

NOTE SUR LA PATHOLOGIE DES CULTURES MARAICHÈRES EN COTE D'IVOIRE

par

Claude BOISSON

avec la collaboration de Severin DIGBEU

INTRODUCTION

Les cultures maraichères sont encore peu importantes en Côte d'Ivoire; elles se font surtout autour des grandes villes pour la consommation urbaine et sont le fait de petits maraîchers africains qui cultivent des superficies réduites. Quelques essais de cultures intensives ont été faits dans la région d'Abidjan, de Dabou et à Dimbokro; certains ont été abandonnés à la suite de l'irrégularité des récoltes rendant cette spéculation peu rentable.

Le Gouvernement de la Côte d'Ivoire, dans le but de diversifier les cultures et d'apporter à la consommation indigène un surplus de nourriture sous une forme nouvelle, a l'intention d'intensifier les cultures maraichères dans le pays.

De nombreux problèmes agronomiques restent à résoudre, en relation avec le climat des diverses régions du pays et en regard des variétés à utiliser.

On s'est très vite rendu compte de l'importance des problèmes phytosanitaires et surtout des maladies causées par des champignons parasites.

A la suite d'une demande d'intervention des Services de l'Agriculture à Dimbokro, nous avons pris contact avec ces problèmes. Nous avons ensuite poursuivi les observations dans la région d'Abidjan et surtout sur les essais mis en place à la ferme expérimentale de l'I.D.E.R.T. Au cours d'une tournée dans le Nord, nous avons récolté quelques échantillons.

Les maladies décrites dans ce rapport ont donc été observées dans des zones géographiques très limitées. Pour compléter ce travail, il faudrait faire une prospection détaillée dans tout le pays, certaines observations ayant montré que les problèmes phytosanitaires se présentent de manière très différente selon les zones climatiques.

Ce rapport a pour but de décrire succinctement les symptômes des maladies observées, d'évaluer les dégâts causés, et de donner quelques indications sur la morphologie des parasites déterminés. Certaines

affections parasitaires sont maintenant bien connues car nous les avons rencontrées fréquemment. D'autres observations n'ont porté que sur des cas isolés et les symptômes n'en sont connus que de manière imparfaite.

Néanmoins, nous donnerons des indications sur tous les parasites rencontrés afin de faire une mise au point des observations poursuivies depuis octobre 1963.

Au cours de ce travail, nous avons constitué une collection de diapositives en couleurs sur les symptômes des diverses maladies; les échantillons séchés ont été classés en herbier. Enfin, certains parasites ont été mis en culture. Toutes ces collections sont conservées et entretenues au laboratoire de Phytopathologie de l'I.D.E.R.T. afin de constituer un matériel de référence auquel on pourra se reporter dans des études ultérieures.

I. — LES FONTES DE SEMIS ET LES MALADIES DU COLLET DES DIFFÉRENTES CULTURES MARAICHÈRES

Les jeunes plantules de nombreuses espèces cultivées subissent des fontes de semis. Les plus attaquées sont les suivantes : Haricot, Concombre, Tomate - Laitue, Fenouil, Poireau, Céleri, Persil, Cerfeuil, Betterave rouge.

Deux agents pathogènes sont en cause :

- un *Pythium* qui est sans doute le *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitzp
- le *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Une étude assez détaillée a pu être faite sur les haricots cultivés à la ferme de l'I.D.E.R.T. Les observations ont été décrites dans une courte note présentée au Comité Technique de l'I.D.E.R.T. le 25 juin 1964, ajoutée en annexe au présent rapport (n° 1).

Les deux parasites peuvent agir simultanément et se différencient assez facilement d'après les symptômes qu'ils causent.

Le parasitisme du *Phytlum* a été observé à Dimbokro sur des semis de tomate; les symptômes sont identiques à ceux observés sur le haricot.

Ces fontes de semis constituent actuellement un grave problème pour les cultures de haricot; des essais de stérilisation des sols à l'aide de différents produits n'ont pas abouti à l'élimination des parasites du sol.

Le *Pythium aphanidermatum* et le *Sclerotium rolfsii* sont capables de s'attaquer à des plantes plus âgées : des pieds adultes de concombre et de tomate ont été tués par ces parasites.

II. — MALADIES DES CUCURBITACEES

A) LE CONCOMBRE *Cucumis sativus*

1) Le mildiou.

Symptômes : toutes les planches de concombre observées ont été sujettes à de fortes attaques de mildiou sur les feuilles.

La maladie apparaît sous forme de petites taches jaunes verdâtres puis jaunes, à contours diffus, qui s'élargissent rapidement pour devenir angulaires, limitées fréquemment par les nervures de la feuille. Elles peuvent atteindre jusqu'à 7 à 8 mm de côté.

D'abord peu nombreuses, les macules en se multipliant finissent par envahir tout le limbe qui apparaît comme mosaïque avec des taches vert sombre, vert clair et jaune.

Les taches brunissent, se dessèchent et souvent se trouvent au centre. En fin d'attaque, la feuille est complètement déchiquetée et sèche.

Dégâts : La maladie n'attaque que les feuilles âgées à la base du plant et remonte ensuite sur les feuilles plus jeunes. Si les conditions restent favorables, une défoliation presque complète peut avoir lieu en l'espace de quelques jours.

La maladie cause des pertes de récolte importantes : les plants parasités donnent seulement un ou deux fruits alors que les plants sains peuvent en porter facilement de 20 à 25.

