOSE
(*Septoria lactucae*)

— Pourriture humide brune puis noire de l'extrémité des feuilles les plus externes, elle gagne peu à peu tout le limbe. FUSARIOSE
(*Fusarium equiseti*)

I. — LE FLETRISSEMENT

Symptômes :

Il est dû au *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi.

Les plantes flétrissent brusquement, quelle que soit l'humidité du sol, tout le feuillage est atteint. Si l'on arrache la plante, le collet apparaît soit désorganisé et pourri soit intact mais entouré d'un manchon de filaments blancs parsemés de corpuscules (sclérotés) sphériques, blanchâtres, café au lait ou marron ; ils peuvent parsemer le sol autour du collet.

Cette maladie est grave pour la Laitue et pour beaucoup d'autres plantes maraîchères car le parasite est le même pour chacune d'elles ; il vit dans le sol et s'y conserve longtemps grâce à ses corpuscules marrons et durs (sclérotés). Sur la Laitue, le flétrissement est favorisé par les fortes chaleurs et l'humidité succédant à une période sèche, par la matière organique peu décomposée dans les couches superficielles ou en surface du sol, par les sols sableux, aérés, légers.

Moyens de lutte :

Peu de moyens chimiques existent contre le *Corticium rolfsii*, aussi faut-il agir avec prudence car une extension de cette maladie serait très dangereuse pour la plupart des cultures maraîchères. Il faut :

1°) Ne pas couvrir le sol avec des débris végétaux et surtout des coques d'arachide ; les coques hébergent en grande abondance le *Corticium rolfsii* et les épandre sur le sol « revient à utiliser un herbicide » contre les Laitues ; si leur emploi est souhaitable en tant qu'apport organique, il faut les enfouir profondément, au moins 20 cm. de profondeur et ne jamais en laisser en surface du sol ou dans les couches superficielles.

2°) Les engrais azotés sont souvent défavorables à cette maladie mais il serait dangereux de n'utiliser que ce type d'engrais, ce n'est que dans la mesure où le sol reçoit une fumure minérale et organique équilibrée que l'on peut essayer de forcer un peu la dose d'azote par des apports de nitrate de chaux en couverture à partir du repiquage.

3°) L'apport de chaux peut aussi limiter la maladie mais là encore il faut prendre des précautions afin de ne pas bouleverser les caractéristiques agronomiques du terrain.

4°) Les rotations culturales sont indispensables et d'une durée d'au moins 3 ans.

5°) Une fois la récolte terminée, il faut arracher les pivots et racines des laitues restées en terre et les enfouir profondément (20 cm. au moins de profondeur).

6°) Il faut supprimer toutes les Crotalaires dans les jardins car elles sont très sensibles au *Corticium rolfsii* et favorisent sa multiplication.

7°) Il existe des produits pour désinfecter le sol, entre autre des fumigants tels que le méthylthiocarbamate de sodium, mais un tel traitement peut avoir des résultats partiels et il coûte cher.

8°) Le quintozène (PNCB) est un produit efficace contre ce parasite ; il faut l'épandre sur le sol et l'enfouir par un binage, un ratissage ou un bêchage léger sur 10 cm. de profondeur ; il a l'inconvénient d'être sans effet sur la plupart des autres champignons du sol provoquant des flétrissements ou des pourritures, il les favorise donc indirectement.

II. — LES MALADIES DES FEUILLES

Symptômes :

La SEPTORIOSE est due au *Septoria lactucae* Pass., elle est peu fréquente et se manifeste surtout sur les plantes âgées et principalement sur les porte-graines. Elle produit des taches de 5 à 30 mm., arrondies, grisâtres, à contour diffus un peu plus foncé, visibles sur les deux faces. Elles occupent une grande surface foliaire et déprécient la valeur marchande de la Laitue. Sur les porte-graines les fruits se forment mal, les graines sont mal nourries.

La FUSARIOSE à *Fusarium equiseti* (Cda.) Sacc. est peu importante, elle se manifeste sur les plantes jeunes et produit une pourriture brune puis noire de l'extrémité des feuilles. Elle est due à un excès d'humidité sur les feuilles.

Moyens de lutte :

1°) Il faut éviter de mouiller le feuillage et arroser entre les rangs au goulot ou à la rigole plutôt que d'asperger les plantes elles-mêmes.

2°) Sur les Laitues destinées à la consommation en vert les traitements chimiques ne se justifient pas car les maladies sont peu importantes.

3°) Sur les porte-graines, par contre, les traitements sont indispensables si l'on veut avoir des graines saines et bien formées ; dans ce cas dès l'apparition des taches foliaires de Septoriose, il faut pulvériser des solutions de manèbe ou de zirame et répéter le traitement tous les 15 jours.

4°) Une désinfection des semences de Laitue avant le semis est indispensable, on emploiera le thirame, le manèbe ou l'oxinate de cuivre.

5°) Il est souvent préférable d'utiliser des semences sélectionnées importées, chaque année, d'Europe.

LES MALADIES DE L'OIGNON ET DU POIREAU

Clé de détermination :

Racines :

— Pourritures brunes, humides.

FUSARIOSE
(*Fusarium solani*)
(*Fusarium*
oxysporum)

Plateau :

— Brunissement du plateau et des racines reliées à lui, le plateau s'épaissit et devient proéminent.

POURRITURE
DU PLATEAU
(Bactérie)

Feuilles :

= Symptômes généralisés.

— Blanchiment et dessèchement des plantes qui restent petites, chétives; s'accompagne de la pourriture du plateau.

BLANCHIMENT
DES FEUILLES

= Symptômes localisés.

— Taches pourpres puis brunes suivies d'une pourriture sombre débutant à l'extrémité des feuilles les plus âgées, les feuilles ont un port retombant.

MALADIE
DES TACHES POURPRES
(*Alternaria porri*)

I. — LES POURRITURES DES RACINES ET DU PLATEAU.

Symptômes :

Plusieurs parasites sont à l'origine de cette maladie complexe.

La POURRITURE DU PLATEAU due à une bactérie, débute par un brunissement de la partie centrale du plateau qui voit son développement s'accélérer au point qu'il devient nettement proéminent en dessous du bulbe. Toutes les racines reliées à lui brunissent et pourrissent. Les racines adventives se forment alors sur la périphérie du plateau et permettent à la plante de ne pas mourir mais elles peuvent être à leur tour parasitées. Le feuillage apparaît blanchâtre, retombe, les plantes sont chétives.

Les POURRITURES DE RACINES sont dues aux *Fusarium solani* (Mart. p.p.) App. et W. et *Fusarium oxysporum* Schl. et Fr. Cette maladie apparaît dans les semis et se développe en foyer dans lesquels les plantes blanchissent, fanent et se dessèchent. Certaines d'entre elles gardent un aspect normal et une fois repiquées elles ne se développent plus et restent chétives, blanchâtres.

Moyens de lutte :

Cette maladie est grave, nous l'avons observée au km. 9, à Malika, en Casamance. Elle est due à des parasites du sol; il faut donc :

1°) Absolument pratiquer des rotations culturales d'au moins 3 à 4 ans.

2°) Veiller à réaliser les semis en terrain frais, sain, ensoleillé et vierge si possible de culture de Poireau et Oignon.

3°) Sinon il faut désinfecter le sol au formol.

4°) Désinfecter les semences au thirame, oxinate de cuivre, manèbe.

II. — L'ALTERNARIOSE.

Symptômes :

Elle est due à l'*Alternaria dauci* f. *porri* (Ell.) Neerg. Elle provoque en général des taches pourpres sur les écailles des bulbes d'Oignon et sur les feuilles d'Oignon et Poireau. Ces taches se localisent en pointe des feuilles et brunissent rapidement en s'entourant d'un liséré chlorotique. Elles s'allongent parallèlement aux nervures et envahissent les 3/4 du limbe. Une pourriture suit le brunissement et le reste de la feuille jaunit.

Moyens de lutte :

Cette maladie apparaît surtout sur les plantes âgées lorsque l'humidité est trop élevée ou que l'eau stagne sur les feuilles. Il faut :

1°) Réduire les arrosages en fin de végétation et arroser entre les rangs sans trop mouiller le feuillage.

2°) Apporter une fumure minérale et organique équilibrée afin d'obtenir une vigueur des plantes et une tolérance suffisante à la maladie.

3°) Pratiquer une rotation culturale d'au moins 3 ans.

4°) Eventuellement traiter au zinèbe ou au manèbe.

LES MALADIES DE L'OSEILLE DE GUINEE

Clé de détermination :

EN PÉPINIÈRE.

Collets :

— Collets amincis, brun rougeâtre, la plante flétrit, se couche sur le sol et disparaît.	FORTE DES SEMIS (<i>Corticium solani</i>)
--	--

Feuilles :

— Flétrissement des deux feuilles, la plante s'affaisse sur le sol et sèche ou pourrit, le collet est aminci, brun rougeâtre.	FORTE DES SEMIS (<i>Corticium solani</i>)
---	--

LA FORTE DES SEMIS

Symptômes :

Elle est due au *Corticium solani* (P. et D.) B. et G. La maladie affecte les semis et les jeunes plantules. Le collet présente, en premier, une toute petite tache allongée qui très vite s'agrandit et le ceinture, il se dessèche, s'amincit et la plante affaiblie s'affaisse sur le sol où elle se dessèche complètement ou pourrit. La maladie se manifeste en foyers dans les semis provoquant la mort de nombreuses plantes.

Moyens de lutte :

Ils consistent :

1°) A ne pas installer les pépinières d'Oseille de Guinée dans les terres humides, hydromorphes, inondables, lourdes, riches en matière organique grossière :

2°) A semer clair, en ligne et non pas à la volée.

3°) Eclaircir sur les rangs après la levée, biner, desherber.

4°) Désinfecter les semences (mêmes saines) au thirame.

5°) Au besoin désinfecter le sol au formol dans le cas où cette opération est rentable.

LES MALADIES DE LA PATATE DOUCE

Un *Phyllosticta* sp. détermine des taches foliaires, petites, arrondies de 1 à 5 mm de diamètre, rougeâtres puis grises à beiges entourées de roux. Les tissus malades tombent laissant la feuille criblée.

Cette maladie ne présente aucun danger.

LES MALADIES DU PIMENT

Clé de détermination :

Feuilles :

- | | |
|--|---|
| — Taches arrondies, de 5 mm de diamètre, jaunâtres à marrons, bordées de noir, entourées d'un halo chlorotique fin, un duvet olive à noir apparaît à la face inférieure. | CERCOSPORIOSE
(<i>Cercospora unamunoi</i>) |
|--|---|

Fruits :

- | | |
|--|----------------------------|
| — Pourriture molle, liquide, marron à brune, autour d'un trou d'entrée de mouche des fruits. | POURRITURES
SECONDAIRES |
|--|----------------------------|

La CERCOSPORIOSE est due au *Cercospora unamunoi* Castcl., Elle est peu fréquente, sur les feuilles de base seulement.

Les POURRITURES SECONDAIRES des fruits, dues à divers organismes dont les plus fréquents sont les bactéries et les *Fusarium*, sont importantes. La cause primaire est le trou d'entrée dans les fruits d'une mouche. Il faut donc lutter contre cette mouche (*Ceratitis capitata*).

LES MALADIES DU POIS

Clé de détermination :

Racines et collets :

- | | |
|---|---|
| — Racines tachées de brun puis pourries, collets bruns, mous. | NÉCROSE DES RACINES
ET COLLETS
(<i>Fusarium solani</i>
f. <i>pisi</i>) |
|---|---|

Feuilles :

— Symptômes généralisés.

Flétrissement du feuillage, plantes chétives,
s'accompagne d'une nécrose au collet.

FLÉTRISSEMENT
FUSARIEN
(*Fusarium*
solani f. pisi)

— Symptômes localisés.

Poudre blanche sur les feuilles.

BLANC ou OIDIUM
(*Erysiphe polygoni*)

I. — LE FLÉTRISSEMENT FUSARIEN.

Symptômes :

Il est dû au *Fusarium solani f. pisi* (Jones) Sn. et H. Ce champignon du sol forme des taches brunes sur les racines qui finissent par pourrir entièrement. Les collets sont marqués d'une tache brune, très vite envahissante amenant une pourriture molle. Les plantes sont chétives, un peu jaunies et finissent par s'affaisser sur le sol et flétrir.

Moyens de lutte :

On dispose de peu de moyens de lutte contre ce parasite du sol. Il faut :

1°) Eviter les sols lourds, compacts, humides, mal drainés.

2°) Observer les rotations culturales de 3 ans au moins.

3°) Désinfecter les graines avant le semis avec du thirame ou manèbe.

II. — LE BLANC.

Symptômes :

Le Blanc est dû à l'*Erysiphe polygoni* DC., il produit une poudre blanche sur les feuilles âgées en fin de culture. Il est peu fréquent et provoque le dessèchement de quelques feuilles seulement.

Moyens de lutte :

Il n'y a pas lieu d'en envisager. Le soufre peut être essayé en poudrage ainsi que le dinitrophénylcrotonate.

LES MALADIES DE LA POMME DE TERRE

*Clé de détermination :**Racines :*

— Pourriture brune des racines.

NÉCROSE DES RACINES
(*Corticium solani*)
(*Fusarium solani*)

Collets :

— Taches marrons à brunes, déprimées, chancreuses.

NÉCROSE DES COLLETS
(*Corticium solani*)

Tiges :

- Taches marrons entourées d'un liséré plus sombre, localisées sur les tiges principales autour de la base des tiges secondaires et des pétioles. NÉCROSE DES TIGES
(*Corticium solani*)

Feuilles :

- Symptômes généralisés.
Jaunissement et chute, les tiges et collets présentent des taches marrons, les plantes malades se localisent en foyers. JAUNISSEMENT
(*Corticium solani*)
- Symptômes localisés.
Taches brunes, zonées de noir. ALTERNARIOSE
(*Alternaria solani*)

Tubercules :

- Taches déprimées marrons en coupe, elles sont pleines de filaments gris parsemés de points noirs. TACHES MARRONS
(*Rhizoctonia bataticola*)
- Taches noires, en dépression. TACHES NOIRES
(*Bactériose*)
- Voile de filaments bruns puis croûte brune à noire, légèrement proéminente et superficielle. VARIOLE
(*Corticium solani*)

I. — LE *CORTICIUM SOLANI* (P. et D.) B. et G.*Symptômes :*

Ce champignon du sol est très fréquent sur la pomme de terre et dangereux car il affecte tous les organes de cette plante. Sur les racines, il est accompagné du *Fusarium solani*, et provoque une pourriture qui débute par l'extrémité des radicelles et envahit peu à peu le système racinaire.

Sur les collets, il forme des taches allongées de bas en haut, déprimées, brunes à marrons, qui peuvent ceinturer la tige, celle-ci est affaiblie et se couche sur le sol, donnant un port rampant au pied de pomme de terre.

Les attaques des racines et collets ont pour conséquence de faire jaunir et tomber le feuillage, en même temps que les rameaux s'affaissent sur le sol, se ramollissent et enfin se dessèchent.

Sur les tiges, il peut aussi fréquemment former des taches marrons à brunes localisées autour du point d'insertion des rameaux secondaires ou des pétioles, amenant leur jaunissement et leur flétrissement.

Enfin sur les tubercules, il développe un voile brun léger peu visible qui amène la formation d'une croûte craquelée, proéminente, qui rappelle les symptômes de la variole.

Moyens de lutte :

Ce parasite vit et se conserve dans le sol et peut être transporté par les tubercules, son importance dans le sol augmente chaque fois qu'il se trouve en présence de Pomme de terre ou Tomate. Il faut donc :

1°) Pratiquer des rotations culturales dans lesquelles les cultures de Tomates ou Pommes de terre sont espacées de 5 ans.

2°) Utiliser des tubercules sains et de toute façon les désinfecter au formol, au thirame, aux organo-mercuriques en veillant à ce qu'il ne soient pas consommés par la suite.

3°) Ne pas cultiver la Pomme de terre en sol lourd, humide, dans les bas-fonds inondés.

II. — L'ALTERNARIOSE.

Symptômes :

Elle est due à l'*Alternaria dauci* f. *solani* (E.M.) Neerg. et comme sur la tomate détermine des taches brunes zonées de noir sur les feuilles les plus âgées et les plus basses en premier, puis sur tout le feuillage et même sur les tiges et pétioles.

Moyens de lutte :

Les rotations culturales permettent de diminuer les risques d'extension de l'Alternariose mais en cas de forte attaque les traitements du feuillage avec du zinèbe, du manèbe ou un mélange zinèbe et oxychlorure de cuivre sont indispensables.

III. — LES MALADIES DES TUBERCULES.

Symptômes :

Le *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl. produit des taches marrons, déprimées, reconnaissables à la présence d'un feutrage gris sombre parsemé de points noirs sous la tache dans le tubercule.

Une bactérie forme des taches noires déprimées envahissant peu à peu le tubercule.

Moyens de lutte :

Ces maladies apparaissent en culture lorsque les conditions leur sont favorables et se développent pendant le stockage.

1°) Il faut trier les semences avant de les planter et éliminer celles tachées.

2°) Les sols trop humides sont à éviter et les rotations culturales sont indispensables.

3°) Les tubercules peuvent être désinfectés, avant la plantation, par un trempage dans une solution de formol à 0,5% pendant une heure.

4°) Il est d'ailleurs plus rationnel d'utiliser des semences sélectionnées importées, chaque année, d'Europe.

LES MALADIES DE LA TOMATE

Clé de détermination :

I. — EN PÉPINIÈRE.

Racines :

- | | |
|--|--|
| — Nécroses des radicelles et des racines qui brunissent, accompagnent un flétrissement de la plantule. | FONTE DES SEMIS
(<i>Corticium solani</i>)
(<i>Fusarium solani</i>) |
|--|--|

Collets :

- Taches nécrotiques brunes, accompagnent un flétrissement de la plantule. FONTE DES SEMIS
(*Corticium solani*)

Feuilles :

- Jaunissement puis flétrissement des feuilles de base puis du feuillage, se manifeste en foyer. FONTE DES SEMIS
(*Corticium solani*)
(*Fusarium solani*)

II. — PLANTES ADULTES.

Collets :

- Désorganisation du collet, parfois enveloppé d'un manchon de filaments blanchâtres parsemés de corpuscules blanchâtres à marbrure de 1 mm de diamètre (sclérotés). POURRITURE
DU COLLET
(*Corticium rolfsii*)

Feuilles :

- = Symptômes généralisés.
- Jaunissement puis flétrissement du feuillage, accompagné d'une pourriture du collet. FLÉTRISSEMENT
(*Corticium rolfsii*)
- Flétrissement des feuilles de base puis de tout le feuillage ; en coupe, la tige présente des vaisseaux bruns; se manifeste en foyers, dans les champs. FUSARIOSE
(*Fusarium oxysporum* f.
lycopersici)
- = Symptômes localisés :
- Poudre blanche sur la face supérieure des feuilles de base puis de tout le feuillage et même des jeunes pousses. BLANC OU OIDIUM
(*Leveillula taurica*)
- Taches brunes, zonées de noir, peu nombreuses, grande taille. ALTERNARIOSE
(*Alternaria solani*)
- Taches irrégulières, jaunâtres puis brunes pouvant atteindre plusieurs centimètres. ROUILLE
OU MOISSURE
(*Cladosporium fulvum*)
- Taches grises, petite taille, entourées de brun, 1 à 5 mm. MALADIE
DES TACHES GRISES
(*Stemphylium solani*)

Tiges, pétioles, sépales :

- Taches brunes à noires bien délimitées. ALTERNARIOSE
(*Alternaria solani*)

Fruits :

- Taches arrondies, déprimées, blanchâtres à grises ou noires, situées à l'extrémité opposée au pédoncule. NÉCROSE APICALE
(*Physiologique*)
- Taches diffuses, brunes, zonées, à l'extrémité opposée au pédoncule, 6 - 7 cm. de diamètre. BACTÉRIOSE
- Taches noires, déprimées, de 1 à 2 cm., bien délimitées, débutant autour du pédoncule. ALTERNARIOSE
(*Alternaria solani*)

I. — LES FONTES DES SEMIS

Symptômes :

Les fontes des semis sont dues au *Corticium solani* (P. et D.) B. et G. et au *Fusarium solani* (Mart. p.p.) App. et Wr. Sur les racines se forment des taches brunes suivies d'une pourriture qui atteint tout le système racinaire. Une tache se forme également au collet, elle est brune, allongée de bas en haut et ceinture la base de la tige. Les feuilles de base jaunissent et flétrissent puis tout le feuillage flétrit à son tour. La maladie se manifeste en foyers dans lesquels les plantes meurent rapidement.

Moyens de lutte :

Cette maladie est fréquente et assez grave car elle cause des pertes importantes dans les semis. De plus, les plantes apparemment saines peuvent avoir des racines nécrosées et une fois repiquées en place elles végètent mal et restent chétives.

Les moyens de lutte sont surtout préventifs, ils consistent à :

1°) Choisir un sol propice aux semis, c'est-à-dire frais, sain, drainé ; les sols lourds, trop riches en matière organique, hydromorphes, inondables, sont à prohiber.

2°) Choisir les terrains à ensemercer en plein soleil et jamais sous des arbres car le *Corticium solani* est sensible au soleil.

3°) Semer clair et en ligne de façon que les plantules soient bien aérées et ensoleillées et que les sarclages, binages et arrosages soient possibles ; les fontes des semis se manifestent de préférence sur les semis à la volée, trop denses.

4°) A trier les semences, les cueillir sur des plantes saines et les désinfecter systématiquement avant de les semer afin de tuer les parasites qu'elles hébergent et de les protéger de ceux venant du sol ; dans ce cas le thirame, le manèbe et le captane sont efficaces en poudrage.

5°) Changer les emplacements des semis tous les ans et les inclure dans une rotation d'au moins 3 ans.

6°) Désinfecter le sol, au besoin, au formol ou au méthyldithiocarbamate de soude.

II. — LE FLÉTRISSEMENT FUSARIEN.

Symptômes :

Il est dû au *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici* Sacc. et provoque un flétrissement des feuilles de base puis de l'ensemble du feuillage. On reconnaît cette maladie à la coloration brune des vaisseaux du bois de la tige. Elle apparaît sur une plante et s'étend en foyers.

Moyens de lutte :

Cette maladie est assez fréquente et grave car on ne dispose que de peu de moyens de lutte actuellement. Le parasite vit et se conserve profondément dans le sol. Il faut veiller à pratiquer une rotation culturale d'au moins 3 ans, ramasser et brûler les déchets de récolte. La fumure doit être équilibrée et riche en potasse. L'emploi de variétés résistantes est la seule solution.

De telles variétés sont étudiées actuellement à la Station de Recherches de Montfavet (Vaucluse, France), de l'Institut National de la Recherche Agronomique, elles pourront être essayées au Sénégal.

III. — LE FLETRISSEMENT A *CORTICIUM ROLFII* (Sacc.) Curzi.*Symptômes :*

Ce flétrissement se distingue du précédent par un jaunissement préalable des feuilles et par une pourriture du collet parfois accompagnée d'un manchon de filaments blancs parsemés de corpuscules ronds (sclérotés) blanchâtres à marron de 1 mm. de diamètre.

Moyens de lutte :

Cette maladie est peu fréquente. Il faut :

1°) Eviter de maintenir les déchets de récolte ou des débris organiques à la surface ou dans la couche superficielle du sol, il faut les enfouir profondément (20 cm); les coques d'arachide devront être enfouies aussi et jamais laissées en couverture.

2°) Pratiquer des rotations culturales d'au moins 3 ans.

3°) Utiliser des engrais organiques bien décomposés.

4°) Utiliser comme engrais azoté le nitrate de chaux, le nitrate d'ammonium, le sulfate d'ammonium.

5°) Désinfecter le sol au formol ou au PCNB, mais cette opération est rarement rentable vis-à-vis de ce parasite.

IV. — L'ALTERNARIOSE ET LA MALADIE DES TACHES GRISES.

Symptômes :

L'ALTERNARIOSE est due à l'*Alternaria dauci* f. *solani* (E.M.) Neerg. et détermine sur les feuilles des taches brunes zonées de noir, de grande taille. Sur les tiges et pétioles, les taches sont mieux délimitées, plus petites, ovales. Sur les sépales, elles provoquent un brunissement général qui se communique au fruit dans la région du point d'insertion du pédoncule; des taches noires, déprimées s'y forment et se couvrent d'une poudre brun olive à noire.

La MALADIE DES TACHES GRISES due à *Stemphylium solani* Weber. détermine, uniquement sur les feuilles, des taches grises non zonées, entourées de brun, nombreuses, petites, 1 à 5 mm, arrondies ou anguleuses.

Moyens de lutte :

Ces deux maladies sont proches, elles sont assez graves et fréquentes. Les parasites sont hébergés et véhiculés par les semences contaminées dans les fruits malades. Il faut donc :

1°) Récolter les semences dans des fruits sains.

2°) Désinfecter les graines avant le semis avec du thirame (4 g/kg de semence).

3°) Pratiquer les rotations culturales en évitant la succession Tomate-Pomme de terre ou vice-versa ; le retour de l'une de ces plantes sur un même sol ne doit pas intervenir avant 3 à 4 ans.

4°) En cours de culture traiter les plantes par des pulvérisations de solutions de zinèbe et oxychlorure de cuivre, manèbe ; renouveler les traitements si nécessaire; bien mouiller les feuilles basses.

V. — LE BLANC OU OIDIUM.

Symptômes :

Il est dû au *Leveillula taurica* (Lév.) Arn., et forme un duvêt blanchâtre sur les feuilles les plus âgées qui brunissent, se dessèchent et tombent ; il envahit aussi le reste du feuillage les jeunes pousses ; les bourgeons sont très sensibles et se dessèchent.

Moyens de lutte :

Ce blanc n'est pas rare mais il intervient surtout pendant la saison sèche et en fin de végétation. Un poudrage au soufre ou au dinitrophénylcrotonate peut être efficace.

VI. — LA ROUILLE OU MOISSISSURE.

Symptômes :

Elle est causée par le *Cladosporium fulvum* Cke. ; elle peut atteindre tous les organes aériens de la Tomate : feuilles principalement, tiges, fleurs et plus rarement fruits.

Elle se manifeste par l'apparition de petites taches irrégulières, mal délimitées, jaunâtres, qui peuvent atteindre plusieurs centimètres et finalement brunissent. Cette maladie est fréquente et peut causer d'importants dégâts.

Moyens de lutte :

Il faut surtout agir préventivement. Pour cela, il faut :

- 1°) éviter l'arrosage direct sur le feuillage ;
- 2°) traiter préventivement tous les 10-15 jours, trois semaines après le repiquage avec une pulvérisation d'oxychlorure de cuivre, de manèbe ou de zinèbe.

VII. — LA BACTERIOSE DES FRUITS.

Symptômes :

Elle est due à une bactérie encore indéterminée.

Elle provoque une pourriture en taches diffuses, sans contour net, brunes, zonées de brun foncé, localisées à l'extrémité apicale du fruit, c'est-à-dire celle opposée au pédoncle. La pourriture envahit toute la pulpe.

Moyens de lutte :

Cette bactériose est grave car elle occasionne des pertes importantes mais elle apparaît dans les cultures mal conduites ; nous l'avons observée à Bambylor au mois de mai dans un champ où les plantes n'étaient ni taillées, ni tuteurées, les fruits reposaient sur le sol, les plants se chevauchaient car trop serrés, la cueillette était très difficile.

Pour éviter cette maladie et en général toutes les maladies des fruits favorisées par l'humidité, il faut :

1°) Limiter le nombre de pieds par hectare en plantant en rangs couplés deux à deux, chaque couple étant séparé du suivant par une allée permettant de circuler pour les traitements, la taille, la cueillette, etc...

2°) Tailler les plantes pour limiter la longueur et le nombre des rameaux et favoriser la fructification.

3°) Tuteurer les plantes afin d'éviter aux fruits le contact avec le sol et de permettre une bonne aération et un ensoleillement propices à leur ressuyage rapide.

4°) Arroser au pied des plantes et non pas le feuillage ou les fruits.

5°) Enlever du champ les fruits malades.

VIII. — LA NECROSE APICALE (Blossom end rot).

Symptômes :

Elle détermine une tache arrondie, bien délimitée, blanche puis noirâtre, déprimée, à l'extrémité apicale du fruit (opposée au pédoncule). Ces taches peuvent se couvrir d'un duvet poudreux brun, vert olive, composé de champignons secondaires. La cause de la maladie est mal connue, il est probable qu'elle est physiologique et complexe.

Elle se manifeste en général quand la plante souffre d'un manque d'eau intervenant après une période normale d'alimentation en eau.

Moyens de lutte :

Le seul remède consiste à irriguer ou arroser régulièrement et à ne pas supprimer l'arrosage au moment de la fructification.

A signaler que durant la période chaude, la floraison des Tomates avorte et qu'il est très difficile d'obtenir des fruits.

CHAPITRE III

LES MALADIES DES CULTURES FRUITIÈRES

LES MALADIES DE L'AVOCATIER

Clé de détermination :

Feuilles :

- | | |
|--|---|
| — Flétrissement débutant par la pointe, la feuille devient marron à roux et sèche. | <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
et
<i>Botryodiplodia theobromae</i> |
| — Plaques arrondies, jaunâtres ou oranges, à la face supérieure. | <i>Cephaleuros virescens</i> |

Rameaux :

- | | |
|--|--|
| — L'écorce devient brun noir à reflet pourpre violacé; en coupe, le bois est noir, la moelle est détruite. | NÉCROSE
DES EXTRÉMITÉS
(<i>Botryodiplodia</i>) |
| — Dessèchement des rameaux et bourgeons, les feuilles tombent. | NÉCROSE
DES EXTRÉMITÉS
(<i>Colletotrichum</i>) |

Il existe deux champignons parasites sur l'Avocatier : le *Colletotrichum gloeosporioides* Penz et le *Botryodiplodia theobromae* Pat.

Ils déterminent tous les deux les mêmes symptômes, à savoir une nécrose des extrémités. Les feuilles du sommet des rameaux flétrissent et brunissent en commençant par la pointe du limbe puis elles tombent après être restées plus ou moins longtemps accrochées. Le dessèchement envahit aussi les rameaux et descend vers les branches plus grosses, là il est arrêté par un bourrelet au niveau de l'implantation du rameau sur la branche. Des branches entières peuvent être effeuillées.

Au Sénégal, l'Avocatier n'est pas cultivé de façon importante et le plus souvent négligé dans un coin des plantations. Les arbres souffrent du manque d'entretien et contractent les maladies des extrémités. Aucune lutte n'est à envisager dans ces conditions.

On peut signaler une pourriture des graines et des plantules en pépinière amenant un flétrissement des plantes ; cette maladie due à des *Phytophthora* est grave, mais nous ne l'avons pas observée au Sénégal. En vue d'éviter son développement si une culture rationnelle d'Avocatier est entreprise, il faut prendre les mêmes précautions que pour les semis de Manguier :

- 1°) Choisir les graines dans les fruits sains cueillis sur l'arbre.
- 2°) Désinfecter les graines au thirame.
- 3°) Désinfecter le sol au méthyldithiocarbamate de sodium ou au formol.
- 4°) Choisir un sol frais, sain, bien drainé.

LES MALADIES DU BANANIER

Clé de détermination

Racines :

- Pourriture humide. MALADIE DE MOKO
(*Pseudomonas solanacearum*)
- Pourriture brune ou noire, sèche. Taches rougeâtres, violacées ou brunes. *Corticium solani*

Rhizomes :

- Pourriture brune localisée dans la zone corticale et débutant au point d'insertion des racines pourries. *Corticium solani* et bactéries

Gaines :

- Pourriture localisée à leur base, brune, occupant toute la section de la gaine. *Corticium solani*
- Pourriture sur toute la longueur de la gaine mais localisée sur la face interne au début ; entre les gaines, des plaques de filaments blancs sont visibles. Les feuilles se dessèchent. *Marasmius semustus*

Feuilles :

- = Jeunes plantes et rejets :
- Pourriture noire du cœur ; la feuille enroulée du centre flétrit, brunit et noircit ; en tirant dessus elle s'arrache facilement ; en coupe transversale du stipe, les gaines centrales sont noires. MALADIE DE MOKO
- Taches elliptiques bien délimitées, jaunâtres puis brunes, perpendiculaires à la nervure principale, localisées sur les deux feuilles entourant le cœur. MALADIE DE MOKO
- = Plantes adultes :
- Flétrissement des feuilles externes accompagné d'un jaunissement diffus et de pourriture des racines et rhizomes. *Corticium solani*
- Flétrissement et dessèchement des feuilles externes, accompagné d'une pourriture des gaines. *Marasmius semustus*
- Flétrissement débutant sur les feuilles autour du cœur et se développant de façon centrifuge, s'accompagne d'une pourriture noire du cœur visible en coupant transversalement le stipe un peu au-dessus de sa base. MALADIE DE MOKO

Fruits :

- Avortement partiel ou total des fruits. MALADIE DE MOKO
- Pourriture noire de la hampe et des fruits surtout une fois cueillis. (*Botryodiplodia theobromae*)

- | | |
|--|---|
| — Pourriture terminale des fruits. | <i>Helminthosporium</i>
<i>torulosum</i> |
| — Pourriture rose des fruits (en magasin). | <i>Glocosporium</i>
<i>musarum</i> |

I. — LA POURRITURE DES RACINES ET RHIZOMES

Symptômes :

Elle est due au *Corticium solani* (P. et D.) B. et G. accompagné du *Fusarium solani* (Mart p.p.) App. et Wr. Ces parasites forment des taches rougeâtres violacées à brunes sur les racines. Une pourriture sèche les envahit alors complètement et pénètre dans le rhizome. Celui-ci devient jaunâtre, rougeâtre puis noir aux points d'insertion des racines malades. La pourriture se limite à la zone corticale et ne pénètre pas dans la zone médullaire. A l'extérieur la plante présente un feuillage jaune, les feuilles les plus externes flétrissent, brunissent et se dessèchent et pendent le long du tronc. La base des gaines est entièrement pourrie sur toute son épaisseur.

Cette maladie apparaît dans les sols saturés d'eau, asphyxiants et trop chargés en matière organique grossière. Pour la lutte voir la Maladie de Moko.

II. — LA POURRITURE DES GAINES

Symptômes :

Elle est peu fréquente ; provoquée par le *Marasmius semiustus* B. et C., elle amène une pourriture des gaines localisée d'abord sur la face interne de la gaine la plus externe. En détachant celle-ci, elle apparaît tapissée, à sa base, d'un feutrage formé de filaments blanchâtres serrés les uns contre les autres en plaques. Les feuilles externes se dessèchent et pendent le long du Bananier et seul le bouquet central reste dressé et vert.

Moyens de lutte :

Il faut couper les gaines pourries au ras du sol avec des couteaux très tranchants et couper également celles plus internes présentant un début de pourriture. Tous les débris de bananier : gaines, feuilles, stipes morts, extrémités de régime ou hampes seront ramassés et enlevés de la bananeraie pour être brûlés ou enfouis profondément. Les plaies de nettoyage et les gaines saines seront désinfectées par un badigeonnage avec une solution cuprique à 3 %, rendue adhérente en lui adjoignant 1 % de gomme arabique.

III. — LA MALADIE DE MOKO :

Symptômes :

Elle est due à la bactérie *Pseudomonas solanacearum* E.F. Sm. qui vit normalement dans le sol et pénètre dans les racines du Bananier lorsqu'il est affaibli.

Elle envahit le système racinaire puis le rhizome dans lequel elle détermine une pourriture du cortex en zones grises à ocre entourées d'une marge brune. Les vaisseaux dans ces zones, sont marron, grenat ou noirs et laissent écouler un liquide visqueux jaunâtre à brunâtre.

Lorsque la pourriture gagne la partie supérieure du rhizome les bases des gaines les plus externes sont atteintes les premières, les vaisseaux brunissent, puis elle envahit les gaines du cœur et remonte très vite dans la feuille centrale encore enroulée. Celle-ci se dessèche et noircit, si on la tire vers le haut, elle se casse et sa section apparaît noire et laisse écouler un liquide visqueux brun.

A ce stade, le Bananier a l'aspect typique de la maladie de Moko : feuille du cœur enroulée noire et feuillage périphérique commençant à flétrir, bases des gaines externes molles et pourries. Sur les jeunes rejets, seule la feuille centrale apparaît noire sans autre manifestation externe.

Un symptôme précoce de la maladie est la formation, sur les jeunes plantes, sur les deux feuilles du cœur de taches elliptiques perpendiculaires à la nervure principale, jaunes, entourées de marron puis marron.

Moyens de lutte :

La maladie de Moko est présente dans toutes les bananeraies du Sénégal avec des intensités variables selon les conditions de culture, elle est très importante mais elle doit son importance à leur mauvaise implantation. En effet, les Bananiers poussent très vite (9 à 10 mois entre la plantation et la récolte), ils ont donc besoin de grandes quantités d'eau et d'éléments minéraux et organiques. D'autre part, ils sont composés de tissus mous, tendres, gorgés d'eau et très perméables aux parasites, il faut donc leur assurer une croissance rapide et une résistance naturelle. Actuellement, il n'existe aucun moyen chimique curatif ou préventif contre la maladie de Moko, mais on peut la prévenir en utilisant des pratiques culturales rationnelles. Nous avons pu le constater en Casamance, dans la bananeraie de Singuer établie cette année sous la direction de l'IFAC (Institut Français de Recherches Fruitières) au Sénégal ; en effet, tous les Bananiers ont repris à 100 %, aucun n'est atteint de maladie et ils produiront au bout du 10^e mois après la plantation.

Au moment de la plantation, il faut :

1°) Choisir un terrain sain, c'est-à-dire frais mais non gorgé d'eau, ni inondable, ni trop argileux, ni hydromorphe ; les sols salés, les bas fonds, les pourtours proches des marigots sont à prohiber ;

2°) Etablir la plantation dans un terrain facile à irriguer pendant la saison sèche et prévoir, en même temps que l'irrigation, un drainage ;

3°) Etablir des brise-vents si la plantation est soumise fréquemment à des vents violents ;

4°) Effectuer la plantation au début de l'hivernage de façon que les plants ne manquent pas d'eau et s'installent aisément ;

5°) Dans les sols humides où la nappe phréatique remonte assez haut pendant la saison des pluies, il faut planter sur billon de 50 cm au moins de hauteur, cette pratique a l'avantage de surélever le rhizome au-dessus de l'eau tout en maintenant les racines proches de la nappe, de faciliter le drainage entre les rangs dans les fossés et l'irrigation pendant la saison sèche ;

6°) Faire les trous de plantation une ou deux semaines en avance afin que le soleil détruise la bactérie qui est très sensible ;

7°) N'utiliser que des rejets sains et gros ; leur diamètre minimum doit être de 10 cm, tous ceux plus petits seront éliminés, il vaut mieux étaler la plantation sur deux ans plutôt que d'utiliser des rejets chétifs ;

les rejets présentant des blessures ou pourritures du rhizome et des racines seront absolument éliminés et détruits, ils devront provenir de plantations absolument saines ;

8°) Il est bon d'apporter un peu d'insecticide dans le trou de la plantation pour détruire les insectes du sol et des racines ;

9°) Une fumure de fond minérale et organique bien décomposée est indispensable avant la plantation.

Une fois la bananeraie implantée, il faut l'entretenir et maintenir la vigueur et la résistance naturelle des plantes. Pour cela, il faut :

1°) Irriguer pendant la saison sèche en assurant un drainage.

2°) Maintenir un paillis épais sur le sol afin de garder la fraîcheur du sol et de limiter les pertes d'eau par évaporation ; le paillis est composé de paille de graminées ou de branchages feuillus mais pas de feuilles et gaines de bananiers ; il est établi sur le rang autour des plantes afin de permettre l'irrigation entre les rangs ;

3°) Apporter une fumure minérale pour éviter l'épuisement du sol et favoriser une fructification abondante ;

4°) Nettoyer les plantes des gaines, feuilles, hampes, flétrics ou pourries ; tous les débris seront enlevés de la bananeraie et brûlés ou enfouis profondément ;

5°) En cas de culture sur billons, refaire les buttes et fossés chaque année avant l'hivernage afin d'assurer un bon drainage ;

6°) Si des pourritures de gaines se manifestent, couper les gaines avec des outils désinfectés à l'eau de javel et bien aiguisés et désinfecter les plaies de coupe avec une solution de cuivre à 3 %.

LES MALADIES DES CITRUS

Clé de détermination

I. — EN PÉPINIÈRE

— Jaunissement et flétrissement du feuillage.

Les feuilles se roulent en gouttière et pendent.

FUSARIOSE
(*Fusarium solani*)

Taches en dépression, elliptiques, brunes au collet. Pourriture brune des racines.

— Flétrissement et chute des feuilles. Les feuilles tombent, en commençant par les plus hautes. Extrémité de rameau marron ou blanchâtre.

ANTHRACNOSE
(*Colletotrichum gloeosporioides*)

II. — SUR LES PLANTES ADULTES

Racines :

Pourriture brune des racines avec gommose.

GOMMOSE
DES RACINES
(*Phytophthora citrophthora*)

Collets :

Chancre au niveau du sol, de grande taille, couvert d'une écorce noire, d'aspect humide, les bords de la plaie sont jaunes, quelquefois avec gommose. CHANCRE
(*Phytophthora citrophthora*)

Tronc et grosses branches :

Chancre laissant écouler de la gomme, écorce brune craquelée, en dessous bois noir. CHANCRE
(*Diplodia natalensis*)

Rameaux :

- Extrémité de rameau marron ou blanchâtre. NECROSE
DES EXTRÉMITÉS
(*Colletotrichum*)
- Extrémité de rameau noire, brun violacé, gommose à la limite des zones saines et malades. NECROSE
DES EXTRÉMITÉS
(*Diplodia natalensis*)

Feuilles :

- = Flétrissement et chute prématurée :
- Extrémité de rameau marron ou blanchâtre. NECROSE
DES EXTRÉMITÉS
(*Colletotrichum*)
- Extrémité de rameau noire avec gommose. NECROSE
DES EXTRÉMITÉS
(*Diplodia*)
- = Taches foliaires :
- Taches elliptiques à arrondies, 1 - 2 cm de diamètre, centre gris à isabelle, bordées d'un liséré marron, se couvrent de coussinets roses puis bruns répartis en cercles concentriques à la face supérieure de la tache, localisées en bordure ou en pointe des feuilles. ANTHRACNOSE
(*Colletotrichum*)
(*Glocosporium*)
- Croûtes noires sur les feuilles. FUMAGINES

Fruits :

- Taches déprimées, beiges, bordées de marron, points roses puis bruns au centre. ANTHRACNOSE
(*Colletotrichum*)
- Chute prématurée des jeunes fruits. ANTHRACNOSE
(*Colletotrichum*)
- Poudre verte et bleue rarement sur les arbres, plutôt pendant la conservation ou alors à l'occasion d'une piqûre d'insecte. MOISSISSURES
DES FRUITS
(*Penicillium* sp.)

I. — LES MALADIES DES SEMIS ET JEUNES PLANTULES

Symptômes :

La FUSARIOSE est due au *Fusarium solani* (Mart. p.p.) App. et Wr.

Les jeunes plantules peuvent présenter un jaunissement général du feuillage suivi d'un flétrissement et d'un dessèchement. Les feuilles du sommet s'enroulent en gouttière et pendent. Dans ce cas, les racines sont brunes et pourries en partie ou en totalité, souvent une tache brune se forme au niveau du collet.

LES NÉCROSES DES EXTRÉMITÉS :

Quelquefois le bouquet foliaire terminal flétrit et les feuilles tombent, la tige apparaît dénudée. L'extrémité du rameau est alors marron ou blanchâtre à gris. Cette maladie est due au *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Les deux maladies se différencient bien car la première provoque une pourriture racinaire et une tache au collet alors que la deuxième détermine un changement de couleur de l'extrémité des rameaux.

Moyens de lutte :

La protection sanitaire des semis et pépinières est extrêmement importante et toute négligence compromet l'avenir des arbres. En effet, à ce stade les plantes sont jeunes, tendres, gorgées d'eau, elles sont donc sensibles aux parasites. Elles poussent vite et ont « faim », il faut donc leur apporter tous les éléments nutritifs et l'eau indispensables à la formation rapide de leurs tissus et les placer dans des conditions telles qu'elles aient une grande vigueur.

Pour établir un semis il faut :

1°) Choisir un sol léger, aéré, frais et prohiber les terres de bas fonds, gorgées d'eau, inondables, riches en argile, mal drainées, acides.

2°) Préparer les sols par des façons superficielles et les traiter contre les nématodes.

3°) Choisir des graines cueillies dans des fruits sains et les désinfecter aux produits organo-mercuriques ou au thirame.

4°) Désherber dès la levée, biner régulièrement et arroser entre les rangs et non sur les plantes ce qui favorise la nécrose des extrémités.

En pépinière, le choix et la préparation du sol sont identiques. Au moment du repiquage il faut éliminer toutes les plantules présentant des brunissements racinaires et briser le moins possible les radicules afin de limiter les risques de pénétration des parasites.

En cas d'attaque importante de nécrose des extrémités il faut pulvériser une solution d'oxychlorure de cuivre sur le feuillage et les branches en deux ou trois fois espacées de 10 jours. D'après Klorz le captane serait aussi actif, ainsi que les carbamates. (zinèbe, manèbe).

Il est important pour les semis et les pépinières de ne pas utiliser deux fois de suite le même sol mais de l'inclure dans une rotation d'au moins 5 ans car l'agent de la pourriture des racines s'y conserve longtemps et profondément.

II. — LES CHANCRES

Symptômes :

Au Sénégal il existe deux types de chancre.

Le chancre à *Phytophthora citrophthora* (Sm. et Sm.) Léon., se localise au collet et peut s'étendre au dessus et au dessous du sol. Les premiers symptômes sont un noircissement diffus d'aspect humide de l'écorce quelquefois accompagné d'un léger écoulement de gomme (selon les variétés et les conditions climatiques). Puis l'écorce se craquèle et laisse apparaître les lèvres jaunes et gommeuses du chancre. Le bois peut être injecté de gomme également. Ce chancre est accompagné d'une gommose des racines parfois difficile à observer.

Le chancre à *Diplodia natalensis* Evans se localise sur le tronc et les branches charpentières. Il débute par de petites plaques d'écorce brunes

et gorgées de gomme, il s'étend beaucoup moins que le précédent ; par contre il pénètre plus profondément dans le bois qui apparaît noir. L'écorce se craquèle et est soulevée par l'écoulement gommeux beaucoup plus rapidement que précédemment.

Moyens de lutte :

Le chancre à *Diplodia* est peu important au Sénégal et il n'y a pas lieu de faire de traitement spécial contre lui. La protection des écorces et des blessures de taille suffisent. (voir plus loin).

Le chancre à *Phytophthora* par contre est très fréquent et grave au Sénégal dans la mesure où les plantes souffrent, c'est avant tout un parasite de faiblesse mais il est aussi considérablement favorisé par une forte humidité du sol, le parasite est également transporté par les eaux d'irrigation.

C'est au moment de la création du verger qu'il faut prendre de nombreuses précautions. En effet, il n'est pas possible de recommencer des plantations plusieurs fois de suite et un arbre mal planté souffre, pousse lentement, est sensible aux maladies.

Pour éviter ces inconvénients il faut :

1°) Planter dans des sols sains, bien drainés, non inondables, pas trop argileux ; les sols de bas-fonds et gorgés d'eau sont à proscrire.

2°) Apporter une fumure de fond équilibrée en matière minérale et organique.

3°) Désinfecter le sol des nématodes ;

4°) Utiliser des arbres greffés sur Bigaradier assez résistant au *Phytophthora* et greffer au moins à 30 cm. et plutôt 50 cm. au-dessus du sol ;

5°) Planter sans enterrer le collet de façon à ce que les racines les plus hautes soient juste couvertes par le sol ;

6°) Apporter un insecticide dans le trou de plantation pour détruire les insectes des racines ;

7°) Badigeonner le collet et le tronc des jeunes arbres avec une solution de bouillie bordelaise et renouveler cette opération tous les 4 mois pendant les deux premières années de plantation ;

8°) Irriguer régulièrement la plantation en saison sèche sans mouiller la base des arbres ; pour éviter ce grave inconvénient extrêmement favorable au chancre, il convient de dégager la terre en contact direct avec le collet pour éviter l'accumulation d'humidité et de ménager une cuvette d'irrigation autour de l'arbre séparée du tronc par une butte arrêtant l'eau ;

9°) A la sortie de l'hivernage la base des arbres jusqu'aux premières racines peut être avantageusement badigeonnée avec une solution de bouillie bordelaise de consistance pâteuse, cette opération peut être renouvelée également juste avant l'hivernage.

Sur les arbres adultes atteints par le chancre à *Phytophthora* il faut dégager l'écorce morte et nettoyer la plaie en coupant les lèvres du chancre jusqu'à l'apparition des tissus sains. La plaie est alors badigeonnée avec une solution de bouillie bordelaise ou de permanganate de potassium et obturée par un mastic antiseptique.

III. — LES NECROSES DES EXTREMITES

Symptômes :

Les feuilles de l'extrémité des rameaux flétrissent, se dessèchent et tombent, l'écorce devient marron ou blanc grisâtre. La maladie débute

au niveau du bourgeon terminal sur les jeunes pousses vertes et descend vers les branches plus basses. Un bourrelet est visible à la limite des zones malades et saines. Cette maladie est due au *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Une autre forme de nécrose se présentant de façon presque identique est due au *Diplodia natalensis* Evans. Les feuilles tombent mais l'écorce devient pourpre violacé à noire, un écoulement de gomme apparaît à la limite des zones saines et malades.

Moyens de lutte :

Ces nécroses sont souvent des maladies de faiblesse, lorsque l'arbre souffre du manque d'eau ou d'un déséquilibre dans sa nutrition. Il faut :

1°) Veiller à apporter une fumure annuelle équilibrée et à irriguer régulièrement ;

2°) Détruire les insectes et surtout les cochenilles qui affaiblissent les jeunes pousses ;

3°) Couper toutes les brindilles mortes ainsi que les branches très dénudées, en prenant soin de sectionner bien au dessous des zones malades en utilisant le sécateur pour les petits rameaux et une scie pour les plus gros ; les plaies importantes de taille sont nettoyées à l'aide d'un sécateur ou d'un greffoir et couvertes d'un mastic antiseptique ; il faut prohiber l'emploi du coupe-coupe qui ne fait pas des coupes franches ;

4°) Si malgré ces précautions, les nécroses persistent une pulvérisation de zinèbe ou manèbe peut être envisagée en prenant soin de bien mouiller le bois.

IV. — LES TACHES FOLIAIRES

Symptômes :

Elles sont dues au *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. et au *Gloeosporium limetticolum* Claus. sans qu'il soit possible à l'œil nu de différencier les parasites. Elles sont elliptiques ou arrondies, mesurent 1 à 2 cm. de diamètre, leur centre est gris à isabelle parfois chamois pour le *Gloeosporium*, un liséré marron à brun roux les entoure, elles se localisent en pointe ou en bordure du limbe. Elles ne sont pas très nombreuses par feuille mais suffisent à gêner leur activité et surtout leur croissance, les feuilles jeunes apparaissent déformées en raison de l'arrêt de développement des tissus morts. Des coussinets roses ou bruns se forment sur leur face supérieure, ils sont répartis en cercles concentriques, tandis qu'à la face inférieure ils sont en désordre.

Moyens de lutte :

Ces affections sont peu importantes et ne nécessitent pas de traitement. Si le besoin s'en fait sentir, la bouillie bordelaise, le captan et les carbamates sont préconisés.

V. — LES FUMAGINES.

Symptômes :

Les fumagines sont constituées par des croûtes noirâtres qui recouvrent les feuilles, les tiges, les bourgeons et les fruits ; elles se développent dans les exsudats sucrés secrétés par les insectes piqueurs et notamment par les cochenilles.

Les dégâts ne sont jamais très importants ; cependant les fruits sont dépréciés.

Moyens de lutte :

Il faut avant tout lutter, avec des insecticides appropriés, contre les insectes piqueurs, particulièrement contre les cochenilles (*Lecanium*, *Lepidosaphes*, *Ceroplastes*, *Pseudococcus*, etc...).

VI. — LES MALADIES DES FRUITS.

Symptômes :

L'ANTHRACNOSE est due au *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Des taches grises à beiges, entourées d'une marge chamois apparaissent sur les fruits, elles sont affaissées et se couvrent de points roses puis bruns.