Agent pathogène : *Pseudoperonospora cubensis* (S. et C. Rostov). Siphomycète, Péronosporacées — Dans des conditions de température et d'humidité favorables, les fructifications du parasite apparaissent à la face inférieure des feuilles sous forme d'un duvet gris qui dessine sous le limbe une mosaïque de taches fines correspondant aux macules visibles à la face supérieure.

Les conidiophores sortent par les stomates. Ils sont en général isolés, parfois groupés par deux, souvent un peu enflés à la base, hyalins. Ils sont ramifiés et portent au bout de longs stérigmates des sporanges ovoïdes ou ellipsoïdes, brun clair, pourvus à l'apex d'une papille proéminente très visible. Ces sporanges ont pour dimensions : $26,1 \times 17,6 \mu$ (19-18 \times 13,5 μ).

2) Tâches foliaires à *Corynespora* sp. et *Colletotrichum* sp.

Symptômes : Sur des feuilles de concombre déjà attaquées par le mildiou, on peut trouver deux sortes de taches :

- certaines circulaires ou allongées peuvent atteindre 1 cm de diamètre. Elles sont brun rouge, entourées d'un halo jaune de largeur variable, parfois assez peu visible;
- les autres taches débutent sur le bord du limbe et progressent en suivant l'orientation des nervures principales. Elles sont de teinte brun rouge. Les tissus atteints séchent et se recroquevillent sur eux-mêmes, provoquant des déformations du limbe lorsqu'une partie importante de sa surface est envahie.

Agents pathogènes : sur les taches, on trouve les fructifications des deux espèces suivantes :

— *Colletotrichum* sp. : acervules de 65 μ de diamètre en moyenne (40-92 μ) portant cinq à six soies noires de dimensions : $60 \times 5,8 \mu$ (43-76 \times 5,4-6,7 μ). Les conidies sont assez courtes et larges, cylindriques à extrémités arrondies, droites, biguttulées. Elles mesurent : $14,9 \times 6,2 \mu$ (11-18,5 \times 4,5-8,1 μ). A part la présence constante des soies dans les acervules, ces caractères correspondent à ceux du *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ell. et Hals.

— *Corynespora* sp. : les conidiophores sont du type *Corynespora*. Les spores mesurent $93 \times 16,3 \mu$ (30-156 \times 13,5-18,9 μ).

3) *Choanephora cucurbitarum* (B. et Rev.) § Thaxt

Symptômes : Cette Mucorale est un parasite des fleurs et des jeunes fruits. Elle se développe d'abord sur les corolles fanées puis passe sur les jeunes fruits qui pourrissent. Par temps humides, les pétales fanés se recouvrent d'un fin duvet blanc surmonté de petites sphères noires qui représentent la forme conidienne du parasite. Ce symptôme ajouté à la couleur des fleurs et à l'absence de fruits permet de déterminer la maladie.

Dégâts : L'importance de cette affection parasitaire est grave. A la ferme de l'I.D.E.R.T., sur la variété « Gloire de Paris », aucun fruit n'est apparu. Sur la variété « Rollinson », les dommages sont pratiquement insignifiants. Il semblerait y avoir des variétés plus ou moins résistantes.

Agent pathogène : Le *Choanephora cucurbitarum*, Siphomycète de l'ordre des Mucorales, produit trois types d'organes reproducteurs, que nous avons rencontrés soit dans les conditions naturelles, soit en culture :

— la forme conidienne se forme sur les fleurs et les fruits parasités. Les conidiophores dressés, de grande longueur (plusieurs mm), se ramifient à leur sommet en 3 à 5 courts rameaux portant des vésicules sur lesquelles naissent les conidies. Celles-ci sont ovales, pointues à l'extrémité et tronquées à la base. Elles sont brunes, ornementées de fines stries

longitudinales; elles mesurent : $18,5 \times 12 \mu$ ($13,5-24,3 \times 10,8-13,5 \mu$).

— la forme sporange est moins fréquente mais se trouve également dans la nature et en culture. Les sporanges sont de petits sacs sphériques, à parois minces finement échinulées; ils renferment un petit nombre de spores munies de bouquets de cils.

— Les zygotes n'ont été observés qu'en culture. La formation des œufs a lieu par conjugaison de deux filaments qui entrent en contact et se renflent à leur extrémité. Ils sont de forme générale sphérique avec souvent deux petits diverticules représentant les traces de filaments copulateurs; ils renferment à l'intérieur un très gros globule. La surface externe est ornée de fines stries comme les conidies. Les zygotes mesurent : $53,2 \times 46,6 \mu$ ($37,8-67,5 \mu \times 29,7-56,7 \mu$).

4) Pourriture des fruits

Certains fruits qui touchent le sol peuvent subir une pourriture humide causée par les agents responsables des fontes de semis : Le *Pythium aphanidermatum* et le *Sclerotium rolfsii*.

Ces pourritures humides sont assez rares : celle à *Pythium* se reconnaît par la présence d'efflorescences mycéliennes blanchâtres sur le front d'attaque de la maladie. Le *Sclerotium rolfsii* se distingue facilement par ses cordonnets rhizomorphiques et ses sclérotites sphériques bruns.

B) LA COURGETTE

1) L'Oïdium

La maladie apparaît sous forme de petites taches poudreuses, blanchâtres, plus ou moins circulaires à contours mal délimités qui naissent sur les deux faces de la feuille mais beaucoup plus abondamment à la face inférieure où elles arrivent à envahir presque entièrement la surface du limbe. La face supérieure prend une couleur brune et la feuille finit par se dessécher.

La maladie s'étend en tâche : elle provoque une perte de récolte importante par suite de la réduction de la durée de production due au dessèchement prématuré des feuilles (la production s'étale sur un mois et demi pour les plants sains).

La forme imparfaite du champignon pathogène est seule présente : elle est constituée par des oïdies ovoïdes, hyalines dont les dimensions moyennes sont $18,8 \times 28,1 \mu$ ($6,8-37 \times 13,6-47 \mu$) qui naissent en courtes chaînes de deux à trois cellules sur des conidiophores de $122,5 \mu$ de longueur moyenne ($54-241 \mu$). Nous n'avons jamais trouvé de périthèces. Plusieurs Erysiphacées peuvent attaquer les Cucurbitacées; l'absence de forme parfaite ne permet pas la détermination exacte du parasite.

2) Pourriture des fruits

Les fruits en contact avec le sol subissent parfois une pourriture humide causée par le *Pythium aphanidermatum*.

C) LA PASTÈQUE *Citrullus vulgaris*

1) Cercosporiose

La maladie se manifeste par de nombreuses petites taches à peu près circulaires, d'environ 2 mm de diamètre pour la plupart. Le centre est gris à blanchâtre, déprimé, entouré d'une bordure brune à contours bien définis, elle-même ceinturée d'un halo jaune mal délimité. Ces taches d'abord isolées deviennent confluentes et entraînent finalement le flétrissement et la dessiccation complète des feuilles.

Les fructifications conidiennes du *Cercospora citrullina* Cke apparaissent sur les taches, des deux côtés de la feuille. Les spores sont hyalines, allongées, pluricellulaires comportant de 2 à 19 cloisons; leurs dimensions moyennes sont : $169 \times 8,8 \mu$ ($90-279 \times 6,8-9 \mu$).

Les attaques sont considérées comme très graves et ont causé des dommages importants au cours des mois d'août et septembre 1963 dans la région de Dimbokro.

2. — *Phyllosticta citrullina* Yosh

Il provoque sur les feuilles la formation de grandes taches brunes, arrondies ou irrégulières, zonées. Les pycnides se forment sur ces tissus nécrosés : elles sont globuleuses avec une ostiole large très marquée, à parois minces et brunes. Elles sont difficiles à voir, même au fort grossissement de la loupe car elles sont enfoncées dans les tissus, et seul le sommet du conceptacle apparaît à l'extérieur sous forme d'un petit dôme noir proéminent. Ces pycnides libèrent des spores allongées, cylindriques, aux extrémités arrondies.

Cette maladie semble ne pas provoquer de gros dégâts sur la Pastèque.

III. — MALADIES DE LA TOMATE

La Tomate (*Lycopersicum esculentum*) est très sensible aux fontes de semis à *Pythium* et *Sclerotium*.

Les maladies foliaires sont nombreuses, certaines d'entre elles sont très graves. Nous avons rarement observé les maladies des fruits.

A) MALADIES FOLIAIRES.

1. — *Ascochyta hortorum* (Spag.) C. O. Sm. et *Phyllosticta hortorum* Spag.

Les taches circulaires ou elliptiques, d'assez grande taille en général (7 à 8 mm), au nombre de 2 à 4 par feuille sont gris sombre, presque noires, d'aspect chancreux, et présentent des zones concentriques faites de parties en relief.

Les pycnides sont enfoncées dans les tissus et éruptives. Elles sont de petite taille (125μ en moyenne), à parois minces et légèrement colorées en

brun, avec une ostiole proéminente bien visible. Les spores peuvent être unicellulaires (forme *Phyllosticta*) ou bicellulaires (forme *Aschochyta*). Elles sont cylindriques, arrondies aux extrémités. Celles de la forme *Aschochyta* mesurent en moyenne $9,5 \times 4,4 \mu$ ($6 - 14,4 \times 3,6 - 4,8 \mu$).

2. — *Cercospora fuligena* Rold.

Il provoque l'apparition de taches chlorotiques à contours mal définis qui occupent souvent une partie importante de la surface du limbe. Les nervures restent vertes.

Les fructifications du parasite apparaissent à la face inférieure sous forme de petits amas duveteux gris à gris noir, de forme angulaire, souvent limitée par des nervures, localisés en certains points de la tache.

Les conidiophores sortent des stomates par petites touffes; il n'y a pas de stroma. Ils sont brun clair, légèrement géniculés, non ramifiés et peu cloisonnés, de dimensions moyennes : $35 \times 5,3 \mu$ ($3,6 - 6 \times 18 - 58,8 \mu$).

D'autres *Cercospora* ont été observés sur les feuilles de tomate: il n'est pas possible actuellement de les associer à des symptômes précis. Il est vraisemblable qu'ils se développent en saprophytes sur des tissus morts.

3. — *Cladosporium fulvum* Cke.

Le cladosporiose de la Tomate se manifeste par l'apparition de taches chlorotiques irrégulières, à contours mal définis. D'abord de petite taille, elles peuvent atteindre plusieurs centimètres de diamètre et envahir la totalité de la surface du limbe qui finit par brunir et se dessécher.

Les fructifications apparaissent à la face inférieure des feuilles sous forme d'un revêtement laineux gris olivâtre à brun noir; les spores sont formées en courtes chaînes sur des conidiophores dressés, cloisonnés, plus ou moins rameux et de couleur jaune. Les conidies sont ovales, quelquefois cylindriques, et ont de 1 à 3 cloisons; leurs dimensions moyennes sont $22,5 \times 6 \mu$ ($13 - 40 \times 4,8 - 8,4 \mu$).

Le *Cladosporium fulvum* Cke peut attaquer tous les organes aériens de la tomate lorsque les conditions externes lui sont favorables.