Des duvets poudreux bleus ou verts se développent sur les fruits, sur l'arbre ou pendant la conservation. Ce sont des moisissures dues à deux espèces de *Penicillium* (*P. italicum* Wehm. et *P. digitatum* (Fr.) Sacc.).

Elles apparaissent le plus souvent à l'occasion de blessures des fruits par les insectes ou au cours des manipulations de la cueillette et du transport.

Moyens de lutte :

Les taches d'Anthracnose sont peu fréquentes, le traitement au zinèbe ou captane préconisé sur les feuilles lui est applicable. Il faut traiter dès la formation des fruits de renouveler l'application tous les 15 jours pendant leur croissance. Il est bon d'ajouter 1 % d'huile à la solution pour augmenter l'adhérence sur la peau des fruits.

Les moisissures se développent à l'occasion de blessures d'insectes aussi faut-il traiter régulièrement et notamment contre la mouche des fruits (*Ceratitis capitata*).

LES MALADIES DU COCOTIER

*Clé de détermination**Feuilles :*

- | | |
|---|---|
| — Flétrissement des palmes externes et fanaison. | <i>Fusarium</i> |
| — Taches arrondies puis ovalaires, nombreuses, grises, entourées d'une marge brun rougeâtre, localisées à la pointe des feuilles. | Maladie des taches grises (<i>Pestalozzia palmarum</i>) |

Fruits :

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| — Chute prématurée des fruits. | <i>Ceratostomella paradoxa</i> |
|--------------------------------|--------------------------------|

Le FLÉTRISSEMENT suivi du brunissement des palmes externes et de la fanaison de la plante est une maladie grave qui attaque isolément les Cocotiers et qui siège dans les racines attaquées par une Fusariose. (*Fusarium* sp.)

Aucun traitement curatif. Tout arracher et détruire par le feu.

La MALADIE DES TACHES GRISSES due au *Pestalozzia palmarum* Cke et Grév. est fréquente sur les feuilles âgées les plus basses ; elle n'est pas dangereuse.

La chute précoce des fruits est plus dangereuse mais moins fréquente. Le *Ceratostomella paradoxa* (De S.) Dade s'installe dans le pédoncule des fruits qu'il désorganise et affaiblit. Le fruit tombe et est envahi au sol par

d'autres espèces telles que le *Botryodiplodia theobromae* Pat. qui forme des points proéminents noirs à sa surface, le *Fusarium moniliforme* Shiel. qui forme un duvet rosé et le *Gloeosporium cocophilum* Wakef. qui forme des coussinets rose saumon.

Le *Ceratostomella* peut aussi provoquer le saignement du tronc en s'introduisant à la base du stipe et en provoquant un écoulement de gomme. Le Cocotier est affaibli, sa fructification est réduite, ses fruits tombent prématurément.

Il n'y a pas de moyens de lutte pratique.

LES MALADIES DU COROSSOLIER

La seule maladie observée, de façon rare, est un dépérissement dû au *Botryodiplodia theobromae* Pat. Ce champignon envahit l'écorce qui apparaît finement craquelée à l'extérieur tandis qu'elle est noire à l'intérieur. Les rameaux ne se développent pas, l'arbre reste touffu. Le seul moyen de lutte est d'arracher et de brûler l'arbre pour éviter la propagation de l'infection.

On peut signaler également une FUMAGINE due à la présence de cochenilles (*Pseudococcus*).

LES MALADIES DU FRAISIER

Clé de détermination

Racines :

- | | |
|---|---|
| — Taches brun rougeâtre, suivies par le noircissement complet de la racine. | POURRIURE
DES RACINES
(<i>Corticium solani</i>) |
|---|---|

Feuilles :

- | | |
|--|--|
| = Symptômes généralisés. | |
| — Flétrissement débutant par les feuilles périphériques. | FLÉTRISSEMENT
(<i>Corticium solani</i>)
(<i>Fusarium solani</i>) |
| = Symptômes localisés. | |
| — Taches de 3 à 5 mm., pourpres. | TACHES POURPRES
(<i>Marssonina fragariae</i>) |
| — Taches de 1 à 3 cm., marron à grenat. | <i>Phyllosticta</i>
<i>fragariicola</i> |
| — Taches de 7 - 20 x 5 - 8 mm., brunes entourées d'une zone diffuse rougeâtre. | <i>Pestalozzia</i> sp. |

I. — LE FLÉTRISSEMENT.

Symptômes :

Les feuilles les plus externes flétrissent lentement et se dessèchent en devenant brun rougeâtre, le flétrissement gagne peu à peu l'ensemble du feuillage mais le cœur de la touffe reste normal quelque temps. Si on arrache les plantes en train de faner, une grande proportion des racines apparaît noire, les autres sont marron, rougeâtres et très peu sont de teinte claire ; les plantes dont seules les feuilles du cœur sont vertes et normales n'ont pratiquement plus de racines saines. La maladie débute sur

quelques plantes dans une parcelle puis prend une grande extension, détruisant la totalité des Fraisiers. Elle apparaît après la formation des fruits ce qui permet la récolte tout de même mais les stolons sont aussi atteints de pourriture des racines et sont donc inutilisables pour la multiplication. S'ils sont utilisés, leur repiquage est suivi d'une très forte perte par flétrissement.

Cette maladie est due à deux champignons du sol : le *Corticium solani* (P. et D.) B. et G. et le *Fusarium solani* (Mart. p.p.) App. et Wr. qui restent dans la terre et s'y conservent.

Moyens de lutte :

La seule lutte efficace serait la désinfection totale du sol mais sa réalisation implique un matériel spécial et une dépense sans mesure avec la rentabilité de la culture du Fraisier et sa réussite est aléatoire. Il ne reste donc que des moyens préventifs par des façons culturales appropriées :

1°) Pratiquer des rotations culturales longues de façon à ce que le Fraisier ne revienne pas au même endroit avant 5 ans.

2°) Utiliser des stolons sains, provenant de pieds sains pour effectuer les repiquages.

3°) Détruire complètement les plantes d'une parcelle atteinte de flétrissement.

4°) Ne pas utiliser des sols argileux, humides.

5°) Une désinfection des stolons avant repiquage, sous forme d'un pralinage, peut être envisagée, il faut entreprendre des essais dans ce sens, l'oxychlorure de cuivre, l'oxinate de cuivre, le thirame, le captane, le manèbe peuvent être comparés.

6°) Une désinfection du sol au formol ou au méthyldithiocarbamate de soude peut être efficace.

II. — LES TACHES FOLIAIRES.

Symptômes :

La MALADIE DES TACHES POURPRES est fréquente et sans gravité au Sénégal. Elle est due au *Marssonina fragariae*, (Lib.)Kleb. Elle provoque la formation des taches pourpres de 3 à 5 mm de diamètre localisées sur les feuilles les plus externes.

Le *Phyllosticta fragariicola* Desm. et Rob. forme des taches marron à grenat de 1 à 3 cm de diamètre, peu nombreuses sur chaque feuille. Cette maladie est peu importante.

Le *Pestalozzia* sp. forme des taches brunes entourées d'une zone diffuse rougeâtre. Elle est aussi peu importante.

Moyens de lutte :

Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte. Un traitement par pulvérisation d'oxychlorure de cuivre ou de manèbe peut être efficace.

LES MALADIES DU GOYAVIER

Clé de détermination :

Feuilles :

- Nombreuses petites taches, brun rouille, ANTHRACNOSE
angulaires, délimitées par les nervures, (*Gloeosporium psidii*)
1 mm de diamètre puis confluentes.
- Croûtes noires. FUMAGINE

Fruits :

- Taches brun grenat, brillantes, se craquelent et se soulèvent laissant voir les tissus sous-jacents liégeux. ANTHRACNOSE

Tronc :

- Chancres parfois importants sur tout le tronc, les branches perdent leurs feuilles, les rameaux dépérissent, la fructification est nulle. DÉPÉRISSEMENT (*Champignon indéterminé*)

1. — L'ANTHRACNOSE.

Symptômes :

Cette maladie est due au *Gloeosporium psidii* Delacr. et détermine des taches foliaires très nombreuses, petites, 1 mm de diamètre, de teinte rouille, angulaires car délimitées par les plus fines nervures. Elles confluent parfois et deviennent alors grisâtres. Le limbe se déchire et la feuille se dessèche. Sur les jeunes pousses les feuilles sont déformées, enroulées, boursoufflées, leur croissance est arrêtée. Sur les fruits, des taches circulaires apparaissent très tôt, elles sont brun grenat et se craquelent en même temps qu'elles se soulèvent montrant les tissus sous-jacents liégeux. Les fruits atteints sont déformés et leur développement est arrêté. Cette maladie est souvent accompagnée de façon secondaire par le *Pestalozzia psidii* Pat.

Moyens de lutte :

Cette maladie est grave dans tout le Cap-Vert car tous les Goyaviers sont atteints. Bien que ces arbres ne fassent pas l'objet de culture on peut lutter contre l'Anthracnose par des pulvérisations de solution d'oxychlorure de cuivre, de zinèbe, manèbe, zirame, thirame dès l'ouverture des bourgeons; afin de préserver les jeunes pousses, il faut renouveler le traitement 15 jours plus tard. Pour préserver les fruits, il faut traiter dès leur formation, et renouveler les traitements tous les 15 jours.

II. — LE DEPERISSEMENT DU GOYAVIER.

Cette maladie est peu fréquente, nous ne l'avons observée qu'à Noflay. Elle est due à un champignon indéterminé. Il apparait sur le tronc depuis le collet jusqu'aux branches une plaie chancreuse qui met à jour le bois. Les feuilles sont de taille réduite, tombent, les rameaux dépérissent, l'arbre reste chétif.

Il n'existe pas de moyen de lutte si ce n'est d'arracher l'arbre et de le brûler.

LES MALADIES DU MANGUIER

Clé de détermination :

I. — EN PÉPINIÈRE.

Racines et collets :

- Cortex du pivot craquelé, marron à brun, qui se défait sous la pression du doigt; en coupe, le cortex présente des zones marrons puis noires, le bois est injecté de trainées oranges puis noires. POURRITURE DES RACINES ET COLLETS (*Botryodiplodia theobromae*)

- Cortex plissé longitudinalement, brun violacé parfois grenat à noir, en coupe il est chamois orangé puis brun, la moëlle est brune d'aspect humide; les racines secondaires sont violacées à noires.

POURRITURE
DES RACINES
(*Rhizoctonia
bataticola*)

Feuilles et tiges :

- Flétrissement du bouquet foliaire; les extrémités des rameaux deviennent marron puis violacées, plissées; les feuilles se dessèchent en s'enroulant en gouttière vers le haut.
- Flétrissement; il débute par une décoloration des feuilles du sommet à partir du pétiole, la pointe du limbe restant verte un moment; le feuillage flétrit, l'écorce devient marron puis brune.

FLÉTRISSEMENT
(*Botryodiplodia*)

FLÉTRISSEMENT
(*Rhizoctonia
bataticola*)

II. — PLANTES ADULTES.

Rameaux :

- Coloration marron foncé à brun violacé, l'écorce se plisse longitudinalement. Débute par des petites taches brun foncé violacé entre les cicatrices d'insertion des pétioles foliaires. Les feuilles flétrissent; en coupe les zones corticales et médullaires sont brunes.
- Dessèchement des bourgeons et des feuilles du sommet.

NÉCROSE
DES EXTRÉMITÉS
(*Botryodiplodia*)

NÉCROSE
DES EXTRÉMITÉS
(*Gloeosporium
mangiferae*)

Feuilles :

- = Symptômes généralisés.
- Flétrissement des feuilles à l'extrémité des rameaux; les feuilles deviennent rousses, se roulent vers le haut et se dessèchent en restant en place, puis tombent sous l'action du vent.

NÉCROSE
DES EXTRÉMITÉS
(*Botryodiplodia*)

- = Symptômes localisés.

- Taches de grande taille, localisées en bordure ou en pointe des feuilles; d'abord rougeâtres, elles deviennent marron puis blanchâtres et se couvrent d'une poussière adhérente noire, et apparaissent grises; amènent une chute des feuilles.

MALADIE
DES TACHES GRISES
(*Pestalozzia funerea*)

- Taches petites, arrondies puis angulaires, de 1 à 10 mm de diamètre, brun sombre puis s'éclaircissent, tombent en laissant la feuille criblée de trous.

ANTHRACNOSE
(*Gloeosporium
mangiferae*)

- Taches, sur les feuilles jeunes et tendres seulement, jusqu'à 25 mm de diamètre, marron délimitées par un liséré pourpre et parfois entourées d'un halo brun vert

ANTHRACNOSE

puis rouille; quelques taches par feuille seulement, réparties de chaque côté de la nervure principale.

- Plaques ou poussière noire à la surface des feuilles ; se développe à la suite de cochenilles ou pucerons qu'il suffit de détruire.
- Plaques arrondies jaunâtres ou oranges à la surface des feuilles et parfois sur les rameaux.

FUMAGINE

ALGUE
(*Cephaleuros virescens*)

Inflorescences :

- Les inflorescences en entier se dessèchent, l'écorce se plisse et devient marron violacé ; un écoulement de gomme apparaît parfois à la base de la hampe florale; provoque un dessèchement des fleurs, des jeunes fruits et leur chute.

NÉCROSE
DES INFLORESCENCES
(*Botryodiplodia*)

Fleurs :

- Les fleurs ne donnent pas naissance aux fruits.

COULURE DES FLEURS
(*Gloeosporium*)

Dessèchement et chute des fleurs :

- Toute l'inflorescence se dessèche, l'écorce est marron violacé, plissée.
- Seules les fleurs se dessèchent, leur pédoncule présente des taches nécrotiques brun foncé.

CHUTE DES FLEURS
(*Botryodiplodia*)

CHUTE DES FLEURS
(*Gloeosporium*)

Fruits :

Chute prématurée.

- Les pédoncules des fruits portent des taches nécrotiques brun foncé et se dessèchent.
- Taches sur les fruits, brunes, craquelées, elles pénètrent plus ou moins profondément dans la pulpe.

CHUTE DES FRUITS
(*Gloeosporium*)

TACHES DES FRUITS
(*Gloeosporium*)

I. — LES MALADIES EN PÉPINIÈRE.

Symptômes :

Les jeunes plantules en pépinière sont atteintes de flétrissements.

Un premier flétrissement est dû au *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl. Les premiers symptômes sont une décoloration des feuilles du sommet à partir du pétiole qui gagne peu à peu le limbe. Souvent le flétrissement intervient rapidement et les feuilles fanent en gardant leur pointe verte. Tout le bouquet foliaire flétrit et la tige se dessèche à partir du sommet, l'écorce devient marron tandis que celle du collet devient brun violacé, grenat ou noire et se plisse dans le sens de la longueur. En coupe transversale du rameau, l'écorce est chamois orangé puis brune, la moelle a un aspect humide et brun. En arrachant la plantule le pivot semble sain mais les jeunes racines sont noir violacé et mortes. Cette maladie due à un champignon vivant et se conservant dans le sol est importante dans les pépinières du km 15 où elle détruit jusqu'à 50% des plantules dans certaines parcelles.

Un deuxième flétrissement est dû au *Botryodiplodia theobromae* Pat., il peut aussi provoquer des pourritures des racines, le cortex est alors mou sous la pression du doigt et à l'intérieur il est marron puis noir, le bois est injecté de trainées orange à marron puis noires. Mais le plus souvent ce parasite détermine des nécroses des extrémités des rameaux et peut ensuite descendre dans le système racinaire. Les feuilles du sommet flétrissent assez rapidement et se dessèchent en devenant marron ou rousses et en se roulant vers le haut. Cette maladie fréquente sur les arbres adultes est peu nocive mais elle est par contre dangereuse en pépinière car la seule tige de la plantule dépérit.

Moyens de lutte :

Les deux parasites ont des biologiques différentes ; le premier vit dans le sol tandis que le second est transporté par le vent mais tous les deux sont favorisés par un affaiblissement des plantules dû à la mauvaise qualité du sol ou à l'absence de pratiques culturales rationnelles. Il est important d'apporter les plus grands soins aux pépinières car elles conditionnent toute la vigueur et la qualité sanitaire des futurs arbres. En règle générale il faut :

1°) Ne pas installer une pépinière dans un sol lourd, asphyxiant, gorgé d'eau, hydromorphe, salé, impossible à irriguer; les meilleures terres sont sableuses, situées près d'un point d'eau, abritées du vent, ombragées, vierges et culture du Manguier mais défrichées depuis longtemps, situées sur une butte ou légèrement en pente et jamais dans un bas-fond ;

2°) Choisir les semences sur des arbres et dans des fruits sains et les désinfecter au besoin au thirame ou aux produits organo mercuriques ;

3°) Préparer le sol en l'ameublissant, le fumant au besoin, et en le désinfectant absolument; la pratique généralement admise car la plus rationnelle consiste à semer le plus de graines possible sur une étendue restreinte mais très bien préparée et désinfectée soit au formol soit au méthylthiocarbamate de soude ; les graines sont placées côte à côte en lignes, à peine enfoncées dans le sol, de cette façon on peut suivre la germination, éliminer les graines défectueuses et ne garder que les plantules fortes et bien développées, la lutte chimique est facilitée par la faible superficie à traiter;

4°) Arroser par irrigation entre les rangs dans des rigoles de façon que l'eau ne stagne pas autour des collets très sensibles, il faut éviter l'aspersion qui mouille les feuilles et les écorces facilitant la pénétration des parasites dans les tissus jeunes;

5°) Les eaux d'irrigation doivent être exemptes de sels et les arrosages se font tôt le matin ou le soir afin que le soleil ne brûle pas les feuilles et les jeunes écorces à travers les gouttes d'eau.

6°) Biner dès la sortie des germes afin de supprimer les herbes qui créent un microclimat humide favorable au *Botryodiplodia*;

7°) Traiter régulièrement contre les insectes et entre autres contre les cochenilles;

8°) Lorsque des flétrissements à *Botryodiplodia* se manifestent il faut arracher les plants malades et pulvériser une solution d'oxychlorure de cuivre sur toute la pépinière;

9°) Lorsque le flétrissement à *Rhizoctonia* apparaît il faut arracher et brûler les pieds atteints (ne pas les enterrer dans la pépinière) et arroser sur le rang au pied des plantes avec une solution de thirame ou manèbe.

Il faut renouveler les traitements autant de fois qu'il est nécessaire.

Nous attirons l'attention des praticiens sur une technique de greffage très favorable au *Botryodiplodia* et autres parasites de blessure. En général les premières greffes sont faites à la base des plantes et les suivantes, si la première n'a pas pris, sont faites au-dessus. Cette pratique a l'inconvénient, si la première greffe prend, de la situer trop bas, et, si elle ne prend pas, de situer les autres sur un tronc déjà blessé de plaies profondes dans sa partie basse en raison des premiers essais infructueux. Il vaut beaucoup mieux faire la première greffe le plus haut possible de façon que les suivantes, si elle ne prend pas, se situent au-dessous de la première plaie qui sera supprimée lors du rabattage du porte-greffe.

II. — LES TACHES FOLIAIRES.

Symptômes :

Le *Gloeosporium mangiferae* Henn. provoque l'ANTHRACNOSE caractérisée par des taches de petite taille arrondies ou anguleuses, brunâtres puis blanchâtres, de 1 à 10 mm, parfois nombreuses. Le limbe nécrosé se déchire et tombe à leur niveau laissant la feuille criblée. Cette maladie est peu importante.

Le même champignon peut provoquer sur les jeunes feuilles nouvellement formées des taches de plus grande taille (25 mm) peu nombreuses (1 à 3 par feuille) marron, entourées d'un liséré pourpre surtout visible à la face inférieure. Les dégâts sont aussi peu importants.

Le *Pestalozzia funerea* Desm. est l'agent de la MALADIE DES TACHES GRISSES du Manguier. Des taches d'abord marron rougeâtre apparaissent vers la pointe ou en bordure du limbe, elles deviennent marron puis blanchâtres. Un poudre noire plaquée sur les taches se forme et donne aux macules une teinte grise. Cette maladie est fréquente mais peu dangereuse. Elle se manifeste sur des arbres souffrant de sécheresse, d'excès de sels dans le sol, de carences, etc...

Moyens de lutte :

Les taches foliaires du Manguier ne nécessitent aucune lutte, (voir lutte contre les nécroses des extrémités).

III. — LES NECROSES DES EXTREMITÉS.

Symptômes :

Cette maladie à deux agents : le *Botryodiplodia theobromae* Pat. et le *Gloeosporium mangiferae* Henn. Il est difficile de différencier les deux parasites d'après les symptômes car ils sont très proches. Ils provoquent un flétrissement des bouquets foliaires qui débute sur les feuilles les plus hautes et souvent c'est le bourgeon lui-même qui se dessèche. Le rameau dépérit, l'écorce devient marron puis violacée et se plisse dans le sens de la longueur, les tissus se contractent et meurent.

Les nécroses des extrémités sont fréquentes au Sénégal mais sont souvent liées à une faiblesse de l'arbre; dans le cas du *Botryodiplodia*, c'est un manque d'eau, la présence de cochenilles ou insectes, un manque de fumure ou des carences. Dans le cas de *Gloeosporium* ce sont aussi les arbres faibles qui l'hébergent mais il est favorisé par une humidité élevée. il est plus dangereux pendant l'hivernage.

Moyens de lutte :

Il faut assurer à l'arbre, pendant sa végétation, tout ce dont il a besoin afin de lui maintenir sa vigueur et aussi éviter de favoriser les parasites en leur créant des conditions favorables.

Pour cela, il faut :

1°) Planter dans des sols où les Manguiers pourront se développer facilement; éliminer les sols de bas fonds, inondables, salés;

2°) Apporter régulièrement une fumure minérale équilibrée, en veillant à éviter les carences, et une fumure organique qui contribue à augmenter les réserves en eau du sol;

3°) Irriguer régulièrement pendant la saison sèche et limiter les pertes en eau en couvrant le sol sous les arbres avec un paillis;

4°) Nettoyer les arbres tous les ans en sectionnant les rameaux nécrosés bien en dessous de la limite inférieure de la partie malade, ramasser les débris de feuilles et branches et les faire brûler ;

5°) Protéger les plaies de taille les plus grandes avec un mastic antiseptique;

6°) Traiter régulièrement contre les insectes, s'il y lieu ;

7°) Contre le *Gloeosporium*, surtout, on pulvérise des solutions d'oxychlorure de cuivre, de manèbe, de zirame, juste avant et juste après l'hivernage afin de nettoyer les écorces et au moment de la floraison afin de limiter les coulures (voir plus loin), un tel traitement sera suivi d'un second, 15 jours plus tard ; en général au Sénégal ils ne se justifient pas car trop onéreux.

IV. — LES MALADIES DES INFLORESCENCES, DES FLEURS ET DES FRUITS.

Symptômes :

La NÉCROSE COMPLÈTE DES INFLORESCENCES est due au *Botryodiplodia*, elle provoque indirectement le dessèchement et la chute des fleurs et fruits selon l'époque de l'attaqué. Elle est assez fréquente.

La COULURE DES FLEURS est due au *Gloeosporium*, les fleurs ne sont pas fécondées et ne forment pas de fruit. Cette maladie peut avoir des causes diverses et ne pas être forcément parasitaire.

La CHÛTE DES FLEURS ET DES FRUITS, lorsqu'elle est due au *Gloeosporium* se reconnaît par la présence de taches nécrotiques brun foncé sur les pédoncules des fleurs et des fruits.

Moyens de lutte :

Il est souvent difficile de faire la part entre les coulures et chutes de fleurs ou fruits d'origine physiologique et celles d'origine parasitaire. Elles existent de toute façon régulièrement tous les ans et contribuent à l'éclaircissement naturel des fruits ce qui favorise le développement de ceux restés en place. Elles peuvent cependant prendre une certaine importance lorsque les conditions sont favorables aux parasites et surtout lorsque l'arbre est affaibli.

Des traitements chimiques peuvent être envisagés (voir lutte contre les nécroses des extrémités) mais applicables uniquement dans les plantations économiquement rentables c'est-à-dire susceptibles de produire des fruits sélectionnés de bonne valeur commerciale et facilement commercialisables.

LES MALADIES DU PALMIER A HUILE

Clé de détermination :

Stipe :

— Pourriture sèche de la base du stipe.

Fomes applanatus

Feuilles :

— Fausse rouille des feuilles

Cercospora elaeidis

— Pourriture du bourgeon terminal

Phytophthora palmivora

Le *Fomes applanatus* (Pers.) Wallr. est responsable d'une pourriture sèche de la base des stipes qui se traduit par une nécrose généralisée des tissus, une perte de substance, avec le plus souvent un trou important et quelquefois la chute de l'arbre. Quand cela est possible, nettoyer la plaie, la désinfecter et la boucher au mortier de ciment.

La fausse Rouille des feuilles ou Cercosporiose causée par le *Cercospora elaeidis* Stey. est sans importance pratique au Sénégal.

Par contre, la pourriture du bourgeon central, due au *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. qui s'attaque aux jeunes palmes de la couronne et à la flèche, cause la mort certaine de l'arbre.

Elle est causée au Sénégal par des dégâts d'insectes foreurs (*Oryctes*) et souvent par des blessures des régimes lors de l'extraction de la sève pour la fabrication du vin de palme.

Aucun traitement. Comme mesures préventives, éviter les blessures et lutter contre les insectes.

LA MALADIE DU PALMIER DATTIER

La Rouille causée par *Graphiola phoenicis* (Mong.) Poit. est sans importance pratique.

LES MALADIES DU PAPAYER

Clé de détermination :

I. — EN PÉPINIÈRES.

Racines et collets :

— Taches brunes vers la pointe des radicules.

— Taches brunes au point d'insertion des radicules sur les racines.

— Tache allongée brune au collet.

NÉCROSE
DES RACINES
ET COLLETS
(*Corticium solani*)
et
(*Pythium*
aphanidermatum)

Feuilles :

= Symptômes généralisés.

Jaunissement puis flétrissement des feuilles de base puis de la plantule, le collet est pourri, la plante s'affaisse. FONTE DES SEMIS
(*Corticium solani*)

II. — PLANTES ADULTES.

Racines :

— Les racines pourrissent par la pointe.

POURRITURE
DES RACINES
(*Rhizoctonia*
bataticola)

Feuilles :

= Symptômes généralisés.

— Flétrissement débutant sur les feuilles de base qui tombent puis envahit tout le feuillage, les fruits tombent.

FLÉTRISSEMENT
(*Rhizoctonia*
bataticola)

= Symptômes localisés.

— Duvet blanc à la face inférieure des feuilles

BLANC OU OIDIUM
(*Ovuloriopsis*
papayae)

I. — LES FONTES DES SEMIS .

Symptômes :

Les Fontes des semis de Papayer sont dues au *Corticium solani* (P. et D.) B. et G., au *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitzp. et au *Fusarium solani* (Mart. p.p.) App. et Wr. Les jeunes radicules présentent des taches brunes localisées vers leur extrémité puis elles brunissent totalement. La racine principale est alors atteinte et des taches brunes se forment au point d'insertion des radicules. Une tache allongée brune apparaît sur le collet qui est affaibli, les feuilles de base jaunissent, flétrissent et la plante se couche sur le sol. La maladie se manifeste en foyers dans les semis et provoque des pertes importantes.

Moyens de lutte :

Il est difficile de lutter de façon curative contre ces champignons du sol, le plus souvent on arrive à limiter leur extension par des pratiques culturales judicieuses. Pour faire un semis, il faut :

1°) Choisir un terrain sain, frais, bien drainé, un sol léger n'ayant pas porté de Papayer depuis longtemps.

2°) Utiliser des graines provenant de fruits sains et les désinfecter au thirame ou à l'oxinate de cuivre.

3°) Semer en ligne de façon claire et non pas à la volée et de façon dense.

4°) Dès la levée, desherber, biner et arroser.

5°) Si des plantes flétrissent, les arracher et arroser le rang avec une solution de manèbe ou thirame.

6°) Il ne faut jamais semer deux fois de suite des Papayers au même endroit.

II. — LE FLETRISSEMENT DU PAPAYER.

Symptômes :

Il est dû au *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl. et au *Fusarium solani* (Mart. p.p.) App. et Wr. Il se traduit par un flétrissement des feuilles les plus basses puis de l'ensemble du feuillage, les fruits tombent à leur tour, le pied meurt. Si on l'arrache, les racines apparaissent noires, humides et molles. Il peut arriver que le *Botryodiplodia theobromae* Pat. envahisse la partie aérienne de la plante à la suite de l'affaiblissement de l'arbre par les parasites des racines mais il est secondaire.

Moyens de lutte :

La maladie se manifeste en foyers dans les plantations de Papayers. En fait cette culture n'est pas faite de façon rationnelle au Sénégal et les plantes poussent où elles veulent et souvent dans les terrains les plus humides.

Lorsque les plantes meurent, elles sont remplacées par un autre Papayer planté au même endroit. Ce sont autant de pratiques favorables aux parasites du sol. Lorsqu'un Papayer meurt il faut l'arracher avec ses racines et ne pas replanter de suite. Les terrains trop humides ou trop secs ne sont pas favorables à cette culture.

III. — LE BLANC OU OIDIUM.

Il est dû à l'*Ovulariopsis papayae* Bijl. qui forme un duvet blanchâtre à la face inférieure des feuilles amenant un jaunissement et même un flétrissement de la feuille.

Cette maladie est peu importante, elle peut provoquer quelques dégâts en pépinière. on peut essayer de traiter au soufre par poudrage ou au dinitrophénylcrotonate de soude.

CHAPITRE IV.

LES MALADIES DES CULTURES INDUSTRIELLES

LES MALADIES DE L'ARACHIDE

Clé de détermination :

I. — SEMIS ET JEUNES PLANTULES

= Manque à la levée (attaque en préémergence).

+ La graine ne germe pas.

- Graine noire, dure, envahie par un feutrage gris noir, plein de petits points noirs.
- Graine molle ou liquéfiée, brune, mauvaise odeur.

*Macrophomina
phaseoli*
Bactérioses

+ La graine germe mais la gemmule est tuée avant sa sortie hors du sol.

— Germe noir.

Macrophomina

— Germe entouré d'une poudre marron à noire.

MOISSISSURE NOIRE
(*Aspergillus niger*)

— Germe entouré d'une poudre verte.

MOISSISSURE VERTE
(*Penicillium* sp.)

— Germe et graine entourés d'un duvet blanchâtre (rare).

MOISSISSURE BLANCHE
(*Corticium rolfsii*)

= Fonte de semis (attaque en postémergence).

Elle se traduit toujours par un flétrissement généralisé.

— Collet désorganisé envahi par une poudre noire.

MOISSISSURE NOIRE
(*Aspergillus*)

— Collet désorganisé envahi par une poudre verte.

MOISSISSURE VERTE
(*Penicillium*)

— Collet intact ou entouré parfois d'un manchon blanchâtre et de corpuscules marron.

MOISSISSURE BLANCHE
(*Corticium rolfsii*)

II. — PLANTES ADULTES.

Collet :

— Désorganisé, envahi d'une poudre noire. Racines peuvent se former anormalement au-dessus du collet.

MOISSISSURE NOIRE
(*Aspergillus*)

— Entouré d'un manchon blanchâtre parsemé de corpuscules marron.

MOISSISSURE BLANCHE
(*Corticium rolfsii*)

Feuilles :

= Symptômes généralisés.

Ils se traduisent presque uniquement par un flétrissement du feuillage.

+ Flétrissement du feuillage accompagné de symptômes au collet.

- Le collet est envahi par une moisissure noire et de nombreuses racines blanchâtres se sont formées au-dessus. Flétrissement progressif accompagné d'un léger jaunissement du feuillage et d'un développement réduit de la plante. MOISSISURE NOIRE
(*Aspergillus*)
- Le collet est entouré d'un manchon blanchâtre parsemé de corpuscules marrons. MOISSISURE BLANCHE
(*Corticium rolfsii*)
- + Flétrissement sans symptômes au collet.
- Flétrissement brutal de la plante, le pivot est coupé partiellement ou totalement, son axe est creux et envahi de façon secondaire par les termites. Se produit sur des plantes isolées, jamais groupées en foyers. Larve d'insecte
ou lule
ou sectionnement
au cours des
binages.
- Flétrissement progressif de la plante, se manifeste en foyers, dans le champ. Plusieurs parasites très difficiles à différencier à l'œil nu en sont la cause :
- Le flétrissement débute sur un ou quelques rameaux secondaires groupés d'un même côté de la plante. Les feuilles du sommet sont les premières atteintes. En coupe, le pivot et le collet montrent des secteurs bruns localisés du côté des tiges malades.
 - Se produit en terre trop humide. *Pythium* sp.
 - Se produit en terre sèche. *Macrophomina*
- Le flétrissement est identique aux précédents mais si l'on coupe la tige à 2 ou 3 cm. au dessus du sol, une goutte brunâtre d'un liquide visqueux sort des tissus vasculaires bruns. Se produit en terrain humide. BACTÉRIOSE
(*Pseudomonas solanacearum*)
- Le flétrissement est identique aux précédents mais en coupe transversale et longitudinale de la base de la tige seuls les vaisseaux du bois apparaissent bruns. (rare). FUSARIOSE
(*Fusarium*)
- = Symptômes localisés.
- + Taches diffuses mal délimitées, de grande taille.
- Taches en pointe des folioles, grises à beiges. à contours sinueux, occupent le 1/3 ou la 1/2 du limbe, se couvrent de points noirs petits (rare). *Macrophomina*
- Taches localisées vers l'extrémité apicale des folioles mais pas forcément en pointe, brunes, zonées de brun foncé, se couvrent de petites touffes ponctiformes noires. Elles entourent souvent les taches de *Cercospora*. (fréquent). *Colletotrichum mangenoti*

- + Taches bien délimitées, de petite taille :
- Taches rondes noires de 1 à 7 mm. de diamètre, couvertes d'une poudre brune à la face inférieure. (très fréquent). CERCOSPORIOSE
(*Cercospora personata*)
 - Taches rondes brunes couvertes d'une poudre noire à la face supérieure, 8 - 10 mm. de diamètre (très fréquent). CERCOSPORIOSE
(*Cercospora arachidicola*)
 - Taches irrégulières grises à beiges ou ocres entourées d'une marge rougeâtre :
 - Nombreux petits points noirs (peu fréquent). Pleosphaerulina
 - Points noirs rares (peu fréquent). Phyllosticta
sojaecola

Gousses :

- Taches diffuses rougeâtres ou brun rouge accompagnées de filaments fins blanchâtres couvrant les macules et même enrobant les gousses. (fréquent). MOISSISSURE BLANCHE
(*Corticium rolfsii*)
- Taches rousses. Macrophomina

Graines :

- Graines d'aspect gras, brunes ou noires ; en écartant les cotylédons on aperçoit, entre eux, un duvet grisâtre à noir parsemé de nombreux petits points noirs. Cette maladie peut exister sans que la graine ne présente de symptôme externe. (assez fréquent). Macrophomina
- Poudre vert jaune, après la récolte. MOISSISSURE JAUNE
(*Aspergillus flavus*)

I. — LES MALADIES DES GRAINES ET PLANTULES

A la récolte, les fruits et les graines hébergent des champignons provenant du sol, puis, pendant le stockage de nouveaux parasites envahissent ou se déposent sur les semences, enfin lorsque les graines sont mises en terre, d'autres champignons et bactéries les contaminent. Autrement dit, au moment du semis on peut être sûr que toutes les graines sont infectées et si toutes ne meurent pas, un grand nombre ne formeront pas de plante adulte. En effet, on observe couramment une diminution de 30 % des pieds à l'hectare sous l'action des parasites des semences ; ces pertes peuvent même s'élever à 50 % ; 10 à 25 % sont dues à l'absence de germination ou à la destruction du germe après sa sortie et 10 à 25 % sont dues à des flétrissements de plantules peu de temps après leur sortie du sol. La quasi totalité des altérations provenant des parasites des graines est déterminée pendant les dix jours qui suivent les semis. C'est donc pendant cette époque qu'il faut préserver les graines.

Symptômes :

Les maladies des graines proprement dites, se traduisent par un manque à la levée alors que les maladies des plantules sont caractérisées par une fonte des semis à la suite d'un flétrissement progressif et généralisé. Les agents pathogènes sont souvent les mêmes dans les deux cas :

MOISSISSURE NOIRE : elle est due à l'*Aspergillus niger* Tiegh., c'est la plus fréquente. Sur les graines, les germes et les collets, une poudre noire formée de petites boules noires serrées les unes contre les autres apparaît et recouvre tous les organes. Cette moisissure provient de la graine et passe des cotylédons sur le collet si bien que la nécrose de celui-ci a toujours lieu aux points d'insertion des cotylédons sur la base de la tige.

MOISSISSURE VERTE : elle est due à plusieurs *Penicillium* et peut être verte ou vert bleu. Elle accompagne souvent la moisissure noire et provoque les mêmes symptômes.

MOISSISSURE BLANCHE : elle est due au *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi elle est peu fréquente en tant que parasite des graines et jeunes plantules. Par contre, elle a été abondante en 1964 sur les coques au moment de la récolte. Elle détermine, dans ce cas, des taches brun rouge à rougeâtres, diffuses, tapissées de filaments enchevêtrés blanchâtres qui peuvent enrober toute la coque. Des corpuscules marron de 1 mm. de diamètre les accompagnent parfois. Cette moisissure est favorisée par la présence de matière organique telle que les feuilles mortes en surface du sol. Elle peut provoquer jusqu'à 20 - 30 % de contamination.

MOISSISSURE JAUNE : elle est due à l'*Aspergillus flavus*. Lk. Elle peut provoquer des fontes de semis mais son action la plus grave est la formation d'une substance dans les graines qui persiste dans les tourteaux et se trouve toxique pour les animaux consommant les sous-produits des huileries.

Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ash. : ce champignon est moins fréquent que la moisissure noire mais présent dans les semences de façon appréciable et souvent dangereuse. Il se localise à l'intérieur de la graine entre les deux cotylédons. Il apparaît sous forme d'un duvet blanc, grisâtre, gris foncé parsemé de petits points noirs (sclérotés). Il provoque surtout un manque à la levée en envahissant l'embryon dans la graine ou au moment de sa sortie. Il est difficilement atteint par une désinfection superficielle des semences.

BACTÉRIOSE : quelques graines pourrissent dans le sol, une fois semées, elles se ramollissent, se liquéfient et dégagent une odeur de putréfaction. Elles sont parasitées par des bactéries de nature indéterminée.

Moyens de lutte :

La majorité des parasites des semences sont localisés à l'extérieur de la graine sauf le *Macrophomina phaseoli*. Les moisissures noire et verte ne se développent pas sur les téguments de la graine mais dans ses fissures c'est-à-dire sur le cotylédon non protégé ou sur les traces d'huile provenant de ses blessures. Pendant leur conservation, les graines trop humides sont envahies par des moisissures qui peuvent provoquer des altérations graves. (*Aspergillus flavus*).

De ces observations, il apparaît que pour limiter les pertes provoquées par les maladies des graines, il faut :

1°) Récolter correctement et faire sécher les graines convenablement surtout si elles sont destinées à la semence;

2°) Eviter de blesser le tégument rouge de la graine pendant le décorticage et les diverses manipulations ;

3°) Désinfecter les semences avant le semis par un poudrage avec un mélange de produits insecticides et fongicides. Les formules mises au point et vulgarisées sont un produit contenant 25% de thirame et 25% de dieldrine utilisé à raison de 200 grammes par quintal de semences et un

produit contenant 37,5% de captane et 25% de dieldrine utilisé également à 200 grammes/quintal;

4°) Il ne faut pas semer trop tôt mais plutôt attendre la chute des premières pluies importantes ; un semis trop hâtif à l'occasion d'une légère pluie précoce provoque une germination partielle des graines qui ne trouvent plus assez d'humidité pour continuer leur croissance, elles sont alors envahies par les moisissures et très peu lèvent correctement.

II. — LES FLETRISSEMENTS.

Symptômes :

Les flétrissements du feuillage se présentent presque tous de façon identique et il est très difficile sans un examen au laboratoire de les différencier. De toute façon, à la vue d'une plante flétrie il faut toujours arracher la plante avec ses racines pour déterminer la cause de la maladie.

MOISSURE NOIRE : il est rare que cette moisissure (*Aspergillus niger* Tiegh.) attaque les plantes adultes, cependant il peut arriver qu'au stade de plantule, le collet de certaines d'entre elles ait été atteint mais la plante a pu réagir à l'infection et former des racines au niveau du sol au dessus de la zone nécrosée. Dans ce cas, l'Arachide peut vivre encore longtemps en ayant un développement assez lent, une taille plus petite et une couleur plus jaune que la normale. Puis, à l'occasion d'une période un peu prolongée entre les pluies, ces plantes flétrissent brusquement. A ce stade, on reconnaît la moisissure en arrachant la plante, sa racine principale a plus ou moins disparu, il n'en reste qu'un chicot envahi par une poudre noire et au dessus de lui des touffes de racines apparaissent très serrées.

MOISSURE BLANCHE : (*Corticium rolfsii* Sacc. Curzi) elle est aussi assez rare sur les plantes adultes. Elle se reconnaît par la présence d'un manchon de filaments blancs entourant le collet accompagné de petits corpuscules blanchâtres à marron puis bruns de 1 mm de diamètre environ.

Pythium sp. : ce champignon du sol, comme les autres parasites qui suivent, ne détermine pas de symptômes au collet, tout au plus des brunissements de racines, il est donc délicat à déterminer avec exactitude. En général le flétrissement apparaît sur les feuilles du sommet d'une ou quelques branches latérales localisées souvent d'un côté de la touffe. Les folioles restent vertes mais leur teinte devient mate, elles se dessèchent en virant au brun. Puis toutes les feuilles de ces branches sont atteintes ainsi que l'ensemble de la plante. Le sommet des rameaux brunit à son tour, se ramollit et pend, légèrement incliné.

L'aspect que prend l'intérieur des tissus, au niveau des racines, du collet et des tiges permet la différenciation des agents. Dans le cas du *Pythium*, la coupe transversale du pivot et du collet montre des secteurs bruns diffus occupant aussi bien le cylindre central que la zone corticale. Ces zones brunes se localisent du côté des branches flétries les premières puis envahissent toute la section. Le flétrissement à *Pythium* se produit en général dans les sols trop humides, où l'eau stagne longtemps après les pluies, il se manifeste en foyers dans les champs.

Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ash. : ce flétrissement est assez fréquent, il présente les mêmes symptômes que pour le *Pythium* mais il se produit dans les sols secs, lorsque la plante commence à souffrir du manque d'eau et se manifeste en foyers parfois grands (10 cm. de diamètre) dans

lesquels les plantes apparaissent brunes, le feuillage et les tiges sont secs et marron à bruns.

Il débute tardivement en fin d'hivernage.

BACTÉRIOSE : ce flétrissement dû au *Pseudomonas solanacearum* E.F. Sm. se reconnaît en coupant la base de la tige en travers. Seuls les vaisseaux du bois apparaissent bruns et sur la section des gouttes blanchâtres ou brunâtres d'un liquide visqueux viennent perler au niveau des vaisseaux. Cette maladie se manifeste dans les terrains de bas fond où l'eau stagne, dans les sols lourds, peu aérés. Elle n'est pas très fréquente.

Pour voir apparaître les gouttes de liquide hors des vaisseaux il faut observer les plantes qui commencent juste à flétrir et non pas celles déjà brunes et sèches.

Fusarium : contrairement à certaines croyances, ce parasite paraît peu fréquent au Sénégal, nous ne l'avons pas observé pendant la culture de 1964. Il se reconnaît par la présence d'un brunissement localisé uniquement aux vaisseaux du bois visible en coupant la base de la tige transversalement ou longitudinalement. Il n'est pas accompagné d'écoulement de gouttes liquides.

Moyens de lutte :

Les flétrissements que nous venons de voir sont tous peu fréquents mais ils se produisent presque tous, tous les ans ; d'autre part leurs symptômes sont spectaculaires au point qu'ils semblent importants. En fait, les pertes sont minimales et ne justifient pas à l'heure actuelle une lutte organisée. Cependant, les agents pathogènes sont tous des parasites vivant et se conservant longtemps dans le sol, ils sont aussi hébergés par d'autres plantes, aussi faut-il éviter certaines erreurs culturales.

Pour cela, il faut :

- 1°) Éviter de semer dans des terres humides ou adus des bas-fonds ;
- 2°) désinfecter les semences ;
- 3°) appliquer les rotations culturales mais en incluant absolument des graminées peu sensibles, en général, aux parasites de l'Arachide ; il faut se méfier, dans les rotations, du Tournesol, du Niébé, du *Voandzeia* qui hébergent le *Macrophomina*, le *Corticium rolfsii* et aussi de la Crotalaire (*Crotalaria*) qui est un hôte très sensible pour ce dernier parasite ;
- 4°) biner et même butter régulièrement afin d'éliminer les herbes favorisant un microclimat humide ; les buttages ont l'avantage aussi d'enfouir les déchets végétaux (feuilles) couvrant le sol et favorisant le développement du *Corticium rolfsii* ;
- 5°) préparer les sols par un labour profond enfouissant les déchets de récolte, c'est actuellement la seule technique de lutte efficace contre le *Corticium rolfsii* car ce parasite a besoin de supports organiques pour se développer et ne vit que dans les couches superficielles du sol.

III. — LES MALADIES DES FEUILLES.

La CERCOSPORIOSE ou maladie des taches brunes. Deux parasites sont la cause de ces taches :

Le *Cercospora personata* (B. et C.) Ell. et E. détermine des taches de 1 à 7 mm de diamètre brun sombre à noires, couvertes à la face inférieure d'une poudre noire localisée dans des coussinets répartis en cercles concentriques sur les taches.

Le *Cercospora arachidicola* Hori. détermine des taches de 8 à 10 mm donc de taille plus grande que les précédentes et marron à brunes au lieu de noires. Elles sont circulaires et se couvrent à la face supérieure d'une poudre brune localisée en coussinets répartis en cercles concentriques sur les taches.

Les tiges peuvent être atteintes en fin de saison.

La Cercosporiose débute sur les feuilles de base et envahit peu à peu tout le feuillage, provoquant une chute foliaire parfois importante.

Colletotrichum mangeloti : il provoque aussi la formation des taches mais moins régulières, brunes, zonées de brun foncé. Elles accompagnent souvent les taches de *Cercospora*, et sont fréquentes, elles amènent aussi la chute des feuilles.

Macrophomina phaseoli (Maubl.) Ash. : détermine des dessèchements des extrémités des feuilles, qui deviennent jaunes puis brunes et se couvrent de nombreux points noirs. Cette maladie est rare.

Pleosphaerulina sp. et *Phyllostica sojaccola* Massal : ces deux parasites provoquent des taches semblables, à centre gris-beige entouré d'une marge rougeâtre, elles sont irrégulières mais à contour arrondi, se localisant souvent en bordure du limbe. Le premier parasite produit de nombreux points noirs à la face supérieure des taches tandis que le second en produit peu. Ils sont peu fréquents.

Moyens de lutte :

Seule la Cercosporiose est importante, elle fait l'objet de traitements chimiques aux U.S.A. par poudrage avec un mélange de soufre et cuivre. Au Sénégal, le régime des pluies empêche tout poudrage. Il peut être pratiqué cependant sur des parcelles d'expérimentation nécessitant une préservation indispensable. En général, on se contente d'enfouir les résidus de récolte, de désherber et butter, de détruire les repousses après la récolte et surtout de pratiquer les rotations culturales.

LES MALADIES DE LA CANNE A SUCRE

Clé de détermination :

Feuilles :

= Symptômes généralisés.

- Jaunissement et dessèchement des feuilles supérieures puis des feuilles plus basses.

MORVE ROUGE
(*Physalospora*
tucumanensis)

= Symptômes localisés.

- Taches ovales, courtes à rondes, de 3 - 18 x 1 - 5 mm, visibles sur les deux faces, verdâtres à la face inférieure, jaune pâle à gris beige bordées de brun ou rouge à la face supérieure.

MALADIE
DES TACHES RONDES
(*Leptosphaeria*
sacchari)

- Taches ovalaires, rouge vineux, entourées d'un halo jaunâtre à l'état jeune puis d'une marge large et indéfinie.

MALADIE
DES TACHES OCELLÉES
(*Helminthosporium*
ocellum)

- Trainées jaunâtres à brunâtres, diffuses, de part et d'autre de la nervure principale, couvertes de lignes sombres parallèles formées de pointillés noirs. MORVE ROUGE

Chaumes :

- = En coupe longitudinale des chaumes.
- Au niveau des entre-nœuds, apparaissent des stries irrégulières rouges et des plaques de filaments blancs entourées d'un liséré rouge, puis le tout devient rougeâtre, brun et noir. MORVE ROUGE
- = A l'extérieur des tiges et sur les gaines.
- Taches ovalaires, rouge vineux, entourées d'un halo ou d'une marge indéfinie. MALADIE DES TACHES OCELLÉES

I. — LA MALADIE DES TACHES RONDES.

Symptômes :

Cette maladie, provoquée par le *Leptosphaeria sacchari* Br. de H., détermine des taches ovales courtes à rondes, de teinte jaune pâle à gris beige, bordées de brun ou rouge à la face supérieure, de 3 - 18 x 1 - 5 mm. Au début elles sont verdâtres, plus foncées que les feuilles, puis deviennent rougeâtres et enfin se décolorent en jaune pâle et restent bordées de rouge. Elles provoquent le jaunissement puis le dessèchement de la feuille.

Moyens de lutte :

Cette maladie n'affecte que le feuillage de base et surtout les plantes affaiblies et souffreteuses. Il faut donc veiller à la bonne vigueur des cannes. Aucune lutte chimique n'est à envisager.

II. — LA MALADIE DES TACHES OCELLÉES.

Symptômes :

Elle est due à l'*Helminthosporium ocellum* Faris. et détermine sur les feuilles, tiges et gaines des taches ovalaires rouge vineux, entourées d'un halo jaunâtre au début puis d'une marge indéfinie. Elles s'agrandissent et confluent.

Ces taches se différencient difficilement des taches précédentes et bien souvent les deux sont en mélange ou bien les deux parasites se succèdent sur une même tache. En général les taches rondes sont grises bordées de rouge alors que les taches ocellées sont rouge vineux entourées d'un halo jaunâtre.

Moyens de lutte :

Cette maladie est fréquente et peut envahir une grande partie du feuillage, elle est favorisée par l'humidité et se propage surtout pendant l'hivernage. Il faut éviter les excès d'azote et veiller à équilibrer la fumure. Aucune lutte chimique n'est à envisager à l'heure actuelle.

III. — LA MORVE ROUGE.

Elle est provoquée par le *Physalospora tucumanensis* Peg (= *Colletotrichum falcatum* Went.). Les symptômes externes sont le jaunissement et

le dessèchement des feuilles supérieures puis de tout le feuillage. Les symptômes internes sont visibles en coupant le chaume dans le sens de la longueur ; au niveau des entre-nœuds on voit des zones blanches formées de filaments blancs et entourées d'une marge rouge carminé puis l'ensemble de la section est marqué de trainées irrégulières rouges et devient entièrement rougeâtre. De la gomme se forme dans les entre-nœuds, les vaisseaux brunissent, les chaumes se dessèchent et le parasite descend vers les racines qu'il décompose en partie et contamine les rejets.

Sur les feuilles se forment de chaque côté de la nervure principale des trainées jaunâtres à brunâtres diffuses, couvertes de lignes sombres parallèles formées de tirets noirs rangés bout à bout. Les mêmes lignes sont visibles à l'extérieur des chaumes secs.

Moyens de lutte :

Cette maladie est grave mais peu répandue encore au Sénégal car les cultures de cannes sont peu nombreuses, mais en Casamance toutes celles existantes actuellement en sont atteintes. Il faut donc, dans la mesure où l'on désire développer cette culture, prendre des précautions :

1°) les rejets destinés à la plantation doivent être absolument indemnes de stries ou taches rouges, ils ne doivent pas être habités ou blessés par des insectes, il faut les choisir dans des plantations bien entretenues et saines;

2°) il faut, de toute façon, les désinfecter avant la plantation en les trempant dans une bouillie cuprique de 1 ou 2 % pendant 1/2 à 1 heure;

3°) le choix du terrain pour l'installation de la culture est important, il faut un sol frais, aéré, léger; les terres de bas fond, compactes, humides, gorgées d'eau, lourdes, asphyxiantes sont à prohiber, il faut prévoir une irrigation pendant la saison sèche et en même temps un drainage efficace pour éviter la stagnation des eaux d'irrigation et de pluie;

4°) avant la plantation, le sol sera labouré au besoin plusieurs fois pour l'exposer le plus possible au soleil et détruire le parasite;

5°) il faut veiller à détruire les nombreux insectes parasites des chaumes qui transmettent la morve rouge; à la plantation, dans la zone proche des plantes, un insecticide peut être incorporé au sol ou mis à sa surface;

6°) les rotations culturales sont indispensables c'est-à-dire qu'un sol cultivé en canne depuis quelques années doit se « reposer » pendant au moins 3 ans en le plantant de préférence avec des légumineuses et en évitant les Graminées.