Les symptômes ressemblent beaucoup à ceux causés par le *Cercospora fuligena*: un examen microscopique est nécessaire pour différencier avec certitude les deux parasites.

4. — *Helminthosporium lycopersici* Maubl. et Rog.

Symptômes: Les taches circulaires, de couleur brun clair sont souvent zonées concentriquement par des lignes minces plus foncées. Elles peuvent apparaître en un point quelconque du limbe mais débute très souvent sur le bord ou à l'extrémité des feuilles.

Les taches grandissent, deviennent confluentes et

forment des macules de grande surface: les feuilles brunissent et séchent en se recroquevillant. Elles restent fréquemment attachées à la tige après dessiccation.

Dégâts:

Les feuilles jeunes sont indemnes de la maladie. Les attaques commencent sur les feuilles basses et si les conditions sont favorables remontent jusqu'au sommet du plant en causant un dessèchement complet du système foliaire avant que les fruits soient arrivés à maturité.

Agent pathogène:

Les symptômes causés par le parasite et les mensurations permettent de le rapporter à l'*Helminthosporium lycopersici* Maubl. et Rog.: échantillons de Dimbokro:

conidiophores:

$297 \times 10 \mu$ ($202 - 495 \times 9 - 13,5 \mu$),

conidies:

3 à 24 cloisons $173 \times 9,3 \mu$

($97 - 263 \times 6,7 - 10,8 \mu$);

échantillons de Ferkessédougou:

conidies:

1 à 33 cloisons,

$185 \times 13,7 \mu$ ($45 - 306 \times 23,8 - 18 \mu$).

Les examens microscopiques montrent que les conidiophores sont du type *Corynespora*: leur croissance se fait par prolifération à travers l'isthme à paroi mince qui correspond à la cicatrice de la spore dernière formée.

Les mensurations correspondraient alors à celles du *Corynespora cassicola* (Berk. et Curt.) Waij, $40 - 220 \mu$ de long, $9 - 22 \mu$ de large, de 4 à 20 cloisons, signalé sur Tomate. Un échantillon a été envoyé à Kew afin de faire confirmer notre détermination.

5. — *Helminthosporium carposaprum* Pol.

On le trouve fréquemment associé aux autres parasites foliaires. Ses caractéristiques biométriques sont les suivantes:

conidiophores: $220 \times 12,3 \mu$

conidies: 1 à 12 cloisons, moyenne 5

$173 \times 9,3 \mu$ ($97 - 263 \times 6,7 - 10,5 \mu$).

Il est considéré comme un parasite de faiblesse.

6. — *Septoria lycopersici* Speg.

La septoriose de la Tomate, maladie fréquente dans les zones tropicales, n'a été rencontrée qu'une seule fois dans le Nord de la Côte d'Ivoire.

La maladie débute sur les feuilles âgées à la base des plants. Les taches de forme générale circulaire sont de couleur brun clair au centre, entourées d'une marge brun foncé. Elles deviennent rapidement confluentes et provoquent le brunissement et la chute de la feuille.

Les symptômes de la septoriose sont très voisins de ceux causés par *Ascochyta hortorum* (Speg.) C. O. Sm.

L'agent pathogène forme de petites pycnides noires, éruptives, dans les tissus malades. Les parois des conceptacles sont minces, faiblement colorées, membranées; l'ostiole est simple, non portée sur un bec. Les stylospores pluricellulaires (3 à 9 cloisons) naissent sur toute la surface interne de la pycnide; elles mesurent $89,2 \times 3,5 \mu$ ($24 - 96 \times 2,4 - 3,6 \mu$).

7. — *Stemphylium solani* Weber

Il produit la maladie des « taches grises » et est surtout connu aux Etats Unis. Ces taches apparaissent sur les feuilles âgées, sur les pétioles, et même sur les tiges en fin d'attaque. Elles sont circulaires, déprimées et mesurent de 1 à 2 mm de diamètre; leur croissance est très lente, elles peuvent quelquefois atteindre 3 à 4 mm mais en général elles restent plus petites. De couleur brun noir à grisâtre, elles sont entourées d'un halo plus clair visible en lumière transmise; souvent le parenchyme nécrosé se craquelle et le centre de la tache est troué. Les macules d'abord isolées peuvent devenir confluentes; la feuille prend une teinte jaune puis brunit et se dessèche. Elle reste souvent attachée à la tige.

On trouve sur les tissus nécrosés des conidiophores dressés ou quelquefois rampants, brun clair à brun foncé, cloisonnés, de dimensions moyennes $126 \times 8,5 \mu$ ($67 - 202 \times 8 - 10,8 \mu$), un peu renflés à leur extrémité. Ils portent des spores isolées, uniformes et dépourvues de bec, arrondies ou parfois légèrement pointues à la base, de couleur brune. Leur paroi est lisse lorsqu'elles sont jeunes, légèrement réticulée à maturité. Les dimensions moyennes des conidies sont $43,2 \times 19,5 \mu$ ($24 - 50 \times 13 - 30 \mu$).

Les observations précédentes ont été faites sur des échantillons provenant de la région de Dimbokro. Celles effectuées à la ferme de l'IDERT en mai 1964, au début de la saison des pluies, sont un peu différentes: les taches ont toujours la même allure générale mais leurs contours sont moins réguliers et elles peuvent prendre des formes variées: elles sont souvent allongées et ont très fréquemment de 3 à 5 mm de long sur 1 à 2 mm de large. Enfin l'attaque a commencé sur les jeunes feuilles au sommet du plant alors qu'elle débute normalement sur les feuilles basses.

8. — *Vermicularia* sp.

Il produit sur les feuilles de tomates des taches pouvant atteindre jusqu'à 1 cm de diamètre, isolées, souvent zonées, blanches à grisâtres. On distingue à la périphérie de petites fructifications noires en forme de coussinet. Elles sont constituées par un amas de soies noires qui ont pour dimensions $175 \times 7,9 \mu$ ($85 - 360 \times 3,4 - 13,6 \mu$) entre lesquelles naissent des spores bicellulaires de $23,7 \times 3,9 \mu$ ($19 - 27 \times 2,7 - 5,4 \mu$).

Cette maladie est très rare et de peu d'importance.

B) MALADIES DES FRUITS.

1. — *Helminthosporium* sp.

Les taches d'abord petites, circulaires et noires grandissent et prennent des formes variées. La pellicule externe du fruit peut éclater sur les taches âgées.

2. — *Alternaria* sp.

Il provoque de grandes taches elliptiques sur les fruits, zonées concentriquement, sur lesquelles apparaissent les conidies du parasite.

3. — *Phytophthora* sp.

Les deux premiers parasites n'ont été rencontrés que rarement. Les pourritures à *Phytophthora* sp. ont par contre causé des pertes de récolte importantes dans la région de Dimbokro.

Les symptômes apparaissent sous forme de petites tâches huileuses, vert foncé, légèrement déprimées, qui grandissent et se développent sans atteindre la pellicule externe du fruit. A l'intérieur, les tissus sont entièrement désorganisés et pourris. En fin d'attaque, l'épiderme éclate.

L'agent pathogène est un Siphomycète de la famille des Pythiacées: des cultures ont été envoyées à Clermont-Ferrand en vue d'une détermination précise.

Les parasites rencontrés sur la Tomate sont extrêmement variés. Ils sont d'importance inégale: les plus graves parasites foliaires semblent être le *Stemphylium solani* et l'*Helminthosporium lycopersici* qui peuvent détruire complètement le feuillage des plants de Tomate avant la maturation des fruits. Les attaques évoluent extrêmement rapidement et les pulvérisations fongicides utilisées jusqu'à présent n'ont pas été efficaces. A l'heure actuelle, en l'absence de méthodes de lutte, ces deux parasites rendent la culture de la Tomate pratiquement impossible, tout au moins dans les climats humides de Basse Côte.

IV. — MALADIES DU HARICOT (*Phaseolus vulgaris*)

A) CERCOSPORA CANESCENS ELL. et Martin

Les symptômes sont décrits dans l'annexe 3 à la présente note.

B) CERCOSPORA sp.

Nous avons trouvé sur des feuilles de haricot d'autres Cercospora que nous n'avons pu déterminer avec précision. Certains donnent des symptômes typiques, d'autres se trouvent sur des taches en association avec d'autres parasites.

1. — *Cercospora* sp. n° 1

Il produit des taches nécrotiques brun clair, au milieu du limbe ou à l'extrémité de la feuille, d'assez

grande taille (6 à 7 mm), de forme générale circulaires. Ces tâches sont entourées d'un large halo chlorotique jaune.

Les conidiophores sortent par petites touffes des stomates de la feuille; ils sont pluriséptés, légèrement colorés, géniculés, de dimensions moyennes : $96 \times 7,9 \mu$ ($59 - 143 \times 6,7 - 8,1 \mu$).

Les conidies aciculaires, incolores, sont de grande taille : $201 \times 5,7 \mu$ ($64 - 364 \times 5,4 - 6,7 \mu$).

2. — *Cercospora* sp. n° II

Les taches causées par cette espèce sont circulaires, brun foncé, de 3 à 4 mm de diamètre, entourées d'un halo jaune.

Les conidies mesurent $100 \times 12,4 \mu$ ($27 - 205 \times 8,1 - 13,5 \mu$).

3. — *Cercospora* sp. n° III

Rencontré en association avec d'autres espèces, il présente une particularité morphologique très nette : ses spores sont larges à la base avec des cellules renflées, et ressemblent un peu aux spores d'un *Alternaria*. Elles sont sub-hyalines et mesurent : $62,9 \times 9,2 \mu$ ($35 - 102 \times 5,4 - 13,5 \mu$).

C) CHOANEPHORA CUCURBITARUM (B. et Rav.) Thext.

On trouve fréquemment de jeunes feuilles de haricot dont l'extrémité se fane et se recroqueville en prenant une couleur vert sombre. Le matin, les fructifications du *Choanephora* apparaissent sous forme de petites sphères noires portées au bout de longs filaments dressés.

Les gousses, surtout lorsqu'elles sont en début de formation, peuvent également être attaquées : elles subissent une pourriture humide débutant à l'extrémité du fruit qui donne aux tissus atteints une couleur vert sombre. De même que précédemment les fructifications apparaissent sur ces lésions.

Le *C. cucurbitarum* est présent dans toutes les planches de haricot examinées. On le rencontre aussi sur de nombreux végétaux en train de pourrir sur le sol. Son rôle parasitaire vis-à-vis du haricot est probable bien que non prouvé.

Les caractères morphologiques du *C. cucurbitarum* sur le haricot sont identiques à ceux de l'espèce qui parasite les fleurs du Concombre.

D) ISARIOPSIS GRISEOLA SACC. et CERCOSPOA sp.

On trouve presque toujours les deux parasites associés; les symptômes permettent cependant de les distinguer.