LES MALADIES DU COTONNIER

Clé de détermination :

Feuilles :

= Taches à contour angulaire :

- Taches de quelques millimètres, anguleuses, délimitées par les nervures, brunes au centre et bordées d'un fin liséré brun roux à noir légèrement proéminent à la face supérieure.

MALADIE
DES TACHES
ANGULEUSES
(*Xanthomonas*
malvacearum)

- Taches diffuses sans limite nette, anguleuses, 1 à 4 mm, vert sombre puis brunâtres, peuvent confluer, se couvrent d'un duvet gris à la face inférieure surtout. MILDIU AREOLÉ
(*Septocylindrium areola*)
- = Taches à contour arrondi
- Taches de 1 à 8 mm, contour arrondi, rouge brique, parfois zonées sur les deux faces, touffes brun olive, petites, réparties à la face inférieure. HELMINTHOSPORIOSE
(*Helminthosporium gossypii*)
- Taches de 1 à 5 mm, centre beige grisâtre, entourées d'un liséré brun roux à brun et en relief. ANTHRACNOSE
(*Colletotrichum gossypii*)
- Taches de 4 - 30 x 2 - 15 mm., irrégulières, contours sinueux arrondis ; marron et entourées d'un fin liséré brun, localisées entre les nervures principales. *Colletotrichum indicum*

Tiges :

- Taches allongées, centre beige grisâtre, déprimées, bourrelet rougeâtre à brun roux. ANTHRACNOSE
- Taches allongées, brunes ou noires, effilées aux extrémités, déprimées, d'aspect humide. MALADIE
DES TACHES NOIRES
DES RAMEAUX
Xanthomonas

Capsules :

- = Symptômes généralisés :
- Chute des capsules avec taches noires sur les rameaux. MALADIE
DES TACHES NOIRES
Xanthomonas
- = Symptômes localisés.
- Taches régulières, rondes, déprimées, centre noir et marge rouge sombre. ANTHRACNOSE
- Taches s'enfonçant dans les tissus et amenant leur pourriture. POURRITURE
DES CAPSULES
Xanthomonas

I. — LE XANTHOMONAS MALVACEARUM (E.F. Sm.) Dows.

Symptômes :

Il affecte les feuilles, les tiges, les capsules.

La MALADIE DES TACHES ANGULEUSES DES FEUILLES est reconnaissable par la présence de taches anguleuses, polygonales, de quelques millimètres, délimitées par les nervures, brunes au centre et bordées d'un fin liséré brun roux à noir légèrement proéminent à la face supérieure. Elles peuvent confluer, se déchirer et tomber. Les feuilles fortement envahies jaunissent et tombent.

La MALADIE DES TACHES NOIRES DES RAMEAUX produit sur les rameaux encore verts des taches allongées, brunes ou noires, effilées, aux extrémités, déprimées au centre, d'aspect humide. Ces taches ralentissent

la végétation, l'écorce des tiges se ride, se crevasse, les jeunes feuilles restent petites, les capsules tombent. La plante peut réagir en formant des rejets de façon désordonnée.

La POURRITURE DES CAPSULES débute par des taches superficielles qui, en s'enfonçant dans le fruit, y provoquent une pourriture. Les graines sont alors contaminées extérieurement et parfois intérieurement. Les attaques précoces des capsules provoquent la formation de petites taches rondes, nombreuses, vert foncé, qui amènent une momification des fruits.

Moyens de lutte :

Cette bactérie est un parasite très dangereux du Cotonnier. Elle détermine trois types de maladie de façon indépendante, une seule pouvant exister dans un pays ou une région, c'est le cas du Sénégal où nous n'avons observé que les taches foliaires. Le parasite se conserve mal dans le sol et il est uniquement transmis par les semences. Les graines malades transmettent aux feuilles cotylédonaire la maladie des taches anguleuses puis à partir de ces foyers, les insectes, la pluie, la rosée disséminent la bactérie sur les autres feuilles, les rameaux et les capsules.

Il faut :

1°) ne récolter absolument les graines que dans les champs sains, sur les plantes entièrement saines et les capsules intactes;

2°) désinfecter absolument les semences avant le semis par trempage pendant 15 minutes dans une solution de formol à 1 %; il faut semer immédiatement; d'autres produits peuvent être employés mais sont dangereux pour le manipulateur; l'acide sulfurique pur (densité 1,84) pendant 30 à 40 minutes, faire suivre d'un rinçage à l'eau pendant 15 minutes; l'iodo-chlorure de mercure en solution à 2 % en trempage pendant 2 heures;

3°) les terres humides, de bas fond, sont à prohiber pour la culture du Cotonnier;

4°) une fumure équilibrée est indispensable car l'excès d'azote favorise la maladie, tandis que les phosphates augmentent la résistance de la plante;

5°) traiter régulièrement contre les insectes qui transportent le parasite (punaises surtout);

6°) ne pas semer trop dense pour permettre la pénétration des rayons solaires entre les feuilles;

7°) pratiquer des rotations culturales de 3 ans.

II. — L'ANTHRACNOSE.

Symptômes :

Elle est due au *Colletotrichum gossypii* South. et provoque la formation des taches foliaires rondes d'abord très petites sous forme de points brun rougeâtre de 1/10 mm puis leur centre devient beige grisâtre, parfois zoné et s'entoure d'un liséré brun roux à brun tan en relief, elles mesurent alors 2 à 5 mm.

Sur les tiges, elle forme des taches allongées dans le sens de la hauteur, déprimées, beige grisâtre, bordées d'un bourrelet rougeâtre à brun roux.

Sur les capsules, elle forme aussi des taches rondes, régulières, déprimées, à centre noir et marge rouge sombre.

Moyens de lutte :

L'Anthracnose est une maladie grave, transmise par les semences, elle est actuellement peu importante au Sénégal mais il serait dangereux qu'elle prenne de l'extension. Pour cela, il faut :

1°) désinfecter absolument les semences, par un trempage pendant 30 à 40 minutes dans l'acide sulfurique concentré suivi d'un rinçage à l'eau pendant 15 minutes; ce traitement n'est souvent pas suffisant car il ne détruit que le parasite situé à l'extérieur des graines, il faut avoir recours au traitement par la chaleur pour atteindre celui situé à l'intérieur des semences; la pratique adoptée en général consiste à dessécher les graines pour ramener l'humidité entre 3 et 4% puis à les chauffer à 95-100°. On place les graines dans des appareils où l'on fait le vide, on chauffe jusqu'à 60-65° et l'on maintient cette température pendant 24 heures puis la température est portée à 95-100° et maintenue 12 heures; il est très important de dessécher les graines au préalable à un taux d'humidité de 3,6 à 3,9 % sinon le traitement est mortel pour les graines; le chauffage sous vide réduit également la toxicité du traitement;

2°) après la récolte il faut brûler les déchets de plante;

3°) les rotations culturales de 3 ans réduisent l'importance de la maladie;

4°) certaines variétés résistantes sont à recommander.

III. — LES TACHES FOLIAIRES.

Symptômes :

Le MILDIOU ARÉOLÉ, causé par *Septocylindrium areola* (Atk) Pound. et Clem. est peu fréquent, il détermine des taches diffuses, anguleuses, de 1 à 4 mm, vert sombre puis brunâtres, visibles sur les deux faces de la feuille, elles se couvrent d'un duvet grisâtre à la face inférieure.

L'HELMINTHOSPORIOSE, causée par *Helminthosporium gossypii* Tuck est aussi peu fréquente, elle se reconnaît par ses taches rouge brique, de 1 à 8 mm, arrondies, parfois zonées.

Le *Colletotrichum indicum* Dast. est peu fréquent, il se reconnaît par ses taches marron de grande taille 4 - 30 x 2 - 15 mm, irrégulières, à contour sinueux, arrondies, entourées d'un liséré brun, elles se localisent entre les nervures principales.

Moyens de lutte :

Aucune de ces maladies n'est importante au Sénégal, actuellement, il n'y a pas lieu d'envisager de lutte.

LES MALADIES DU TOURNESOL

*Clé de détermination :**Racines :*

- Brunissement de quelques racines près de NÉCROSE DES RACINES
la surface du sol. (*Macrophomina phaseoli*)

Collets :

- Taches brunes nécrotiques au collet. NÉCROSE DU COLLET
(*Macrophomina*)

Tiges :

- Taches ovales brunes à noires, couvertes par temps humide de nombreux points noirs, localisées autour des cicatrices foliaires. *Macrophomina*

Feuilles :

= Symptômes généralisés :

Flétrissement du sommet de la tige, la fleur pend, son axe est mou, les feuilles flétrissent. *FLÉTRISSEMENT (Macrophomina)*

= Symptômes localisés.

Pourriture noire humide débutant à l'extrémité des feuilles. *POURRITURE DES FEUILLES (Fusarium equiseti) (Curvularia lunata)*

I. — LE FLÉTRISSEMENT.

Symptômes :

Il est dû au *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash. Ce champignon du sol pénètre par la pointe des racines secondaires qu'il envahit en provoquant leur brunissement puis il pénètre dans le pivot où sa présence est remarquable par la formation d'une tache affaissée marron à brune autour des points d'insertion des racines sur le pivot. Seules les racines situées près de la surface du sol sont atteintes, elles sont peu nombreuses et groupées. La tache du pivot remonte au dessus du collet et apparaît à la base de la tige. Les symptômes externes sont un flétrissement progressif débutant sur les feuilles de base pour atteindre ensuite le sommet de la tige. Alors le capitule s'incline et pend, face orientée complètement vers le sol, la tige est molle, souple, amincie.

La maladie se manifeste plus ou moins en foyers, elle apparaît après la saison des pluies, c'est-à-dire, lorsque le sol est sec, en général en septembre et atteint son maximum en octobre.

Moyens de lutte :

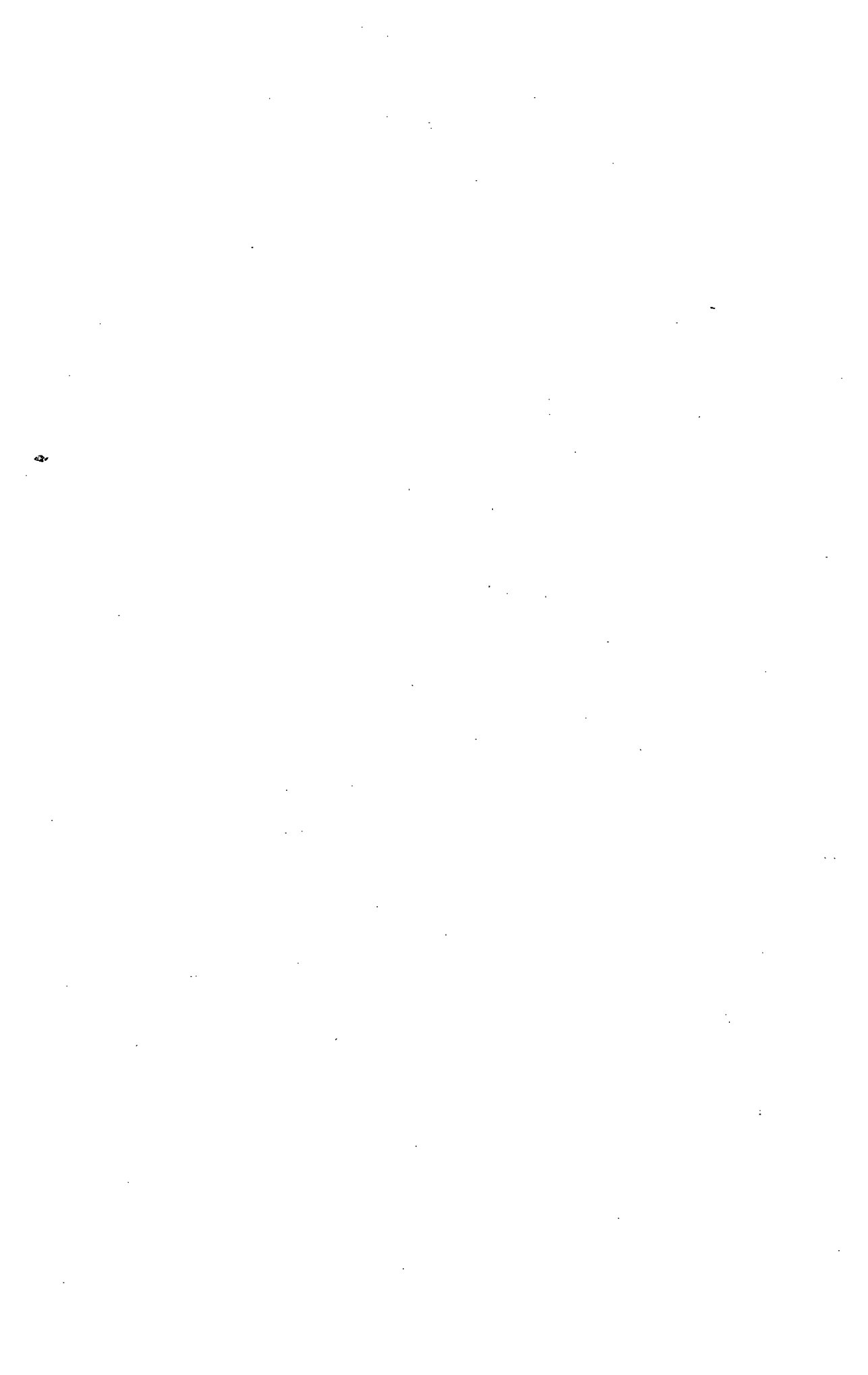
Actuellement il n'en existe pas. La culture en saison sèche semble à éviter et il est préférable que la plante arrive en fin de cycle à la fin de l'hivernage.

II. — LA POURRITURE DES FEUILLES.

Elle est peu importante ; provoquée par *Fusarium equiseti* (Gda.) Sacc. accompagné du *Curvularia lunata* (Wakk) Boed., elle occasionne une pourriture noire humide de l'extrémité puis de toute la feuille. Elle se localise le plus souvent sur les feuilles de base.

CHAPITRE V

**LES MALADIES DES CULTURES FLORALES
ORNEMENTALES ET DIVERSES**



LES MALADIES DE L'ALBIZZIA LEBBECK

Feuilles :

- Présence de pustules ocracées (urédosores) et de pustules brunes (téleulosores) sur la face inférieure des folioles. ROUILLE (*Sphaerophragmium acaciae*)

LA ROUILLE DE L'ALBIZZIA

Elle est due au *Sphaerophragmium acaciae* (Cke) Magn. ; elle est très fréquente sur tous les arbres encore dénommés Bois noir, plantés dans les rues de Dakar et des principales villes et villages du Sénégal.

Elle ne présente aucun caractère de gravité et provoque seulement une chute prématurée des folioles.

LA MALADIE DE LA CAPUCINE

Feuilles :

- Taches cloquées jaunâtres à la face supérieure des feuilles ; à la face inférieure une poudre blanche est visible. BLANC OU MILDIOU (*Leveillula taurica*)

LE BLANC DE LA CAPUCINE :

Il est dû au *Leveillula taurica* (Lév.) Arn., peu fréquent, il provoque cependant la déformation, le jaunissement et le dessèchement des feuilles.

Il n'y a pas lieu d'envisager de traitement. Le soufre peut être essayé mais en prenant garde à ne pas brûler la plante, ainsi que le dinitrophénylcrotonate.

LES MALADIES DE LA CROTALAIRE

Clé de détermination

Collet :

- Pourriture avec parfois manchon de filaments blancs parsemés de corpuscules blanchâtres à marron de 1 mm. NECROSE DU COLLET (*Corticium rolfsii*)

Feuilles :

- = Symptômes généralisés :
- Flétrissement brusque de tout le feuillage. FLÉTRISSEMENT (*Corticium rolfsii*)
- = Symptômes localisés.
- Poudre blanche sur les deux faces. BLANC OU OIDIUM (*Erysiphe polygoni*)
- Pustules très petites sur les deux faces sous forme de points laissant échapper une poudre rouille ou brune. ROUILLE (*Uromyces decoratus*)

Tiges - Pétioles - Fruits :

— Poudre blanche.

BLANC ou OIDIUM

I. — LE FLETRISSEMENT

Symptômes :

Il est dû au *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi. Il débute par un envahissement du collet par le parasite qui pénètre profondément dans les tissus. Les symptômes externes sont un flétrissement des feuilles du sommet, elles se replient le long de la nervure principale et s'affaissent vers le sol. Puis tout le feuillage flétrit. En condition humide, un feutrage blanc entoure le collet et remonte un peu sur la tige. Il est parsemé de corpuscules blancs ou marron de 1 mm. de diamètre.

Moyens de lutte :

Il n'y a pas lieu d'envisager de lutte puisque cette plante n'est pas cultivée. Cependant, elle est utilisée parfois comme couverture du sol ou bien en culture maraîchère pour diminuer la quantité de nématodes dans le sol ; il faut se garder de l'introduire trop souvent dans les rotations car elle favorise le développement du *Corticium rolfsii*.

II. — LE BLANC ou OIDIUM

Il est très fréquent. Dû à l'*Erysiphe polygoni* D.C., il recouvre les feuilles, les tiges et les gousses d'un duvet blanchâtre pulvérulent très abondant.

III. — LA ROUILLE

La Rouille de la Crotalaire, due à *Uromyces decoratus* Syd. est fréquente dans la presqu'île du Cap-Vert. Elle se manifeste par l'apparition de petites pustules isolées, principalement sur la face inférieure des feuilles. Quelquefois même, elle apparaît en taches plus élargies où les pustules se groupent en cercles concentriques.

LES MALADIES DU GLAIEUL

Clé de détermination

Bulbes :

— Taches latérales, déprimées, brun rougeâtre, plissées, partiellement couvertes d'une poussière jaune. POURRITURE SÈCHE
DES BULBES
(*Penicillium gladioli*)

Feuilles :

— Jaunissement généralisé, plante peu développée, absence de fleurs. *Penicillium gladioli*

LA POURRITURE SECHE DES BULBES

Symptômes :

Elle est due au *Penicillium gladioli* Machacek ; ce champignon forme des taches arrondies, disposées latéralement sur le bulbe, déprimées, plissées, couvertes d'une poudre jaune. Lorsqu'elles se localisent autour du plateau, la pourriture pénètre profondément dans les tissus qui deviennent brun noir, très durs et remonte vers le bourgeon. Les racines qui naissent sur le plateau, pourrissent également.

Si les feuilles ont le temps de se développer, elles restent petites, peu nombreuses, jaunes et la floraison ne se fait généralement pas.

Moyens de lutte :

Nous avons observé cette pourriture sur des bulbes importés de France. C'est une maladie grave et tout lot de bulbes atteints doit être arrêté en douane.

Elle est favorisée par une température basse. Un moyen de lutte consiste à stocker les bulbes à 29° pendant 10 jours afin que les tissus sains aient le temps de former une barrière liégeuse contre le parasite. Mais cette pratique n'est pas suffisante. Il faut avoir recours à la désinfection des bulbes aux produits organo-mercuriques en poudrage ou en trempage.

La plantation de bulbes non désinfectés contamine le sol pour au moins 3 ans.

LES MALADIES DE L'HIBISCUS ROSA-SINENSIS

Clé de détermination

Racines :

- Pourriture humide noire du cortex des racines, le bois devient noir également. NECROSE DES RACINES
(*Fusarium solani*)

Feuilles :

- = Symptômes généralisés :
- Jaunissement diffus du feuillage suivi plus tard par le flétrissement. FUSARIOSE
(*Fusarium solani*)

LA FUSARIOSE

Symptômes :

Elle est due au *Fusarium solani* (Mart p.p.) App. et Wr., champignon vivant et se conservant dans les couches profondes du sol, elle est favorisée par les terres compactes, lourdes, asphyxiantes, mal drainées. Elle se manifeste par une pourriture molle, humide, brune à noire des racines, localisée d'abord dans le cortex qui est totalement désorganisé puis elle envahit la partie centrale qui noircit à son tour. Le feuillage jaunit partiellement de façon diffuse et flétrit.

Moyens de lutte :

Pour lutter contre cette affection :

- 1°) Il ne faut pas planter l'*Hibiscus rosa-sinensis* dans les parties inondées d'un sol, ou dans des sols lourds, asphyxiants, humides ;

2°) Cet arbuste servant à la confection de haies, on peut aménager la partie du sol trop humide par un apport de sable au sol et par la confection de drains efficaces ;

3°) Lorsque les plantes meurent au bout d'un certain temps, il faut les arracher avec leurs plus fines racines et laisser les trous au soleil pendant plusieurs semaines, puis une désinfection du sol au formol ou au méthylthiocarbamate de soude est effectuée ; la plantation peut être alors refaite 20 jours plus tard ;

4°) Il est cependant préférable de changer d'espèce arbustive.

LES MALADIES DE L'ŒILLET

Clé de détermination

Racines et collets :

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| — Pourriture humide des racines. | NECROSE DES RACINES |
| — Pourriture humide du collet. | (<i>Phytophthora</i>) |

Feuilles :

- | | |
|---|---|
| = Symptômes généralisés : | |
| — Jaunissement et blanchiment généralisé du feuillage, accompagné de pourriture du collet et des racines. | JAUNISSEMENT
(<i>Phytophthora</i>) |
| = Symptômes localisés. | |
| — Pustules brun fauve, ovales, groupées ou non en cercles concentriques, laissant échapper une poussière rouille. | ROUILLE
(<i>Uromyces caryophyllinus</i>) |

Tiges :

- | | |
|------------------------|---------|
| — Pustules brun fauve. | ROUILLE |
|------------------------|---------|

Boutons floraux :

- | | |
|------------------------|---------|
| — Pustules brun fauve. | ROUILLE |
|------------------------|---------|

I. — LE JAUNISSEMENT

Symptômes :

Il est dû à un *Phytophthora* sp. qui provoque une pourriture humide brune des racines et collets. Le feuillage pâlit, jaunit, blanchit et se dessèche. Les fleurs ne s'ouvrent pas, les boutons floraux se dessèchent.

Moyens de lutte :

Cette maladie est peu fréquente. Elle est favorisée par les sols humides, gorgés d'eau ; à son action viennent s'ajouter les altérations dues aux nématodes.

Il faut : 1°) éviter les sols humides ; 2°) lutter contre les nématodes ; 3°) au besoin, arroser le sol avec une solution de manèbe quand des plantes flétrissent.

II. — LA ROUILLE

Symptômes :

Elle est due à *Uromyces caryophyllinus* (Schr.) Wint. qui forme des pustules sur les feuilles, tiges, fleurs, amenant le jaunissement des premières et la malformation ou déformation des dernières.

Elle est peu fréquente au Sénégal.

Moyens de lutte :

Elle est favorisée par l'humidité en général et par l'eau sur les feuilles. Il faut donc éviter la culture de l'Œillet en sol humide, ne pas mouiller les feuilles et fleurs et arroser entre les rangs au goulot ou à la rigole et effectuer des traitements par pulvérisation de solution d'oxychlorure de cuivre ou de zirame.

LES MALADIES DE LA REINE-MARGUERITE

*Clé de détermination**Racines :*

- | | |
|---|--|
| — Taches brunes, puis brunissement général. | NECROSE DES RACINES
(<i>Corticium solani</i>)
(<i>Fusarium solani</i>) |
|---|--|

Feuilles :

- | | |
|--|--|
| = Symptômes généralisés. | |
| — Flétrissement débutant par les feuilles périphériques puis de toute la plante. | FLÉTRISSEMENT
(<i>Corticium solani</i>)
(<i>Fusarium solani</i>) |

LE FLÉTRISSEMENT

Symptômes :

Ce flétrissement est dû au *Corticium solani* (Sacc.) Curzi et au *Fusarium solani* (Mart. p.p.) App. et Wr. Il provoque des taches brunes à l'extrémité des racines suivies par une pourriture humide. Le pivot brunît à son tour aux points d'insertion des racines malades. En coupe, la zone externe est noire, humide, les vaisseaux sont marron clair, la moelle est brune, d'aspect humide puis noire. Le flétrissement se manifeste sur les feuilles les plus âgées puis gagne le reste du feuillage et en dernier le bouquet central qui reste normal plus longtemps.

Cette maladie est grave puisqu'elle empêche la culture de la Reine-Marguerite dans le Cap-Vert.

Moyens de lutte :

Il n'en existe malheureusement pas, on peut essayer de planter dans des terres vierges ou reposées après une jachère. La désinfection des planches au formol ou au méthylthiocarbamate de sodium peut-être envisagée.

LES MALADIES DU ROSIER

Clé de détermination

Feuilles :

- | | |
|---|--|
| — Poudre blanche en taches à la face inférieure des feuilles surtout, les feuilles jeunes se colorent en rouge. | BLANC OU OIDIUM
(<i>Sphaerotheca pannosa</i>) |
| — Taches brun roux, de 1 à 5 mm de diamètre, parfois à centre marron et bord roux, anguleuses, délimitées par les nervures. | CERCOSPORIOSE
(<i>Cercospora rosicola</i>) |

Bourgeons - Boutons floraux.

- | | |
|---|-----------------|
| — Poudre blanche amenant un dessèchement. | BLANC OU OIDIUM |
|---|-----------------|

I. — LE BLANC OU OIDIUM

Symptômes :

Il est dû au *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév. ; une poudre blanche envahit les feuilles, les bourgeons, les boutons floraux. Les organes jeunes prennent souvent une teinte rouge puis se dessèchent. Les pousses sont atrophiées, les bourgeons meurent, les boutons avortent.

Moyens de lutte :

Le Blanc est peu fréquent au Sénégal mais il peut causer de graves dégâts. Il faut : 1°) couper les extrémités de rameaux desséchés ainsi que les boutons et les enfouir profondément ou les brûler ; 2°) traiter au soufre en poudrage, le matin de bonne heure afin d'éviter les brûlures et profiter de la rosée pour coller la poudre sur les feuilles, le dinitrophénylcrotonate peut être aussi intéressant.

II. — LA CERCOSPORIOSE

Symptômes :

Elle est due au *Cercospora rosicola* Passerini., il provoque la formation de taches anguleuses, car délimitées par les nervures, brun roux parfois à centre marron et bord roux, de 1 à 5 mm de diamètre, irrégulièrement réparties sur les feuilles.

Cette maladie amène un jaunissement des feuilles qui tombent au détriment de la floraison.

Moyens de lutte :

On évitera d'arroser les feuilles et on pourra pulvériser des solutions de cuivre et soufre. Le cuprobame peut être essayé.

LA MALADIE DU TECOMA PENTAPHYLLA

Feuilles :

- | | |
|--|---|
| — Taches circulaires de 3 à 20 mm, grises à brun grisâtre à la face supérieure; un duvet brun olive se forme à la face inférieure. | CERCOSPORIOSE
(<i>Cercospora jahnii</i>) |
|--|---|

La Cercosporiose causée par *Cercospora jahnii* Sydow. est une affection peu grave.

III. – LUTTE CONTRE LES MALADIES CRYPTOLOGIQUES

I. — LES FONGICIDES.

Ce terme a deux définitions selon que l'on parle de la substance chimique mise au point par les chimistes ou du produit commercial.

Pour les chimistes, le fongicide est une substance (en général pure) qui a la propriété d'arrêter le développement des champignons ou de les tuer. Une telle substance est active à des doses souvent très faibles, par exemple il suffit de 3 g. de mercure-métal pour traiter 100 kg de blé. Il est impossible, pratiquement, de répartir de façon correcte un si faible poids de produit dans 100 kg de grain, c'est une des raisons pour lesquelles dans le commerce ces substances ne sont jamais vendues pures mais incorporées dans une autre substance inerte, sans action sur les champignons.

Pour les praticiens, le fongicide du commerce est donc toujours un mélange de la « matière active » (MA), qui est la substance mise au point par le chimiste et d'un « excipient », qui est la substance inerte. Sur les emballages des fongicides la concentration du produit en matière active (MA) est toujours indiquée par un pourcentage : par exemple une poudre à 1,5 % de cuivre signifie que dans 1 kg de ce produit il y a 15 g. de MA et 985 g. d'excipient.

Certains produits du commerce sont des mélanges de deux ou plusieurs matières actives par exemple certaines poudres contiennent 37,5 % de cuivre et 15 % de zinèbe c'est-à-dire que 1 kg du produit contient 375 g. de cuivre, 150 g. de zinèbe et 475 g. d'excipient.

Présentation des fongicides du commerce :

Actuellement les fongicides du commerce sont présentés sous cinq formes différentes :

La **POUDRE POUR POUDRAGE** est utilisée telle qu'elle est présentée, elle est « soufflée » (avec un appareil à soufflet ou à moteur) en un nuage qui pénètre à l'intérieur du feuillage ou bien « saupoudrée » au dessus des feuilles ou du sol.

La **POUDRE POUR BOUILLIE** est mise en solution dans l'eau pour être utilisée en pulvérisation sur les plantes ou en arrosage sur le sol ; elle n'est jamais utilisée en poudrage.

Le **LIQUIDE POUR PULVÉRISATION** est dilué dans de l'eau pour être utilisé en pulvérisation ou en arrosage.

La **CRÈME** est mise en suspension dans l'eau pour être utilisée en pulvérisation ou en arrosage (cas des colorants nitrés).

La **PÂTE** est utilisée telle qu'elle est présentée pour enduire les plaies de taille, boucher les chancres, etc... (cas des mastics antiseptiques).

D'autre part, les fongicides du commerce sont rarement blancs mais colorés afin de permettre leur reconnaissance et surtout de ne pas les confondre avec des substances alimentaires. Ils sont vendus dans des emballages sur lesquels sont précisés : le nom commercial du fongicide, sa composition, sa concentration en matières actives, le nom du fabricant, les maladies ou parasites sur lesquels il agit, les doses d'emploi selon ces maladies et les incompatibilités vis-à-vis d'autres produits susceptibles d'être utilisés en mélange avec lui (entre autres, les insecticides). Selon la toxicité

des produits, les étiquettes des emballages portent le mot « POISON » sur fond rouge ou le mot « DANGEREUX » sur fond vert.

Il faut toujours garder les produits dans leurs emballages, car ils sont une source précieuse de renseignements et un moyen de ne pas confondre les fongicides entre eux ou avec les produits alimentaires.

Précautions concernant l'emploi des fongicides :

Les fongicides sont en général des produits dangereux et s'ils ne sont pas mortels, leur ingestion peut amener des troubles parfois graves, c'est pourquoi ils doivent être rangés hors de la portée des personnes non averties. Au cours de leur manipulation, ils peuvent pénétrer dans l'organisme à travers la peau, être respirés, souiller les vêtements; une fois les traitements terminés, le matériel risque d'être utilisé à d'autres travaux et provoquer des accidents.

Il faut donc absolument se soumettre à une discipline sévère concernant l'emploi de ces produits et des matériels d'épandage d'autant plus que des personnes peuvent être particulièrement sensibles à certains d'entre eux.

Nous rassemblons ici les principales précautions qu'il ne faut pas ignorer mais il est préférable de ne pas vulgariser l'emploi des produits les plus toxiques et de les remplacer par d'autres peut-être un peu moins efficaces.

Conservation et rangement des fongicides :

- Grouper les produits de traitement au même endroit (fongicides, insecticides, nématocides...) mais les séparer les uns des autres et ne pas les mélanger avec les engrais.
- Les grouper dans un local sec, les ranger selon leur emploi (insecticides, fongicides) en mettant les étiquettes en évidence, le local doit rester fermé à clé constamment.
- Pour de petites quantités, utiliser un placard fermant à clé, placé dans un local retiré hors de la portée des enfants; ne pas les mélanger avec des denrées agricoles, alimentaires et pharmaceutiques.
- Chaque produit est conservé dans son emballage d'origine; si l'emballage est détérioré le remplacer par des récipients étanches et solides et leur adjoindre une étiquette portant les renseignements de l'emballage.
- Les emballages vides ou détériorés, les produits trop vieux ou détériorés seront détruits par le feu (pour ceux qui brûlent) par enfouissement profond (50 cm) dans un terrain éloigné des habitations, des points d'eau; ne pas les jeter aux ordures où les animaux et les enfants peuvent les retrouver.
- En cas de doute au sujet de la nature d'un produit non étiqueté, le détruire avec son emballage.

Manipulation - Préparation des traitements

- Le petit matériel destiné à la manipulation des fongicides et à leur préparation en vue du traitement doit être groupé près des produits, et ne servir absolument qu'à cet usage (récipients métalliques, en verre ou en matière plastique, entonnoirs, agitateurs...)

- Ne pas faire les solutions près des points d'eau destinés à la consommation, enfouir dans le sol les eaux de rinçage et les excès de produits.
- Munir les manipulateurs de blouses, de gants, de bottes, de chapeaux réservés à cet usage, éviter le plus possible le contact des produits avec la peau.
- Pendant les manipulations, ne pas fumer, ne pas manger, ni boire, ne rien porter à la bouche ; en cas de blessure, se laver immédiatement.
- Dès que la manipulation est terminée, laver de suite au savon, les mains, les bras, le visage; ranger les produits, les vêtements, laver le matériel plusieurs fois et le ranger (attention aux eaux de lavage).
- La personne préposée à ce travail ne doit rien faire d'autre tant qu'elle n'a pas terminé.

Traitements dans les champs :

- Les règles de sécurité sont souvent pénibles pour l'utilisateur aussi est-il quelquefois recommandé de ne pas faire traiter une même personne plus d'une demi journée.
- Les traitements s'effectuent, dans la mesure du possible, le matin de bonne heure ou en fin d'après-midi, en évitant la période chaude de la journée afin de ménager le manipulateur et les plantes.
- Si l'opération doit durer plusieurs heures, le manipulateur doit être protégé contre les retombées de produits par des gants, un chapeau, une blouse; ceci est obligatoire pour les traitements des arbres fruitiers qui exposent beaucoup plus le praticien.
- Qu'il s'agisse d'un poudrage ou d'une pulvérisation, il faut éviter de traiter en présence d'un grand vent. De toute façon, le manipulateur doit s'arranger pour que le vent lui souffle d'arrière en avant ou de côté, afin de pouvoir diriger correctement le brouillard de produit sur les plantes et afin d'éviter de le respirer.
- Dans le cas de traitement de grandes quantités de semences par poudrage avec des produits très toxiques il peut être indispensable de munir le manipulateur d'un masque respiratoire filtrant; le port du masque est pénible, surtout dans nos régions.
- Le traitement des semences de Coton par l'acide sulfurique pur implique l'utilisation exclusive de matériel en matière plastique, le port obligatoire par le manipulateur de bottes, gants et imperméable long en matière plastique; une quantité importante d'eau doit être prête à proximité en cas d'accident.

II. - LE TRAITEMENT DES PARTIES AERIENNES.

Produits :

Le *cui*vre sous forme de bouillie bordelaise ou bourguignonne est très efficace contre de nombreux champignons, il est très persistant sur le feuillage, mais il a les inconvénients de réduire l'activité chlorophyllienne des feuilles et d'avoir un effet dépressif. L'utilisation courante de ces bouillies au Sénégal est difficilement concevable car leur fabrication exige des pesées exactes de produits et une vérification d'acidité peu compatibles avec le

travail en brousse. Nous préférons l'*oxychlorure de cuivre* commercialisé en poudre prête à l'emploi ou le mélange de ce fongicide avec le zinèbe qui stimule l'activité chlorophyllienne.

Le soufre pour poudrage ou pulvérisation est uniquement utilisé pour lutter contre les « Blancs ». Il a l'inconvénient d'être phytotoxique lorsque la température dépasse 28°, il est donc difficilement utilisable en Afrique. En mélange avec l'oxychlorure de cuivre il peut combattre la Cercosporiose de l'Arachide.

Parmi les *produits organiques de synthèse* la série des *carbamates* est très intéressante.

Le *zinèbe* (éthylène bis dithiocarbamate de zinc) est le plus connu; il est polyvalent, stimule la végétation, mais peu persistant sur le feuillage. Il est utilisé entre autre contre les Anthracnoses, Alternarioses, Mildious, Rouilles, Fontes des semis. Il s'emploie à la dose de 200 à 250 g/hl.

Le *manèbe* (éthylène bis dithiocarbamate de manganèse) est un très bon produit, très peu toxique, il stimule la végétation, il est efficace contre les Cercosporioses, Anthracnoses, Alternarioses, Septorioses, Mildious. Il est particulièrement recommandé en culture maraîchère. Il s'emploie à la dose de 160 à 350 g/hl.

Le *zirame* (diméthylldithiocarbamate de zinc) est très peu toxique mais provoque une irritation des muqueuses. Il est recommandé contre les Rouilles, Septorioses, Anthracnoses. Il s'emploie à la dose de 175 à 200 g/hl.

Le *cuprobame* (bichlorure diméthylldithiocarbamate tricuivreux) est généralement utilisé en désinfection des semencés, mais il est aussi efficace en pulvérisation contre les Cercosporioses et Septorioses à raison de 160 g/hl.

Le *thirame* (disulfure de tétra-méthylthiurame), surtout utilisé en désinfection de semences, est efficace contre les Anthracnoses, Septorioses. Il n'est pas phytotoxique mais peut provoquer une irritation des muqueuses.

L'*oxinate de cuivre* (oxyquinoléate de cuivre) est recommandé surtout en désinfection de semences, il peut être utilisé contre les Septorioses et en pâte antiseptique pour les plaies de taille des arbres et les chancres.

Le *dinitrophénylcrotonate* est spécialement efficace contre les « Blancs ». Il peut devenir phytotoxique au delà de 35°. Il s'emploie à raison de 25 à 30 g/hl.

Le *captane* (N - trichlorométhylthio-tetra-hydro - 1, 2, 3, 6 phtalimide) est assez polyvalent mais sans action sur les Rouilles et Blancs. Il n'est pas phytotoxique ni toxique. Il est peu persistant. Il s'emploie à raison de 125 à 175 g/hl.

Le *trichlorotrinitrobenzène* est employé contre les Cladosporioses.

Le *quintozone* (pentachloronitrobenzène) est efficace contre les *Sclerotinia*.

Techniques :

Pour le poudrage de petites superficies, le matériel peut être très simple. Une pomme d'arrosoir bien sèche, dont les trous sont débouchés, est emplie au 1/3 de poudre avec quelques petits cailloux ronds, elle est secouée au dessus des plantes de façon vigoureuse pour obtenir un nuage de poudre. Pour les superficies plus importantes une boîte poudreuse peut être utilisée mais il faut l'agiter vigoureusement et constamment afin d'obtenir un nuage et non pas des jets de poudre. Enfin, pour les grandes superficies une poudreuse soufflante à ventilateur est indispensable. Au Sénégal, les poudrages

ne se justifient qu'en culture maraichère principalement contre les « Blancs »; la pomme d'arrosoir ou la boîte poudreuse est très suffisante et peu onéreuse. La boîte poudreuse est préférable car elle permet de projeter le nuage de poudre à l'intérieur du feuillage ce qui n'est pas toujours possible avec la pomme d'arrosoir.

Les poudrages sont efficaces dans la mesure où ils couvrent toute la surface foliaire (face supérieure et inférieure) et quand la poudre reste sur le feuillage. Ils sont toujours effectués le matin lorsque les plantes sont couvertes de rosée et lorsque la chaleur n'est pas trop élevée car il faut craindre les brûlures. Il ne faut pas arroser par aspersion pour ne pas laver la poudre déposé sur la plante.

Les pulvérisations de bouillie nécessitent un matériel plus complexe et plus coûteux. On utilise des pulvérisateurs de 2 ou 15 litres selon l'importance des surfaces à traiter, il en existe deux types : à pression préalable ou à pression entretenue, le deuxième type étant plus pratique. Lors de la pulvérisation, il faut maintenir une pression régulière afin que le jet de liquide ait toujours son diamètre maximum et son efficacité optimum; d'autre part, chaque appareil doit être muni d'un agitateur afin que la matière active, souvent plus dense que l'eau, ne dépose pas au fond de l'appareil.

Comme pour le poudrage, il faut couvrir l'ensemble du feuillage et parfois même les rameaux avec la bouillie, le jet doit être suffisamment éloigné des plantes afin que les gouttes soient les plus fines et il doit être dirigé aussi bien de haut en bas que de bas en haut pour atteindre la base des plantes et la face inférieure des feuilles. Le manipulateur doit traiter les parcelles en fonction de la direction du vent et éviter les jours de grand vent, il doit se déplacer de façon que le vent lui souffle dans le dos, il peut ainsi diriger son jet et ne risque pas de respirer le brouillard.

L'époque et le nombre de traitements dépendent des conditions climatiques et de la biologie du parasite. Le premier facteur est prévisible et en général connu mais le second est ignoré pour de nombreuses maladies en Afrique.

En pratique, on commence à pratiquer les traitements lorsque les premiers symptômes apparaissent et on les renouvelle tant que la maladie n'est pas circonscrite. La première pulvérisation peut être suffisante si elle est faite au bon moment. Au Sénégal, la rentabilité des cultures ne permet pas de nombreux traitements par culture.

Pour la préparation des solutions, il faut suivre l'indication de l'emballage car pour certains produits il faut faire d'abord une bouillie épaisse puis la diluer alors que pour d'autres il faut incorporer le fongicide à la totalité de l'eau.

III. — LA DESINFECTION DU SOL.

Produits :

Les FUMIGANTS sont des produits en général commercialisés sous forme liquide, on les dilue dans de grandes quantités d'eau pour en arroser le sol. Ils agissent en libérant dans la terre des vapeurs toxiques pour les microorganismes. Ils sont doués de propriétés fongicides, herbicides et nématocides et sont polyvalents vis-à-vis des champignons.

Le *N - méthyl-dithiocarbamate de sodium* (nom commercial courant Vapam) s'utilise à raison de 100 à 200 cm³ de produit commercial par mètre carré de sol, il est polyvalent et présente une bonne activité fongicide.

Le *formol* s'emploie également en solution dans l'eau à raison de 250 à 500 cm³ de formol du commerce à 40 % par mètre carré. Il est également polyvalent.

La *chloropicrine* (trichloronitrométhane) est un produit à la fois fongicide et nématocide; il pénètre très bien dans les couches profondes du sol. Il est très toxique pour l'homme (gaz de combat) et difficilement utilisable au Sénégal.

Les FONGICIDES proprement dits sont plus sélectifs que les fumigants mais ils ont l'avantage de pouvoir être employés sur les plantes en place lorsqu'elles présentent des symptômes de flétrissement ou de fonte des semis.

Le *quintozone* (pentachloronitrobenzène = PCNB) est efficace contre les *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia*, le *Corticium rolfsii*; il s'emploie en arrosage ou pulvérisation du sol à raison de 3 à 10 g. de MA par mètre carré. Il est sans effet sur les *Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium* et peut les favoriser en détruisant la flore antagoniste.

Le *thirame* et le *manèbe* sont efficaces contre les *Pythium* à raison de 8 à 25 g. de MA par mètre carré.

Le *zinèbe* est utilisé contre les fontes des semis.

Les *produits mercuriques* sont interdits en France en traitement du sol en raison de leur toxicité et ne sont pas recommandables au Sénégal pour la même raison.

Techniques :

Les fumigants peuvent être introduits dans le sol avec des pals injecteurs. Cette pratique nécessite un appareil spécial et ne se conçoit que pour des superficies importantes ou lors de l'installation de plantations fruitières par exemple; elle a l'avantage d'introduire le produit profondément dans le sol.

En culture maraîchère et fruitière, la désinfection des planches de semis et des pépinières, qui représentent des superficies relativement réduites, ne nécessite pas l'emploi d'un pal injecteur.

Pratiquement, on peut procéder de deux façons :

- on pulvérise la solution concentrée du commerce sur le sol et on l'enfouit par un fraissage;
- ou bien, on dilue la quantité de produit concentré dans 10 ou 20 litres d'eau pour un mètre carré et on en arrose le sol. Nous préconisons cette deuxième formule, plus simple, car elle ne nécessite pas de matériel spécial de travail du sol. Une fois l'arrosage effectué, on couvre le sol pendant 48 heures avec des sacs de toile trempés dans la solution de produit, puis on laisse reposer le sol pendant 3 à 4 semaines avant de semer, sinon les graines ne germent pas.

Ce mode de désinfection, par arrosage avec 20 litres de liquide, ne permet le traitement que des 10 à 15 cm de sol en profondeur. Il est suffisant pour les semis en culture maraîchère. Par contre, pour les semis en culture fruitière et pour les pépinières il est indispensable de traiter jusqu'à 25 ou 30 cm de profondeur. Pour cela on procède de la façon suivante :

1°) on effectue l'arrosage avec la solution concentrée, diluée dans les 20 litres d'eau par mètre carré, et on couvre le sol avec des sacs.

2°) 48 heures après on enlève les sacs et on effectue un bêchage profond (25 à 30 cm) puis on fait un deuxième traitement en arrosant de nouveau avec la solution concentrée, diluée dans 20 litres d'eau, on couvre le sol pendant 48 heures avec les sacs trempés dans la solution. On laisse le sol découvert et nu pendant 3 à 4 semaines avant de semer.

En ce qui concerne les fontes des semis et les flétrissements des plantules, il est possible d'utiliser les fongicides classiques tels que quintozone, manèbe, thirame, etc... On réalise des solutions que l'on répartit sur le

sol le long des rangs de plantules. Certains produits commercialisés en poudre peuvent être épandus également sur le rang. On peut renouveler le traitement plusieurs fois sans danger.

IV. — LE TRAITEMENT DES SEMENCES.

Traitement par la chaleur :

C'est le seul procédé permettant de tuer les parasites localisés à l'intérieur des graines mais il est délicat à réaliser et nécessite un matériel de traitement spécial. Il n'est donc concevable qu'à l'échelon national ou régional pour traiter des quantités importantes de semences et pourrait à la rigueur être recommandé pour traiter les semences de Riz (*Helminthosporiose* et *Piriculariose*) et de Coton (*Maladie des taches anguleuses*, *Anthrax-nose*).

Le principe consiste à porter les graines à une température suffisamment élevée pour détruire le parasite sans tuer le germe. Or les deux températures mortelles sont parfois proches, ce qui nécessite un contrôle rigoureux du chauffage. D'autre part, pour que le traitement soit efficace il faut que toutes les graines soient rapidement portées à la température voulue ; pour obtenir ce résultat elles sont mises à tremper pendant quelques heures dans l'eau pour les imbibier puis plongées dans de l'eau portée à la température du traitement; un brassage constant est assuré. Elles sont ensuite refroidies immédiatement et mises à sécher ou semées.

Traitement par voie chimique :

Produits :

Les composés *organo-mercuriques* comprennent surtout le silicate et chlorure de méthoxyéthylmercure, l'acétate de phénylmercure, le chlorure de mercure éthyloxyéthylrique. Ils sont polyvalents et très efficaces. Malheureusement ils sont toxiques pour l'homme et les animaux et il faut prendre de nombreuses précautions pour leur emploi, ils peuvent présenter également une certaine phytotoxicité si les doses d'emploi préconisées sont dépassées.

Aussi, malgré leurs avantages nous ne préconisons pas leur emploi au Sénégal en raison des grands risques d'intoxication au moment du traitement, au moment du semis et par consommation des graines traitées.

Ils peuvent être remplacés par les produits suivants :

Le *thirame* ou *TMTD* qui est un fongicide intéressant car, en plus de sa bonne efficacité il est doué d'une propriété stimulante sur certaines graines. Il s'emploie à raison de 300 g. de matière active par quintal de semences maraichères, et de 150 à 450 g. de MA en général. Il n'est pas toxique pour les plantes ni pour l'homme mais peut irriter les muqueuses. Il est recommandé contre les *Septorioses*, *Fusarioses*, *Pythium*, *Cercosporioses*, *Alternarioses*.

Le *manèbe* est intéressant par sa toxicité insignifiante. Il est très efficace contre le *Pythium* du Haricot (fonte des semis, nécrose du collet) à raison de 120 à 160 g. de MA par quintal de semences. Il peut être utilisé contre les *Septorioses*, *Fusarioses*, *Helminthosporioses*, *Alternarioses* et *Pythium*.

Il peut s'employer en général à raison de 120 g. à 200 g. de MA par quintal de semences.

L'*oxinate de cuivre* a une toxicité et phytotoxicité nulles. Il s'emploie à raison de 30 à 45 g. de MA par quintal de semences.

Le *captane* est utilisé à raison de 150 à 225 g. de MA par quintal, il n'est ni toxique, ni phytotoxique.

Le *chloranil* (tétra-chloroparabenzquinone) s'utilise à raison de 200 g de MA par quintal et le *dichlone* (dichloro - 2,3 naphthoquinone - 1,4) à raison de 100 g. de MA par quintal.

Le *formol* est utilisé pour désinfecter les semences de Riz (voir les maladies du Riz).

L'*acide sulfurique* est utilisé pour les semences de Coton. Ce produit exige de grandes précautions pour sa manipulation : matériel en matière plastique, habillement complet du manipulateur de vêtements en tissu plastique (bottes, imperméable, gants).

Techniques :

En culture maraichère, la quantité de semence est toujours faible (quelques grammes à quelques kilogrammes), les semences sont alors pesées et mises dans un flacon ou une boîte de conserve (de 1/2, 1 ou 5 kg selon la quantité de graines), le poids de produit est calculé puis pesé ou mesuré à l'aide de cuillère car il peut être inférieur au gramme. En brousse, le pesage n'est pas toujours possible, il faut alors mesurer un volume de produit par un procédé quelconque qui amène des erreurs importantes, il est donc préférable de vulgariser des fongicides ne présentant aucun danger de phytotoxicité (thirame, manèbe, captane, oxinate de cuivre). Le mélange semence-fongicide est agité vigoureusement jusqu'à ce que toutes les graines soient enrobées de poudre.

Si le fongicide ne présente aucune toxicité pour les graines, le traitement peut être fait plusieurs jours avant le semis sinon il faut semer de suite.

Pour les graines lisses (Pois, Haricot) la poudre n'adhère pas suffisamment; dans ce cas on effectue un poudrage humide avec une poudre mouillable : mélanger la poudre aux semences puis ajouter une quantité d'eau égale à celle du fongicide et agiter de nouveau.

Le traitement humide par immersion dans une solution de fongicide est aussi possible mais moins pratique car il faut semer de suite les graines ou bien les faire sécher immédiatement.

La désinfection de grandes quantités de semences nécessite la confection ou l'acquisition d'un matériel plus important, mais les techniques sont identiques.

V. — LA DESINFECTION DES PLAIES DE TAILLE ET DES CHANCRES.

Produits :

L'*oxychlorure de cuivre* en solution épaisse est appliqué en badigeonnage.

L'*oxinate de cuivre* est commercialisé en pâte prête à l'emploi pour le badigeonnage.

Un *mélange de cuivre*, d'*oxyde de fer*, d'*oxyde de mercure* et d'*oxyde de zinc* est commercialisé sous forme de peinture.

Le *formol* en solution à 1 % sert à désinfecter la surface des écorces et des chancres.

Techniques :

Les plaies de taille sont rafraichies au couteau ou greffoir et débarrassées de la sciure puis désinfectées par une peinture antiseptique ou simplement couvertes d'un mastic à greffer.

Les chancres sont nettoyés en coupant, avec un couteau bien aiguisé, tous les tissus morts, bruns ou noirs ou gorgés de gomme; il faut parfois creuser profondément, puis toute la plaie est désinfectée avec une solution de formol ou d'oxychlorure de cuivre et bouchée ensuite avec du mastic à greffer ou une pâte antiseptique à base d'oxinate de cuivre ou seulement badigeonnée avec une peinture antiseptique si elle n'est pas grande.