I. — *Isariopsis griseola* Sacc. :

Il cause sur divers *Phaseolus* la maladie des « taches anguleuses des feuilles ». Les symptômes observés sur des échantillons récoltés dans le Nord de la Côte d'Ivoire sont un peu différents de ceux décrits jusqu'à maintenant. Les tâches sont souvent angulaires, limitées par les nervures mais on en trouve également de forme circulaire. Elles sont

d'assez grande taille (jusqu'à 1 cm de diamètre), deviennent confluentes dans certains cas et peuvent alors envahir une grande partie du limbe.

Ces taches sont de couleur brun clair puis gris. d'aspect un peu chancreux à la face supérieure lorsqu'elles sont âgées. A la face inférieure, on voit des petits points gris dispersés sur la macule : ce sont les corémies du parasite.

Les fructifications sont constituées par des hyphes clairs, assez longs, cloisonnés, rassemblés en touffes, qui portent des conidies de forme irrégulière, allongées et pluricellulaires, amincies à la base, de dimensions moyennes $46,3 \times 9,7 \mu$ ($24 - 67 \times 8,1 - 10,8 \mu$).

2. — *Cercospora* sp.

Il provoque la formation de taches foliaires angulaires, limitées par les nervures et de petite taille (1 à 4 mm de côté), qui peuvent devenir confluentes et donner des macules plus grandes (jusqu'à 1 cm de côté). Dans ce cas, les taches initiales dont la réunion a donné naissance à une grande macule sont encore visibles grâce à des différences de coloration.

Ces taches sont d'une couleur brune, au début assez peu marquée, qui s'intensifie pour devenir brun foncé, puis vire au brun noir et au noir. A la face inférieure, la couleur passe du gris vert au noir.

La coloration noire est causée par l'abondance des conidiophores du parasite : ils sont longs, pluricellulaires, en bouquets et portent des spores aciculaires, pluriséptées (de 4 à 18 cloisons), hyalines, dont chaque cellule porte une ou deux gouttelettes très réfringentes. Les conidies mesurent : $110 \times 5,3 \mu$ ($46 - 313 \times 4 - 6,7 \mu$).

Il nous a semblé intéressant de décrire côte à côte ces deux parasites car les symptômes produits par le *Cercospora* sp. ressemblant beaucoup à ceux décrits d'habitude comme étant causés par *Isariopsis*.

En association avec ces deux parasites, sur des taches âgées, nous avons rencontré d'assez nombreuses espèces :

- *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Lév.
- *Cercospora canescens* Ell. et Martin.
- *Cercospora* sp.
- *Alternaria* sp.
- *Phyllosticta* sp.
- *Colletotrichum* sp.

E) MYROTHECIUM sp. et COLLETOTRICHUM sp.

La maladie a été observée une seule fois dans un essai à la ferme de l'IDERT. Les premiers symptômes apparaissent sous forme de minuscule taches brunes, localisées entre les nervures et visibles seulement à la face supérieure, souvent nombreuses et très rapprochées les unes des autres. Ces taches sont restées très longtemps sans évoluer, peut-être à la suite des pulvérisations fongicides faites sur les feuilles.

Lorsque la maladie progresse, les taches deviennent plus grandes; leur centre devient blanc à brun très

clair et il persiste une bordure étroite brun rouge. Les macules ne peuvent pas franchir les petites nervures et restent localisés dans la portion de limbe découpée par celles-ci. Elles prennent des formes variées avec des bords très découpés. L'attaque est souvent très inégale des deux côtés du limbe.

Quand les taches sont nombreuses, elles restent petites et deviennent rapidement confluentes; quand elles sont isolées, leur forme est plus régulière, presque circulaire et leur diamètre peut atteindre jusqu'à 1 cm. Elles sont alors de teinte brune plus accentuées que les taches groupées.

Très souvent, le parenchyme se craquèle et la tache est trouée en son centre. On voit en certains endroits, sur les tissus nécrosés des petits points noirs.

Ce sont les fructifications d'un *Myrothecium* sp., qui à la loupe ont la forme d'une petite coupe, dont les bords sont constitués d'une membrane mince et blanche, qui contient à l'intérieur la masse noire des spores. De longues soies incolores prennent naissance sur les parois des sporodochies.

Les spores sont allongées, pointues à l'extrémité, tronquées à la base, légèrement colorées en brun. Elles mesurent $9 \times 3,5 \mu$ ($8,4 - 9,4 \times 3,6 \mu$).

Les taches portent en général les sporodochies de ce *Myrothecium* sp. Sur quelques rares macules, de morphologie identique aux autres, nous avons trouvé des fructifications d'un *Colletotrichum* sp. dont les caractéristiques sont les suivantes : soies colorées en noir de dimensions moyennes $64,6 \times 4,9 \mu$ ($51 - 103 \times 3,6 - 6 \mu$) ; spores cylindriques, arrondies aux extrémités, de dimensions : $13,5 \times 5 \mu$ ($10,8 - 15,6 \times 4,5 - 6 \mu$). Ces caractéristiques correspondent à celles du *Colletotrichum lindemuthianum* (Secc. et Magn.) Bri. et Cav. Les symptômes par contre sont tout à fait différents de ceux de l'anthracnose.

F) PESTALOZZIA sp.

Nous n'avons observé qu'une seule macule sur une feuille de haricot à la ferme de l'IDERT.

C'est une tache de grande surface (10×15 mm), angulaire, brun clair, marquée de zones concentriques étroites brun plus foncé sur lesquelles prennent naissance les acervules, visibles à l'œil nu sous forme de petites ponctuations noires.