IV. – INDEX DES PLANTES HOTES

<i>Albizzia Lebbeck</i>	125
<i>Allium</i> sp.	72
<i>Anona muricata</i>	95
<i>Apium graveolens</i>	63
Arachide (<i>Arachis hypogea</i>)	109
<i>Arachis hypogea</i>	109
Aubergine (<i>Solanum melongena</i>)	61
Avocatier (<i>Persea gratissima</i>)	85
Bananier (<i>Musa nana</i>)	86
<i>Beta vulgaris</i>	62
Betterave (<i>Beta vulgaris</i>)	62
Bigaradier (<i>Citrus</i>)	89
<i>Brassica</i> sp.	64
<i>Callistephus</i> sp.	129
Canne à sucre (<i>Saccharum officinarum</i>)	115
<i>Capsicum annum</i>	74
Capucine (<i>Tropaeolum</i>)	125
<i>Carica papaya</i>	103
Céleri (<i>Apium graveolens</i>)	63
Chou-pomme (<i>Brassica</i> sp.)	64
Chou-fleur (<i>Brassica</i> sp.)	64
Citronnier (<i>Citrus</i>)	89
<i>Citrus</i> sp.	89
<i>Cocos nucifera</i>	94
Cocotier (<i>Cocos nucifera</i>)	94
Concombre (Cucurbitacées)	65
Corossolier (<i>Anona muricata</i>)	95
Cotonnier (<i>Gossypium</i> sp.)	117
Courge (Cucurbitacées)	65
Crotalaire (<i>Crotalaria</i> sp.)	125
<i>Crotalaria</i> sp.	125
Cucurbitacées	65
<i>Dianthus</i> sp.	128
<i>Dolichos Lablab</i>	39
Dolique	39
<i>Elaeis guineensis</i>	103
Fraisier (<i>Fragaria</i> sp.)	95
<i>Fragaria</i> sp.	95
<i>Gladiolus</i> sp.	126
Glaïeul (<i>Gladiolus</i> sp.)	126
Gombo (<i>Hibiscus esculentus</i>)	66
<i>Gossypium</i> sp.	117
Goyavier (<i>Psidium guayava</i>)	96
Haricot (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	68
<i>Helianthus annuus</i>	120
<i>Hibiscus esculentus</i>	66
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	127
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	73
<i>Ipomea batatas</i>	74
<i>Lactuca</i> sp.	70
Laitue (<i>Lactuca</i> sp.)	70
Maïs (<i>Zea mays</i>)	39
Mandarinier (<i>Citrus</i> sp.)	89

<i>Mangifera indica</i>	97
Manguier (<i>Mangifera indica</i>)	97
<i>Manihot utilissima</i>	40
Manioc (<i>Manihot utilissima</i>)	40
Melon (<i>Cucurbitacées</i>)	65
Mil (<i>Pennisetum typhoideum</i>)	46
<i>Musa nana</i>	86
Niébé (<i>Vigna sinensis</i>)	42
Œillet (<i>Dianthus</i> sp.)	128
Oignon (<i>Allium</i> sp.)	72
Oranger (<i>Citrus</i>)	89
<i>Oryza sativa</i>	50
Oseille de Guinée (<i>Hibiscus sabdariffa</i>)	73
Palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i>)	103
Palmier à huile (<i>Elaeis guineensis</i>)	103
Pamplemoussier (<i>Citrus</i>)	89
Papayer (<i>Carica papaya</i>)	103
Patate douce (<i>Ipomea batatas</i>)	74
<i>Pennisetum typhoideum</i>	46
<i>Persea gratissima</i>	85
Petit mil (<i>Pennisetum typhoideum</i>)	46
<i>Phaseolus lunatus</i>	50
<i>Phaseolus vulgaris</i>	68
<i>Phoenix dactylifera</i>	103
Piment (<i>Capsicum annuum</i>)	74
<i>Pisum sativum</i>	74
Poireau (<i>Allium</i> sp.)	72
Pois (<i>Pisum sativum</i>)	74
Pois du Cap (<i>Phaseolus lunatus</i>)	50
Pois de terre (<i>Voandzeia subterranea</i>)	57
Pomme de terre (<i>Solanum tuberosum</i>)	75
<i>Psidium guayava</i>	96
Reine-Marguerite (<i>Callistephus</i> sp.)	129
Riz (<i>Oryza sativa</i>)	50
<i>Rosa</i> sp.	130
Rosier (<i>Rosa</i> sp.)	130
<i>Saccharum officinarum</i>	115
<i>Solanum lycopersicum</i>	77
<i>Solanum melongena</i>	61
<i>Solanum tuberosum</i>	75
Sorgho (<i>Sorghum vulgare</i>)	53
<i>Sorghum vulgare</i>	53
<i>Tecoma pentaphylla</i>	130
Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)	77
Tournesol (<i>Helianthus annuus</i>)	120
<i>Tropaeolum</i> sp.	125
<i>Vigna sinensis</i>	42
<i>Voandzeia subterranea</i>	57
Voandzou (<i>Voandzeia subterranea</i>)	57
<i>Zea mays</i>	39

**V. – INDEX DES PRINCIPALES MALADIES
CRYPTOGAMIQUES PAR CULTURES.**

INDEX DES PRINCIPALES MALADIES CRYPTOGRAMIQUES PAR CULTURES

CHAPITRE I

LES MALADIES DES CULTURES VIVRIERES

Les maladies du Dolique (<i>Dolichos Lablab</i>)	39
Cercosporiose (<i>Cercospora canescens</i>)	39
Les maladies du Maïs (<i>Zea Mays</i>)	39
Clé de détermination	39
Helminthosporiose (<i>Helminthosporium maydis</i>)	39
Rouille américaine (<i>Puccinia polysora</i>)	40
Les maladies du Manioc (<i>Manihot utilisima</i>)	40
Clé de détermination	40
Cercosporiose à petites taches (<i>Cercospora caribaea</i>)	41
Cercosporiose à grandes taches (<i>Cercospora henningsii</i>)	41
Anthracnose (<i>Colletotrichum manihotis</i>)	41
Nécrose des extrémités (<i>Colletotrichum manihotis</i>)	41
Les maladies du Niébé (<i>Vigna sinensis</i>)	42
Clé de détermination	42
Le flétrissement (<i>Neocosmospora vasinfecta</i>)	43
Les maladies des feuilles, tiges et pétioles	44
Rouille (<i>Uromyces appendiculatus</i>)	44
Cercosporioses (<i>Cercospora canescens</i> , <i>Cercospora cruenta</i>) ..	44
Helminthosporiose (<i>Helminthosporium vignicola</i>)	44
<i>Leptosphaerulina vignae</i>	44
<i>Macrophomina phaseoli</i>	44
<i>Corticium rolfsii</i>	44
<i>Rhizoctonia sasakii</i>	44
Les maladies des gousses et graines	45
Cercosporiose (<i>Cercospora canescens</i>)	45
Fusariose (<i>Fusarium equiseti</i> , <i>Fusarium oxysporum</i>)	45
Alternariose (<i>Alternaria vignae</i>)	45
Cladosporiose (<i>Cladosporium vignae</i>)	45
Les maladies du Petit-Mil (<i>Pennisetum typhoïdeum</i>)	46
Clé de détermination	46
La virescence ou mildiou (<i>Sclerospora graminicola</i>)	47
Les maladies des feuilles	47
Maladie des taches zonées (<i>Gloeocercospora sorghi</i>)	47
Maladie des taches rouges au Anthracnose (<i>Colletotrichum graminicolum</i>)	48

Piriculariose (<i>Piricularia grisea</i>)	48
Rouille (<i>Puccinia penniseti</i>)	48
Le charbon couvert (<i>Tolyposporium penicillariae</i>)	48
Le miellat (<i>Sphacelia</i>) et l'ergot (<i>Balansia claviceps</i>)	48
Les fusarioses (<i>Fusarium graminearum</i> , <i>Fusarium moniliforme</i>) ..	49
Les moisissures	49
Moisissure blanche (<i>Gonatobotrys</i>)	49
Moisissure verte (<i>Penicillium</i>)	49
Moisissure noire (<i>Curvularia lunata</i>)	49
Croûte noire (<i>Phyllosticta sorghina</i>)	49
Les maladies du Pois du Cap (<i>Phaseolus lunatus</i>)	50
Clé de détermination	50
Cercosporioses (<i>Cercospora canescens</i> , <i>Cercospora cruenta</i>)	50
Les maladies du Riz (<i>Oryza</i> sp.)	50
Clé de détermination	50
Helminthosporiose (<i>Helminthosporium oryzae</i>)	51
Brusone ou Piriculariose ou Brunissure (<i>Piricularia oryzae</i>)	52
<i>Nigrospora oryzae</i>	53
<i>Phyllosticta glumarum</i>	53
Les maladies du Sorgho (<i>Sorghum</i> sp.)	53
Clé de détermination	53
Les taches foliaires	55
Helminthosporiose (<i>Helminthosporium maydis</i>)	55
Maladie des taches de suie (<i>Ramulispora sorghi</i>)	55
Maladie des taches zonées (<i>Gloeocercospora sorghi</i>)	55
Maladie des grains de sable (<i>Ascochyta sorghina</i>)	55
Cercosporiose (<i>Cercospora sorghi</i>)	55
Anthracnose ou maladie des taches rouges (<i>Colletotrichum graminicolum</i>)	55
Maladie des taches allongées (<i>Phyllosticta sorghina</i>)	55
Les charbons	56
Charbon couvert (<i>Sphacelotheca sorghi</i>)	56
Charbon allongé (<i>Tolyposporium ehrenbergii</i>)	56
Charbon nu (<i>Sorosporium reilianum</i>)	56
Les moisissures des panicules	56
Fusariose (<i>Fusarium graminearum</i>)	56
Moisissure rose (<i>Trichothecium roseum</i>)	56
Les maladies du Pois de terre (<i>Voandzeia subterranea</i>)	57
Clé de détermination	57
Les taches foliaires	57
Cercosporiose (<i>Cercospora canescens</i>)	57
<i>Phyllosticta voandzeiae</i>	57
<i>Phyllosticta</i> sp.	58
Les maladies des gousses et graines	58
Moisissure blanche (<i>Corticium rolfsii</i>)	58
Moisissure noire (<i>Aspergillus niger</i>)	58
Moisissure verte (<i>Penicillium</i> sp.)	58

CHAPITRE II

LES MALADIES DES CULTURES MARAICHERES.

<i>Les maladies de l'Aubergine</i>	61
Clé de détermination	61
Jaunissement et flétrissement (<i>Fusarium solani</i>)	61
Les maladies des feuilles	62
Blanc (<i>Leveillula taurica</i>)	62
<i>Phomopsis vexans</i>	62
Rouille (<i>Puccinia angivyi</i>)	62
<i>Les maladies de la Betterave</i>	62
Cercosporiose (<i>Cercospora beticola</i>)	62
<i>Les maladies du Céleri</i>	63
Clé de détermination	63
Flétrissement (<i>Corticium rolfsii</i>)	63
Alternariose (<i>Alternaria</i> sp.)	64
<i>Les maladies du Chou</i>	64
Clé de détermination	64
Alternariose (<i>Alternaria oleracea</i>)	64
Fusariose (<i>Fusarium</i> sp.)	65
<i>Les maladies du Concombre et autres cucurbitacées</i>	65
Clé de détermination	65
Blanc (<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. <i>cucurbitacearum</i>)	65
Mildiou (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)	65
<i>Les maladies du Gombo (Hibiscus esculentus)</i>	66
Clé de détermination	66
Le Flétrissement (<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>vasinfectum</i>)	66
Les taches foliaires	67
Blanc (<i>Oidium abelmoschi</i>)	67
Cercosporiose (<i>Cercospora abelmoschi</i>)	67
Alternariose (<i>Alternaria</i> sp.)	67
<i>Les maladies du Haricot</i>	68
Clé de détermination	68
Fontes de semis (<i>Pythium aphanidermatum</i> , <i>Fusarium solani</i>) ..	68
Fusariose (<i>Fusarium solani</i> f. <i>phaseoli</i>)	69
Rouille (<i>Uromyces appendiculatus</i>)	69
<i>Les maladies de la Laitue</i>	70
Clé de détermination	70
Flétrissement (<i>Corticium rolfsii</i>)	70
Les maladies des feuilles	71
Septoriose (<i>Septoria lactucae</i>)	71
Fusariose (<i>Fusarium equiseti</i>)	71
<i>Les maladies de l'Oignon et du Poireau</i>	72
Clé de détermination	72
Pourritures des racines et du plateau (Bactérie - <i>Fusarium</i>)	72
Alternariose (<i>Alternaria dauci</i> f. <i>porri</i>)	73

<i>Les maladies de l'Oseille de Guinée (Hibiscus sabdariffa)</i>	73
Fonte des semis (<i>Corticium solani</i>)	73
<i>Les maladies de la Patate douce</i>	74
<i>Phyllosticta</i> sp.	74
<i>Les maladies du Piment</i>	74
Clé de détermination	74
Cercosporiose (<i>Cercospora unamunoï</i>)	74
Pourriture (<i>Fusarium</i> sp.)	74
<i>Les maladies du Pois</i>	74
Clé de détermination	74
Flétrissement (<i>Fusarium solani</i> f. <i>lisi</i>)	75
Blanc (<i>Erysiphe polygoni</i>)	75
<i>Les maladies de la Pomme de terre</i>	75
Clé de détermination	75
<i>Corticium solani</i>	76
Alternariose (<i>Alternaria dauci</i> f. <i>solani</i>)	77
Maladie des tubercules	77
<i>Rhizoctonia bataticola</i>	77
Bactérie	77
<i>Les maladies de la Tomate</i>	77
Clé de détermination	77
Fontes des semis (<i>Corticium solani</i> , <i>Fusarium solani</i>)	79
Flétrissement (<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>)	79
Flétrissement (<i>Corticium Rolfsii</i>)	80
Alternariose (<i>Alternaria dauci</i> f. <i>solani</i>)	80
Maladie des taches grises (<i>Stemphylium solani</i>)	80
Blanc (<i>Leveillula taurica</i>)	80
Rouille ou Moisissure (<i>Cladosporium fulvum</i>)	81
Bactériose des fruits	81
Nécrose apicale des fruits (Blossom end-rot)	82

CHAPITRE III.

LES MALADIES DES CULTURES FRUITIÈRES

<i>Les maladies de l'Avocatier</i>	85
Clé de détermination	85
Nécrose des extrémités (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , <i>Botryodiplodia theobromae</i>)	85
Algue parasite (<i>Cephaleuros virescens</i>)	85
<i>Les maladies du Bananier</i>	86
Clé de détermination	86
Pourriture des racines et rhizomes (<i>Corticium solani</i> , <i>Fusarium solani</i>)	87
Pourriture des gaines (<i>Marasmius semiustus</i>)	87
Maladie de Moko (<i>Pseudomonas solanacearum</i>)	87
<i>Les maladies des Citrus</i>	89
Clé de détermination	89
Les maladies des semis et plantules	90
Flétrissement (<i>Fusarium solani</i>)	90
Nécrose des extrémités (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	91

Les chancres	91
<i>Phytophthora citrophthora</i>	91
<i>Diplodia natalensis</i>	91
Les nécroses des extrémités	92
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	93
<i>Diplodia natalensis</i>	93
Les taches foliaires	93
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	93
<i>Gloeosporium limetticolum</i>	93
Fumagine	93
Les maladies des fruits	94
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	94
Moisissure bleue (<i>Penicillium italicum</i>)	94
Moisissure verte (<i>Penicillium digitatum</i>)	94
Les maladies du Cocotier	94
Clé de détermination	94
Flétrissement des palmes externes et fanaison (<i>Fusarium</i>)	94
Maladie des taches grises (<i>Pestalozzia palmarum</i>)	94
Chute des fruits (<i>Ceratostomella paradoxa</i>)	94
Les maladies du Corossolier	95
Dépérissement (<i>Botryodiplodia theobromae</i>)	95
Fumagine	95
Les maladies du Fraisier	95
Clé de détermination	95
Flétrissement (<i>Corticium solani</i> , <i>Fusarium solani</i>)	95
Les taches foliaires	96
Maladie des taches pourpres (<i>Marssonina fragariae</i>)	96
<i>Phyllosticta fragariicola</i>	96
<i>Pestalozzia</i> sp.	96
Les maladies du Goyavier	96
Clé de détermination	96
Anthracnose (<i>Gloeosporium psidii</i>)	97
<i>Pestalozzia psidii</i>	97
Fumagine	97
Dépérissement	97
Les maladies du Manguier	97
Clé de détermination	97
Les maladies en pépinière	99
Flétrissement (<i>Rhizoctonia bataticola</i>)	99
Flétrissement (<i>Botryodiplodia theobromae</i>)	100
Les taches foliaires	101
Anthracnose (<i>Gloeosporium mangiferae</i>)	101
Maladies des taches grises (<i>Pestalozzia funerea</i>)	101
Fumagine	101
Algue parasite (<i>Cephaleuros virescens</i>)	101
Les nécroses des extrémités	101
<i>Gloeosporium mangiferae</i>	101
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	101

Les maladies des inflorescences, fleurs et fruits	102
Nécrose des inflorescences (<i>Botryodiplodia theobromae</i>)	102
Coulure des fleurs (<i>Gleosporium mangiferae</i>)	102
Chute des fleurs et fruits (<i>Gloeosporium mangiferae</i>)	102
<i>Les maladies du Palmier à huile</i>	103
Clé de détermination	103
Pourriture sèche ou pourridié de la base du stipe (<i>Fomes applanatus</i>)	103
Fausse rouille des feuilles ou Cercosporiose (<i>Cercospora elaeidis</i>)	103
Pourriture du bourgeon terminal (<i>Phytophthora palmivora</i>)	103
<i>Les maladies du Palmier dattier</i>	103
Rouille des feuilles (<i>Graphiola phoenicis</i>)	103
<i>Les maladies du Papayer</i>	103
Clé de détermination	103
Fontes de semis (<i>Corticium solani</i> , <i>Pythium aphanidermatum</i>)	104
Flétrissement (<i>Rhizoctonia bataticola</i> - <i>Fusarium solani</i>)	105
Blanc (<i>Ovulariopsis papayae</i>)	105

CHAPITRE IV.

LES MALADIES DES CULTURES INDUSTRIELLES.

<i>Les maladies de l'Arachide</i>	109
Clé de détermination	109
Les maladies des graines et plantules	111
Moisissure noire (<i>Aspergillus niger</i>)	112
Moisissure verte (<i>Penicillium</i> sp.)	112
Moisissure blanche (<i>Corticium rolfsii</i>)	112
Moisissure jaune (<i>Aspergillus flavus</i>)	112
<i>Macrophomina phaseoli</i>	112
Bactériose	112
Les flétrissements	113
Moisissure noire (<i>Aspergillus niger</i>)	113
Moisissure blanche (<i>Corticium rolfsii</i>)	113
<i>Pythium</i> sp.	113
<i>Macrophomina phaseoli</i>	113
Bactériose (<i>Pseudomonas solanacearum</i>)	114
<i>Fusarium</i> sp.	114
Les maladies des feuilles	114
Maladie des taches noires (<i>Cercospora personata</i>)	114
Maladie des taches brunes (<i>Cercospora arachidicola</i>)	115
<i>Colletotrichum mangeloti</i>	115
<i>Pleosphaerulina</i>	115
<i>Phyllosticta sojaecola</i>	115
<i>Les maladies de la Canne à sucre</i>	115
Clé de détermination	115
Maladie des taches rondes (<i>Leptosphaeria sacchari</i>)	116
Maladie des taches ocellées (<i>Helminthosporium ocellum</i>)	116
Morve rouge (<i>Colletotrichum falcatum</i>)	116

<i>Les maladies du Cotonnier</i>	117
Clé de détermination	117
<i>Xanthomonas malvacearum</i>	118
Maladie des taches anguleuses des feuilles	118
Maladie des taches noires des rameaux	118
Pourriture des capsules	119
Anthraxose (<i>Colletotrichum gossypii</i>)	119
Les taches foliaires	120
Mildiou aréolé (<i>Septocylindrium areola</i>)	120
Helminthosporiose (<i>Helminthosporium gossypii</i>)	120
<i>Colletotrichum indicum</i>	120
<i>Les maladies du Tournesol</i>	120
Clé de détermination	120
Flétrissement (<i>Macrophomina phaseoli</i>)	121
Pourriture des feuilles (<i>Fusarium equiseti</i> , <i>Curvularia lunata</i>)	121

CHAPITRE V.

LES MALADIES DES PLANTES ORNEMENTALES ET DIVERSES.

<i>Les maladies de l'Albizzia</i>	121
Rouille (<i>Sphaerophragmium acaciae</i>)	121
<i>Les maladies de la Capucine</i>	121
Blanc (<i>Leveillula taurica</i>)	121
<i>Les maladies de la Crotalaire</i>	121
Clé de détermination	121
Flétrissement (<i>Corticium rolfsii</i>)	126
Blanc (<i>Erysiphe polygoni</i>)	126
Rouille (<i>Uromyces decoratus</i>)	126
<i>Les maladies du Glaïeul</i>	126
Pourriture sèche des bulbes (<i>Penicillium gladioli</i>)	127
<i>Les maladies de l'Hibiscus rosa-sinensis</i>	127
Fusariose (<i>Fusarium solani</i>)	127
<i>Les maladies de l'Œillet</i>	128
Clé de détermination	128
Jaunissement (<i>Phytophthora</i> sp.)	128
Rouille (<i>Uromyces caryophyllinus</i>)	129
<i>Les maladies de la Reine-Marguerite</i>	129
Flétrissement (<i>Corticium solani</i> , <i>Fusarium solani</i>)	129
<i>Les maladies du Rosier</i>	130
Clé de détermination	130
Blanc (<i>Sphaerotheca pannosa</i>)	130
Cercosporiose (<i>Cercospora rosicola</i>)	130
<i>Les maladies du Tecoma pentaphylla</i>	130
Cercosporiose (<i>Cercospora jahnii</i>)	130

VI. – BIBLIOGRAPHIE

I. — OUVRAGES GENERAUX.

- BOURIQUET G. — Les maladies des plantes cultivées à Madagascar.
P. LECHEVALIER, Paris 1946.
- BUYCKX E. J. E.
et collaborateurs — Précis des maladies et des insectes nuisibles rencon-
trés sur les plantes cultivées au Congo, au Ruanda et
au Burundi. I N E A C, Bruxelles 1962.
- DELACROIX G.
et MAUBLANC A. — Maladies des plantes cultivées. Tomes I et II.
J. B. BAILLIÈRE et Fils, PARIS 1926-1927.
- LHOSTE J. — Les Fongicides.
*Office de la Recherche Scientifique et Technique Ou-
tre-Mer* 2ème édition. PARIS 1961.
- LIMASSET P.
et DARPOUX H. — Principes de pathologie végétale.
DUNOD PARIS 1951.
- MARCHAL E., MANIL P.
et VANDERWALLE R. — Eléments de pathologie végétale appliquée à la Phyto-
technie. J. DUCULOT GEMBOUX 1948.
- ROGER L. — Phytopathologie des pays chauds.
P. LECHEVALIER, PARIS.
Tome I 1951, Tome II, 1952, Tome III 1954.
- VIENNOT-BOURGIN G. — Les champignons parasites des plantes cultivées.
Tome I et II 1949. MASSON et Cie Paris.

II. - OUVRAGES PARTICULIERS ET ARTICLES.

- BOUFFIL F. — Contribution à l'étude de deux maladies de l'arachide.
Bulletin mensuel Agence Economique AOF XIV 1933.
- BOUFFIL F.
et JAUBERT P. — Une affection nouvelle des fruits de l'arachide. La
maladie des « gousses vides ». *Oléagineux* n° 5, 1953.
- BUNTING R. H. — Fungi affecting graminaceous plants of the Gold
Coast. *Gold Coast dép. Agric. Bull.* 10 1928.
- CHEVAUGEON J. — Maladies des plantes cultivées en Moyenne Casa-
mance et dans le Delta central nigérien.
Rev. Path. Vég. Ent. Agr. France 31 1952.
- CHEVAUGEON J. — Les maladies cryptogamiques du manioc en Afrique
Occidentale. P. LECHEVALIER PARIS 1956.
- CHUPP C. — A monograph of the fungus genus *Cercospora*.
Ithaca NEW YORK 1954.
- JAUBERT P. — Liste annotée des principales affectations parasitaires
(mycoses, bactérioses, viroses) ainsi que des affections
de causes mal définies et des plantes nuisibles aux
cultures du Sénégal.
Bull. Centre Rech. Agro. Bambey A.O.F. N° 7 1953.
- MALLAMAIRE A. — Les parasites et les maladies du bananier en Guinée
Française. Conakry, 1934.
- MALLAMAIRE A.
et L. ROGER — Notes de phytopathologie africaine.
Annales Agricoles de l'Afrique Occidentale Française.
N° 2 1937.

- MALLAMAIRE A. — Animaux déprédateurs, insectes parasites, maladies cryptogamiques et plantes parasites du riz et du maïs en Afrique Occidentale Française.
Congrès du Riz et du Maïs (Institut Colonial de Marseille) Octobre 1938.
- MALLAMAIRE A. — La rouille du palmier-dattier en Afrique Occidentale Française.
Congrès des Africanistes de l'Ouest. IFAN DAKAR 1945.
- MALLAMAIRE A. — Notes de phytopathologie soudanaise.
Congrès des Africanistes de l'Ouest IFAN DAKAR 1945.
- MALLAMAIRE A. — Note sur une maladie cryptogamique des riz cultivés dans le Macina (Soudan) « La brûlure des feuilles ou helminthosporiose ».
Congrès des Africanistes de l'Ouest IFAN DAKAR 1945.
- MALLAMAIRE A. — La gommose parasitaire des Agrumes.
Agronomie Tropicale Vol. III N° 10 sept.-oct. 1948.
- MALLAMAIRE A. — Notes sur quelques maladies des légumineuses d'ombrage et de couverture en Afrique Occidentale.
Conférence Africaine des Sols de GOMA (Congo Belge) Nov. 1948.
Bulletin Agricole Congo Belge Vol. XI. Juin 1949.
- MALLAMAIRE A. — Maladies, plantes parasites et plantes infestantes des riz cultivés en Afrique Occidentale.
Agronomie Tropicale Vol. IV N° 1-2 janv.-fév. 1949.
- MALLAMAIRE A. — Notes sur quelques insectes parasites et sur quelques maladies des plantes cultivées dans les terres irriguées de l'Office du Niger (Soudan Français).
Coton et Fibres Tropicales. Vol. IV Fasc. 1, Mars 1949.
- MALLAMAIRE A. — Les maladies du maïs en Afrique Noire.
Comptes rendus du Congrès International du Maïs. PAU, décembre 1949.
- MALLAMAIRE A. — Les insectes nuisibles et les maladies des Oléagineux alimentaires en Afrique Noire.
Agronomie Tropicale. Vol. V. N° 11-12, Nov.-Déc. 1950.
- MALLAMAIRE A. — La rouille américaine du maïs en Afrique Occidentale.
Archives Protection des Végétaux AOF DAKAR Déc. 1951.
- MALLAMAIRE A. — Catalogue des principales maladies cryptogamiques, bactériennes, à virus et phanérogames parasites nuisibles aux plantes cultivées en Afrique Occidentale Française et au Togo.
Congrès de la Protection des Végétaux. Institut Français d'Outre-Mer MARSEILLE 1954.
- MALLAMAIRE A. — La rouille américaine du maïs en Afrique Occidentale Française et au Togo.
Congrès de la Protection des Végétaux. Institut Français d'Outre-Mer MARSEILLE 1954.
- MALLAMAIRE A. — Note sur les pesticides utilisés en AOF.
Bull. de la Protection des Végétaux DAKAR 1956-1957.