À la loupe, ces fructifications se présentent sous forme de cupules discoïdes et concaves, renfermant la masse des spores noires. Elles se trouvent sur les deux faces de la feuille.

Des spores sont caractéristiques du genre *Pestalozzia*. Elles sont souvent courbes et comportent trois cellules moyennes colorées et deux cellules extrêmes hyalines coniques. La cellule terminale porte trois cils fins et hyalins de $12,6 \mu$ de longueur moyenne ($11 - 19 \mu$). La cellule basale est souvent prolongée, par une petite partie du stérigmate enlevée au moment de la libération de la spore. Les dimensions des conidies sont : $21,4 \times 8,6 \mu$ ($19 - 27 \times 8 - 9 \mu$).

G) PHYLLOSTICTA sp.

C'est un parasite de peu d'importance économique.

Les taches qu'il provoque sont arrondies, brun clair, d'aspect papyracé, à bords bien délimités et sans marge. Elles débutent souvent sur le bord du limbe ou à l'extrémité de la feuille.

On peut observer à la surface des macules des petits points noirs qui sont les pycnides du parasite : elles sont sphériques (140μ de diamètre en moyenne) à parois minces et légèrement colorées, éruptives, avec une ostiole portée sur un bec proéminent. Elles produisent des spores enrobées dans un mucus, allongées et pointues aux deux extrémités, biguttulées, de dimensions moyennes : $6,6 \times 3,4 \mu$ ($4,8 - 8,4 \times 3 - 3,6 \mu$).

Les mêmes pycnides ont été rencontrées en très grande quantité sur des tiges sèches de plants détruits par le *Rhizoctonia* sp.

H) RHIZOCTONIA sp.

L'annexe n° 2 au présent rapport donne les symptômes de la maladie et les observations effectuées sur la propagation et la morphologie du parasite.

I) MALADIES DIVERSES

Nous signalerons quelques parasites très communs pour lesquels une description des symptômes n'est pas nécessaire, ou certaines espèces rencontrées en association avec d'autres parasites dont on ne connaît pas les symptômes.

— *Corynespora cassicola* (Berk. et Curt.) Wei.

Spores pluricellulaires, comportant de 1 à 23 cloisons (10 en moyenne), de dimensions : $186 \times 13,5 \mu$ ($49 - 405 \times 11,2 - 13,5 \mu$) — conidiophores typiques du genre *Corynespora*.

— *Pseudomonas phaseolicola* Burkh.

Maladie bactérienne qui se manifeste par de petites taches circulaires blanches, entourées d'un halo vert clair. Elle a été rencontrée sur quelques pieds en janvier 1964 à la ferme de l'IDERT.

— *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Lév.

Les taches circulaires, jaune puis brun rouge, de ce parasite ont été trouvées dans la région de Dimbokro. La maladie ne présente aucune gravité à notre connaissance.

V. — MALADIES DE L'AUBERGINE

Nous avons trouvé deux types de taches différents selon qu'il s'agissait de variétés locales ou de variétés importées.

1. — VARIÉTÉ LOCALE.

On a observé à Dimbokro des petites taches d'abord angulaires puis circulaires, de 2 à 3 mm de diamètre, nombreuses et disséminées sur toute la sur-

face du limbe. Elles sont de couleur brun clair, entourées d'une bordure étroite brun noir très marquée.

Les symptômes correspondent à ceux causés par l'*Asephychia melongenae* Padm. En fait, nous n'avons jamais trouvé les pycnides de cette espèce sur les macules. Les genres suivants ont été déterminés :

- *Alternaria* sp.
- *Colletotrichum* sp.
- *Helminthosporium* sp.
- *Mycosphaerella* sp.
- *Phyllosticta* sp.
- *Stemphylium* sp.

Il n'est pas possible de savoir actuellement quel est l'agent pathogène responsable de la maladie.

2. — VARIÉTÉ IMPORTÉE.

On trouve des taches brun clair, d'assez grande surface (1 à 2 cm), de forme irrégulière, entourées d'une marge étroite brun foncé et parfois d'un large halo brun.

Sur ces taches on trouve des fructifications et des spores des genres suivants :

- *Brachysporium* sp.
- *Helminthosporium* sp.
- *Vermicularia* sp.
- *Stemphylium* sp.
- *Fusarium* sp.

Les observations effectuées n'ont pas permis de connaître l'agent pathogène en cause.

VI. — MALADIES DE L'OIGNON

Cette plante présente fréquemment des dessèchements des extrémités des feuilles : la pointe jaunit, flétrit et se courbe, puis se dessèche.

D'autres taches apparaissent à n'importe quel niveau sur la feuille : elles sont de forme générale allongées, assez irrégulières, légèrement déprimées, de couleur blanc grisâtre; elles peuvent devenir confluentes. Les taches anciennes prennent une coloration brun rouge au centre.

Trois micromycètes ont été observés sur ces taches : un *Vermicularia* sp., un *Alternaria* sp. sans doute l'*Alternaria porri* (EILL.) Neerg. et un *Curvularia* sp.

Les mensurations de l'*Alternaria* récolté à Dimbokro sont $87,5 \times 17,2 \mu$ ($46 - 135 \times 11 - 22 \mu$) pour les conidies, 44μ de moyenne pour les conidiophores.

Bien que cette maladie soit très répandue, elle ne semble pas entraver le développement normal du bulbe de l'oignon.

VII. — MALADIES DES CHOUX

1. — CHOU DE CHINE (*Brassica chinensis*)

Le Chou de Chine est une culture qui réussit assez bien dans la région de Dimbokro. La seule maladie

constatée jusqu'à maintenant est une pourriture nauséabonde qui débute dans le cœur et remonte ensuite sur les côtes.