- SACCAS A. M. — A propos de quelques champignons nouveaux parasites et saprophytes sur maïs.
Rev. Path. Veg. Ent. Agric. France 30 1951.
- SACCAS A. M. — Principaux champignons parasites du maïs (*Zea mays* L.) en Afrique Equatoriale Française.
Agronomie Tropicale I 1952.
- SACCAS A. M. — Les champignons parasites des sorghos (*Sorghum vulgare*) et des penicillaires (*Pennisetum typhoïdeum* L.) en Afrique Equatoriale Française.
Agronomie Tropicale 9 - 1954.
- SACCAS A. M. — La rouille américaine du maïs (*Zea mays* L.) due à *Puccinia polysora* Underw. au Cameroun et en Afrique Equatoriale Française.
Agronomie Tropicale 4 — 1955.
- SAUGER L.
et CATHERINET M. — La rosette chlorotique de l'arachide et les lignées sélectionnées.
Agronomie Tropicale Vol. IX N° 1 1954.
- SAUGER L.
et CATHERINET M. — Nouvelles observations sur la rosette chlorotique de l'arachide et les lignées sélectionnées.
Agronomie Tropicale. Vol. IX, N° 1 1954.
- TARR S. A. J. — Diseases of Sorghum, Sudan Grass and Broom Corn.
The Commonwealth Mycological Institute KEW 1962.
-

VII. – ALBUM DES MALADIES

CULTURES VIVRIERES - NIEBE



1 - *Uromyces appendiculatus*.



2. - *Corticium rolfsii*.



3. - *Corticium sasakii*.



4. - *Helminthosporium vignae*.

CULTURES VIVRIERES - NIEBE



5. - *Macrophomina phaseoli*.



6. - *Leptosphaerulina vignae*



7. - *Cercospora canescens*.



8. - *Cercospora cruenta*.

CULTURES VIVRIERES - NIEBE



9. - *Cladosporium vignae*.



10. - *Alternaria vignae*.



11. - *Cercospora canescens*.



12. - *Macrophomina phaseoli*.

CULTURES VIVRIERES - MAIS - MANIOC



13. - *Puccinia polysora*.



14. - *Helminthosporium maydis*.

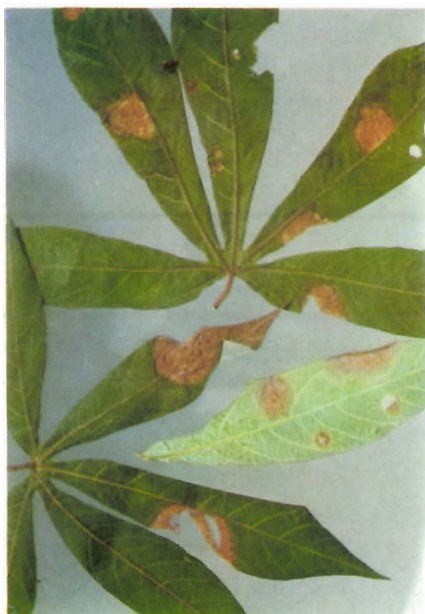


15. - *Cercospora caribea*.



16. - *Cercospora henningsii*.

CULTURES VIVRIERES - MANIOC - MIL



17. - *Colletotrichum manihotis*.



18. - *Sclerospora graminicola*.



19. - *Puccinia penniseti*.



20. - *Piricularia grisea*.

CULTURES VIVRIERES - MIL



21. - *Gloeocercospora sorghi*.



22. - *Colletotrichum graminicolum*.

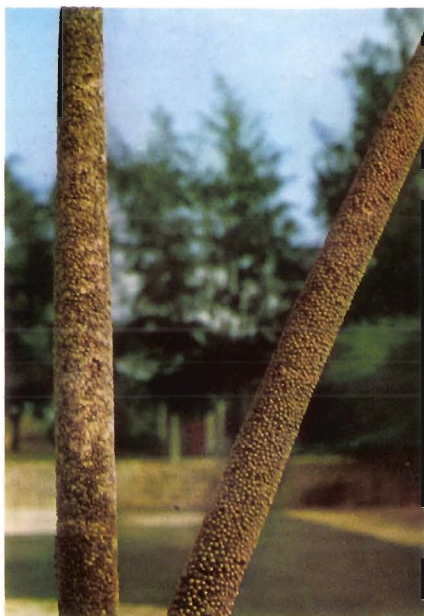


23. - *Sphacelia sp.*



24. - *Balansia claviceps*.

CULTURES VIVRIERES - MIL - RIZ



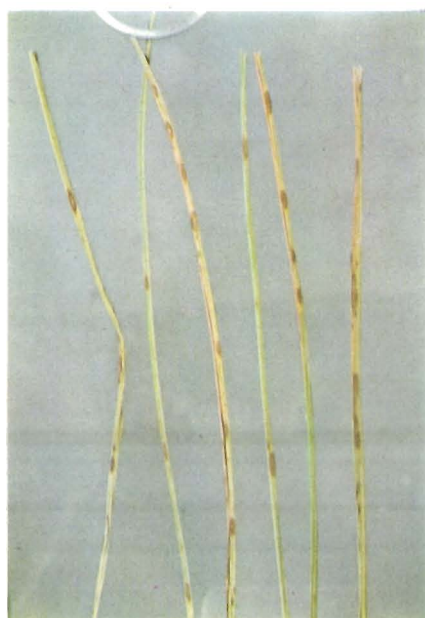
25. - *Fusarium graminearum*.



26. - *Virescence*.



27. - *Tolyposporium penicillariae*.



28. - *Helminthosporium oryzae*.

CULTURES VIVRIERES - RIZ - SORGHO



29. - *Helminthosporium oryzae*.



30. - *Cercospora sorghi*.



31. - *Gloeocercospora sorghi*.



32. - *Ramulispora sorghi*.

CULTURES VIVRIERES - SORGHO



33. - *Ascochyta sorghina*.



34. - *Sphacelotheca sorghi*.



35. - *Sorosporium reilianum*.



36. - *Tolyposporium ehrenbergii*.

CULTURES VIVRIERES - VOANDZOU



37. - *Phoma vignae*.



38. - *Phyllosticta voandzeiae*.



39. - *Cercospora canescens*.

CULTURES MARAICHIERES
AUBERGINE - BETTERAVE - CELERI - CUCURBITACEES



40. - *Phomopsis vexans*
sur aubergine.



41. - *Cercospora beticola*
sur betterave.



42. - *Alternaria dauci*
sur céleri.



43. - *Erysiphe cichoracearum*
sur courge.

CULTURES MARAICHERES
GOMBO - HARICOTS



44. - *Alternaria* sur gombo.



45. - *Cercospora abelmoschi*
sur gombo.



46. - *Oidium abelmoschi*
sur gombo.



47. - *Pythium aphanidermatum*
sur haricot (*P. vulgaris*).

CULTURES MARAICHES

HARICOTS (*Phaseolus vulgaris*) - (*Phaseolus lunatus*).



48. - *Uromyces appendiculatus*
sur *Ph. vulgaris*.



49. - *Virus* sur *Ph. vulgaris*.



50. - *Cercospora canescens*
sur *Ph. lunatus*.



51. - *Cercospora cruenta*
sur *Ph. lunatus*.

CULTURES MARAICHERES
HARICOT - LAITUE - PATATE - POIREAU



52. - *Cercospora canescens*
 sur *Ph. lunatus*.



53. - *Septoria lactucae*
 sur laitue.



54. - *Phyllosticta ipomeae*.



55. - *Alternaria dauci* f. *porri*
 sur poireau.

CULTURES MARAICHERES
POIREAU - TOMATE



56. - *Bactérie et Fusarium*
sur poireau.



57. - *Leveillula taurica*
sur tomate.



58. - *Stemphylium solani*
sur tomate.

CULTURES FRUITIERES
AVOCATIER



59. - *Pestalozzia perseae*.



60. — *Cephaleuros virescens*



61. - *Glomerella cingulata*
sur feuille.



62. - *Glomerella cingulata*
sur rameau.

CULTURES FRUITIERES
AGRUMES (Citrus).



63. - *Phytophthora citrophthora*.



64. - *Phytophthora citrophthora*.



65. - *Gloeosporium limetticolum*.



66. - *Gloeosporium limetticolum*.

CULTURES FRUITIERES
AGRUMES (Citrus) - FRAISIER



67. - *Glomerella cingulata*.



68. - *Pestalozzia* sur fraisier.



69. - *Penicillium digitatum*.



70. - *Glomerella cingulata*.

CULTURES FRUITIERES
FRAISIER - GOYAVIER



71. - *Marssonina fragariae*.



72. - *Phyllosticta fragariicola*.



73. - *Glomerella psidii*.
sur goyavier.



74. - *Glomerella psidii*.
sur goyavier.

CULTURES FRUITIERES
MANGUIER



75. - *Gloeosporium mangiferae*.



76. - *Fumagine*.



77. - *Cephaleuros virescens*.



78. - *Pestalozzia funerea*.

CULTURES INDUSTRIELLES
ARACHIDE



79. - *Cercospora personata*.



80. - *Cercospora personata*
et *C. arachidicola*.



81. - *Rosette*.



82. - *Colletotrichum mangenoti*.

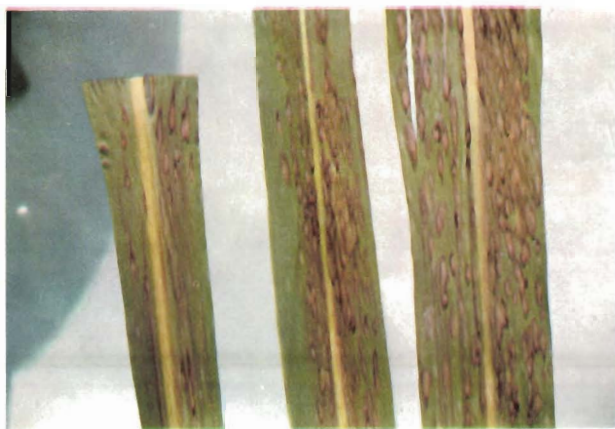
CULTURES INDUSTRIELLES
ARACHIDE - CANNE A SUCRE



83. - *Pleosphaerulina sojaecola*
sur arachide.



84. - *Corticium rolfsii*
sur arachide.



85. - *Leptosphaeria sacchari*
et *Helminthosporium ocellum*
sur canne à sucre.

CULTURES INDUSTRIELLES
COTONNIER



86. - *Colletotrichum indicum*.



87. - *Phyllosticta gossypicola*.



88. - *Colletotrichum gossypii*
et *Septocylindrium areola*.



89. - *Xanthomonas malvacearum*.

CULTURES DIVERSES



90. - *Uromyces decoratus*
sur crotalaire.



91. - *Erysiphe polygoni*
sur crotalaire.



92. - *Cercospora rosicola*
sur rosier.



93. - *Orobancha parasite*
(*Cistanche Phelipaea*).

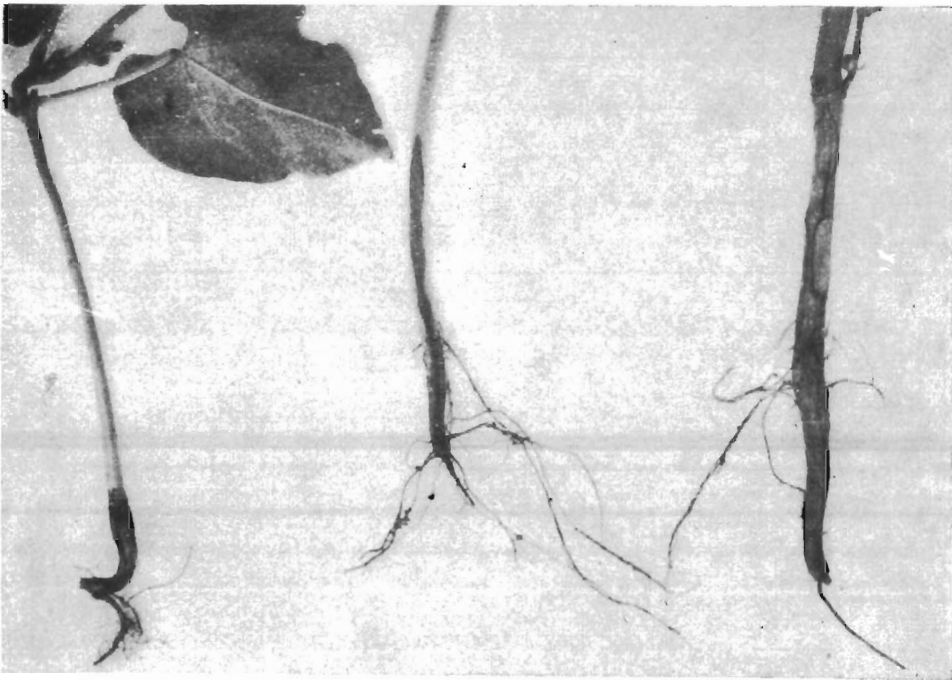
ARACHIDE



94. - Attaque de *Cercospora personata*.

Photo A. MALLAMAIRE.

HARICOT



95. - *Fusarium solani* f. *phaseoli*.

Photo D. BOCHOT.

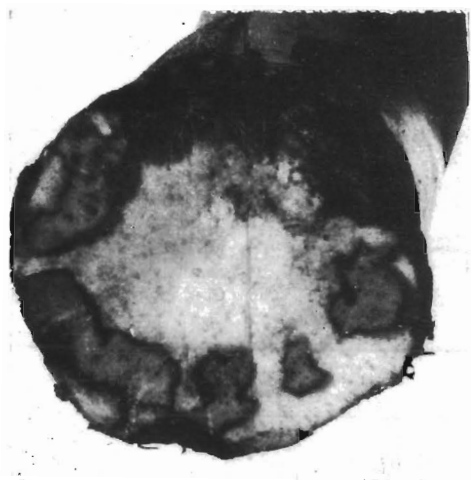
BANANIER



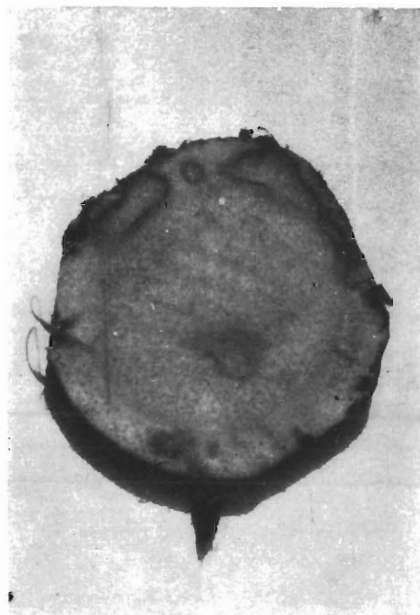
96-97. - Carpophores de *Marasmius seminiustus* sur stipes pourris de bananier.

Photo A. MALLAMAIRE

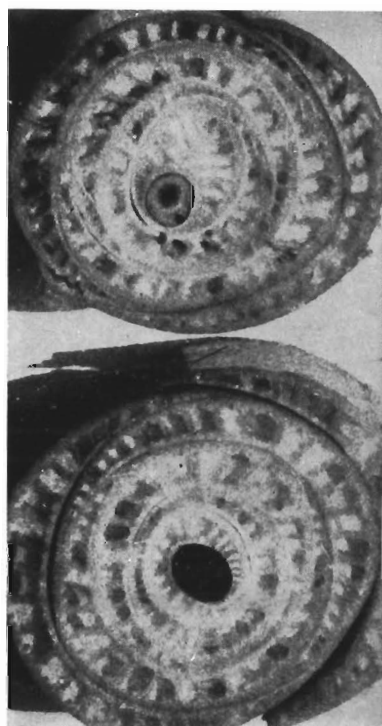
BANANIER



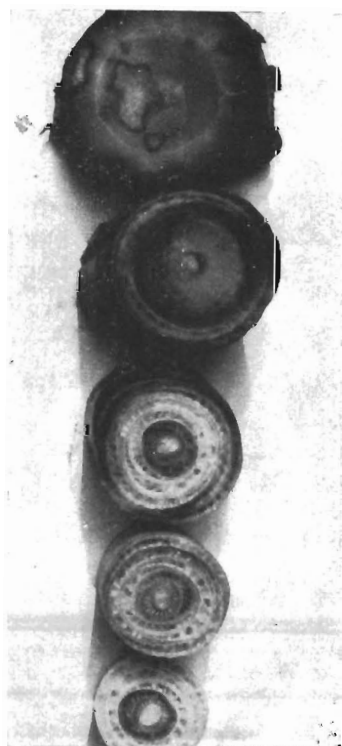
98



99



100



101

98 à 101. Pourriture bactérienne du stipe (Maladie de Moko),
causée par *Pseudomonas solanacearum*.

Photos D. BOUHOT.

CITRUS



102. - Flétrissement sur jeune bigaradier (*Fusarium oxysporum* - *F. solani*).



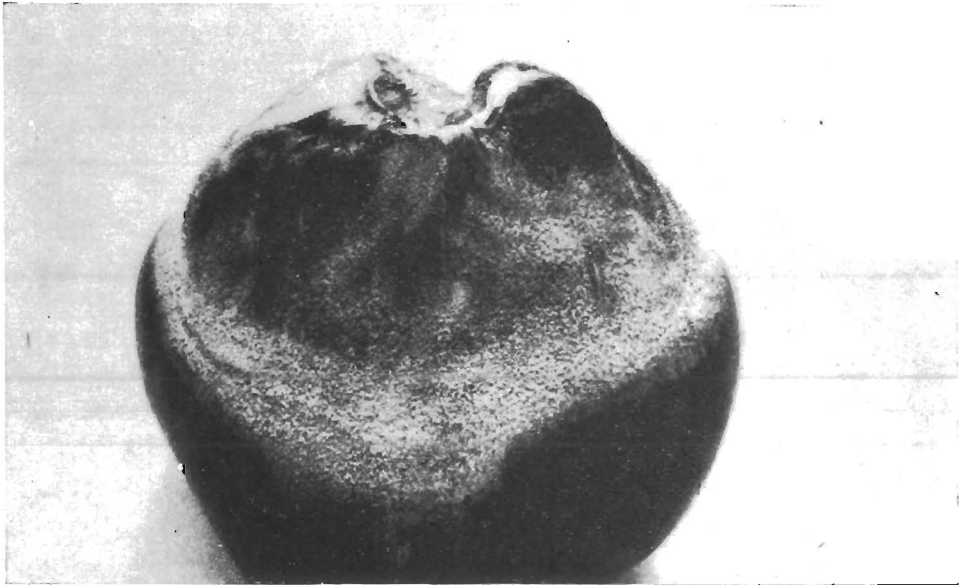
103



104

103-104. - Chancre du pivot causé par *Phytophthora citrophthora*.

COCOTIER



105. - Jeune noix de coco parasitée par *Ceratostomella paradoxa* et *Botryodiplodia theobromae*.

GOMBO



106. - Flétrissement dû à *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum*.

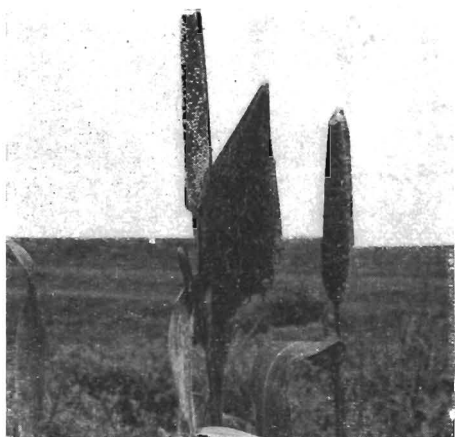
OSEILLE DE GUINEE



107. - Fonte de semis due à *Corticium solani*.

Photos D. Bouuor.

PENICILIAIRE



108



109

108-109. - Virescence causée par *Sclerospora graminicola*.



110. - Charbon couvert : *Tolyposporium penicillariae*.

Photos A. MALLAMAIRE.



111



112

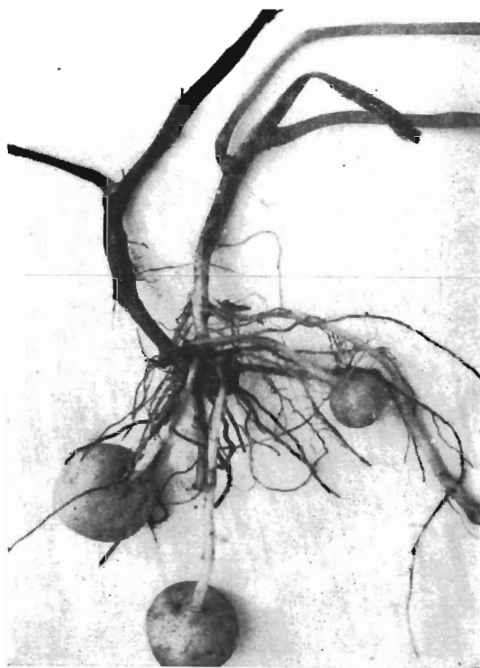
111-112. - Dégâts causés par la pourriture du plateau et des racines
(Bactéries - *Fusarium oxysporum* et *F. solani*).

Photos D. BOUHOT.

POMME DE TERRE



113

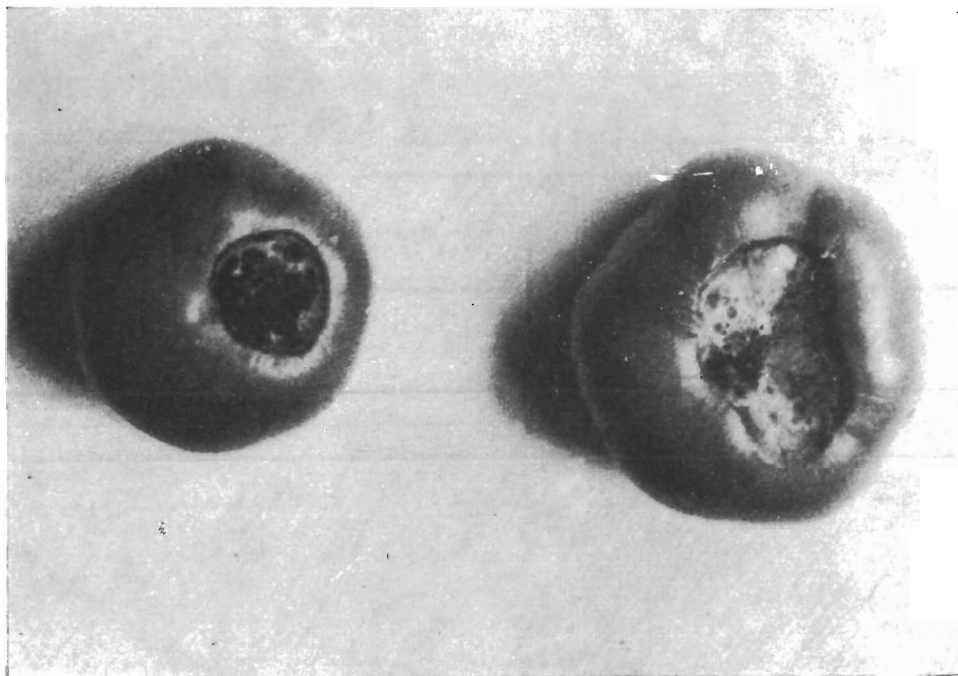


114

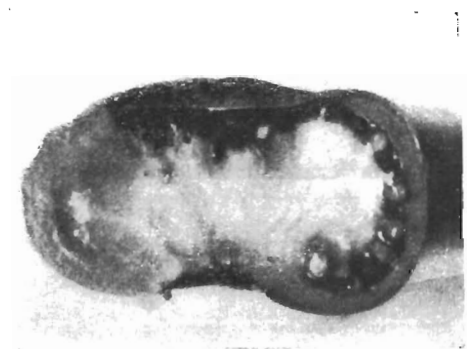
113-114. - Dégâts dûs au *Corticium solani* + *Fusarium solani*.

Photos D. BOUHOT.

TOMATE



115. - Nécrose apicale des fruits.



116. - Bactériose (en coupe).



117. - Nécrose apicale (en coupe).

Photos D. BOUROT.

GOYAVIER



118 - Chancre de nature indéterminée.

Photos D. BOURNOT.

TABLE DES MATIÈRES

Tome II

I. — GENERALITES SUR LE SENEGAL	7
Géographie. Régions naturelles	9
Climat	13
Sols	23
Population	27
Production agricole	28
— Cultures vivrières	29
— Cultures industrielles	31
— Cultures maraîchères	31
— Cultures fruitières	31
II. — CATALOGUE DES PRINCIPALES MALADIES CRYPTOGRAMI- QUES PAR CULTURES	33
Comment utiliser le catalogue	35
Maladies des cultures vivrières	37
Maladies des cultures maraîchères	59
Maladies des cultures fruitières	83
Maladies des cultures industrielles	107
Maladies des cultures ornementales et diverses	123
III. — LUTTE CONTRE LES MALADIES CRYPTOGRAMIQUES ...	131
Fongicides	133
Traitement des parties aériennes	135
Désinfection du sol	137
Traitement des semences	139
Désinfection des plaies de taille et des chancres	140
IV. — INDEX DES PLANTES HOTES	141
V. — INDEX DES PRINCIPALES MALADIES CRYPTOGRAMIQUES PAR CULTURES	145
VI. — BIBLIOGRAPHIE	155
VII. — ALBUM DES MALADIES	161

GRANDE IMPRIMERIE AFRICAINE
DAKAR

RÉF. - DÉPOT LÉGAL OFF. 123 - 5 - 66