A l'examen microscopique, on ne trouve aucun organe fongique. Les isollements ont produit en culture pure un *Vermicularia*. Il n'est pas possible de dire si ce Champignon joue un rôle dans la maladie.

2. — CHOU-FLEUR

+ *Alternaria* sp.

Il cause l'apparition de taches circulaires pouvant avoir jusqu'à 1 cm de diamètre, assez peu nombreuses en général, brun clair. Elles se couvrent très rapidement des fructifications noires du parasite et prennent un aspect zoné. Le limbe flétrit, jaunit et se dessèche.

Les spores du parasite permettent de le rapporter au genre *Alternaria*. Elles possèdent un bec très court, conique en général et sont pluri-cellulaires avec 1 à 8 cloisons transversales et de 0 à 5 cloisons longitudinales, le plus souvent 0 à 1.

Elles mesurent $45,6 \times 14,9 \mu$ ($16 - 73 \times 11 - 21 \mu$).

Elles sont portées par des conidiophores colorés en brun, assez courts : $56,4 \times 8 \mu$ ($27 - 94 \times 6,7 - 8,1 \mu$).

La forme des spores, la disposition des cloisons et les mensurations correspondent à l'espèce décrite par NEERGAARD sous le nom d'*Alternaria circinans* (Berk. et Curt.) Bolle.

En culture, ce Champignon donne des spores en chaîne, ce que nous avons vérifié pour l'espèce récoltée à la ferme de l'IDERT. L'*Alternaria circinans* est considéré par Roger comme synonyme de l'*Alternaria cleracea* Milb.

+ *Rhizoctonia* sp.

Un *Rhizoctonia* voisin ou identique à celui du Haricot peut se développer sur les feuilles et sur la tige du Chou-fleur. Il provoque la formation de grandes taches brun clair à progression très rapide.

L'attaque semble commencer par la base du pied et s'étendre ensuite sur les feuilles. On trouve de nombreux petits sclérotés bruns sur les feuilles atteintes et sur les tiges.

VIII. — MALADIES DE LA SALADE

+ La laitue est extrêmement sensible aux fontes de semis à *Sclerotium rolfsii*.

Les feuilles de scarole portent très fréquemment de petites taches rondes de 1 à 2 mm de diamètre, de couleur brun clair à noir, disséminées sur toute la surface du limbe.

L'examen microscopique permet d'identifier un *Helminthosporium* dont les caractéristiques biométriques sont les suivantes :

conidiophores :

$271 \times 7,7 \mu$ ($112 - 657 \times 4,5 - 13,5 \mu$)

conidies :

$106 \times 16 \mu$ — ($61 - 156 \times 10 - 20 \mu$).

Cette maladie devient grave lorsque les salades sont attachées afin de faire blanchir les feuilles du cœur, car les plants atteints pourrissent très rapidement.

IX. — CONCLUSION

REMARQUES SUR LES MÉTHODES DE LUTTE

La liste précédente montre la variété extrêmement grande des parasites décrits sur les cultures maraîchères. Certaines espèces telles que la Tomate et les variétés importées de Haricot sont particulièrement sensibles aux attaques par les Champignons pathogènes. Parmi les maladies observées, certaines sont très dangereuses et les problèmes phytosanitaires qui s'y rapportent doivent être résolus avant d'aborder les autres problèmes agronomiques.

Deux techniques de lutte sont applicables selon les parasites qu'il s'agit de contrôler :

— celle concernant les parasites vivant normalement dans le sol, responsables de maladies de racines et du collet se ramène en fait à une lutte par stérilisation des sols, qui peut être valable pour n'importe quelle culture.

— la technique de contrôle des parasites spécialisée à des espèces ou à des familles botaniques déterminées utilise l'application de produits fongicides en pulvérisation sur les parties atteintes. Des solutions particulières doivent être recherchées pour chaque plante et chaque maladie.

Quelques essais de traitements ont été faits à la

ferme de l'IDERT et à Dimbokro; ils ont abouti à un contrôle partiel ou nul des maladies.

Les conditions particulières du climat chaud et humide de la Côte d'Ivoire et des régions équatoriales en général font que les traitements habituellement recommandés sont souvent inefficaces, tout au moins aux doses et aux fréquences employées couramment. Il est donc impossible de se baser exactement sur les techniques de lutte appliquées dans les régions tempérées pour préconiser des méthodes de traitements. Ces techniques doivent être adaptées, ce qui nécessite la mise en place d'une expérimentation systématique et à grande échelle permettant de déterminer :

- les produits à employer,
- la fréquence des applications,
- l'époque des traitements.

Une étude biologique de certains parasites majeurs sera également nécessaire pour orienter les recherches pratiques concernant les modes de traitement.

Ces deux types d'expérimentation devraient normalement conduire à la mise au point de traitements efficaces, pour lesquels il conviendrait enfin de tester la rentabilité.

Claude BOISSON

*Chargé de Recherche de l'O.R.S.T.O.M.
avec la collaboration de*

Séverin DIGBEU

*Assistant au Laboratoire de Phytopathologie,
I.D.E.R.T.,
Adiopodoumé (Côte-d'Ivoire).*

Document déposé en juin 1964.

CONGRÈS
DE LA
PROTECTION
DES
CULTURES TROPICALES

Compte rendu des travaux

EXTRAIT

Chambre de Commerce
et d'Industrie
de Marseille

23-27 mars 1965

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 22833, ex 1
Cpte : B