

# LES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DES PLANTES MARAICHÈRES EN COTE-D'IVOIRE

C. BOISSON  
Maître de Recherches  
à l'ORSTOM

par

J.-L. RENARD  
Chargé de Recherches  
à l'ORSTOM

## INTRODUCTION

Depuis très longtemps, les populations autochtones de Côte-d'Ivoire cultivent autour des cases des tomates, des piments et des aubergines, destinés à la consommation familiale. Ce n'est que plus récemment qu'ont été introduites les variétés améliorées de ces plantes en même temps que de nouvelles espèces. Des jardiniers se sont installés autour des grandes villes, où ils trouvent des débouchés pour leur production. Des essais de cultures maraichères sur de grandes surfaces ont été entrepris ; certains ont été abandonnés par suite des dégâts causés par les parasites dont l'importance rendait la production trop aléatoire. D'autres se poursuivent dans le but de définir les cultures les mieux adaptées aux conditions locales du climat et du sol.

La Côte-d'Ivoire peut être divisée schématiquement en trois zones climatiques : le climat attiéen au sud correspondant à la forêt équatoriale, le climat baouléen au centre (Bouaké) et le climat soudanien au nord (Ferkessédougou - Korhogo). Les principales caractéristiques de ces climats sont réunies dans le tableau I.

Il est important de souligner l'influence de certains facteurs sur la croissance des plantes maraichères et sur le développement des parasites. En Basse Côte-d'Ivoire, l'hygrométrie se maintient constamment à un niveau élevé (de 65 % au cours des journées de saison sèche, à près de 100 % la nuit ou en saison des pluies). Les brouillards matinaux sont fréquents, surtout en début de saison sèche. Les écarts entre les températures diurnes et nocturnes sont peu importants ; ces faibles variations sont favorables au développement du parasitisme. Quand on remonte vers le Nord, les amplitudes de température et d'hygrométrie augmentent progressivement, de sorte qu'il apparaît au cours de l'année des saisons à caractères plus marqués. Ainsi, dans la région de Ferkessédougou, où il n'y a qu'une seule saison des pluies, il existe de janvier à mars une période durant laquelle souffle l'harmattan et qui se révèle très favorable à la culture des plantes maraichères. Elle se caractérise par un degré hygrométrique faible, une température élevée durant la journée qui s'abaisse assez fortement la nuit. Il existe donc dans le Nord une zone propice à l'extension de ces cultures, d'autant plus que les dégâts causés par les maladies sont moins importants.

Les cultures sont en général localisées dans les bas-fonds très humides, à proximité d'un point d'eau. En saison des pluies, ces zones sont presque toujours inondées et les planches sont installées sur les pourtours de la cuvette. L'affleurement de la nappe phréatique rend nécessaire l'établissement de buttes élevées sur lesquelles le jardinier repique ses jeunes plants. Les conditions d'humidité excessive sont encore un facteur favorable à l'extension du parasitisme.

Les caractéristiques écologiques nécessitent l'utilisation de variétés bien adaptées. Les espèces cultivées près des cases poussent bien à cause de leur faible sensibilité aux maladies. Elles ne donnent malheureusement qu'une production faible et de basse qualité. L'introduction de variétés sélectionnées en Europe a été suivie du développement d'un certain nombre de parasites qui ont très vite posé des problèmes importants (la tomate et le haricot vert, par exemple). Malgré cela, les cultures maraichères se sont diversifiées, favorisées par une demande de plus en plus importante des populations urbaines.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Références

30 OCT. 1987

n° 1739 ex1

TABLEAU I  
CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES DE TROIS STATIONS DE CÔTE-D'IVOIRE

Mois	Stations	Températures en 1964 (°C)			Pluie (mm)  Moyenne mensuelle sur 10 à 30 ans *	Hygrométrie 1964			Insolation 1964  Durée (h)
		Moyenne mensuelle **	Moyenne des minima	Moyenne des maxima		Moyenne mensuelle **	Moyenne des minima	Moyenne des maxima	
Janvier	Abidjan	25,9	22,2	30,1	32	87	65	99	216
	Bouaké	26,1	20,2	32,7	10	55	26	82	237
	Ferkessédougou	24,7	15,6	35,4	0	44	17	71	260
Février	Abidjan	27,5	24,1	31,3	40	85	65	97	228
	Bouaké	27,6	21,2	34,4	47	52	25	82	250
	Ferkessédougou	27,1	17,2	37,8	0	37	15	64	276
Mars	Abidjan	27,2	23,8	31,1	116	85	67	97	262
	Bouaké	27,1	21,8	33,5	86	69	50	92	241
	Ferkessédougou	29,4	23,7	33,7	50	59	32	84	256
Avril	Abidjan	27,4	24,4	30,9	158	83	65	95	204
	Bouaké	26,9	22,4	32,6	141	73	48	93	235
	Ferkessédougou	28,1	22,8	34,8	89	66	39	90	242
Mai	Abidjan	26,5	23,1	30,0	375	84	69	96	204
	Bouaké	25,2	21,3	30,4	144	80	56	97	196
	Ferkessédougou	26,8	22,4	32,8	148	76	77	95	261
Juin	Abidjan	25,4	22,5	28,0	591	87	73	97	108
	Bouaké	23,9	20,8	28,8	126	83	63	99	146
	Ferkessédougou	25,6	21,3	31,6	143	80	55	97	220
Juillet	Abidjan	25,0	22,5	27,9	207	82	69	93	201
	Bouaké	22,8	20,2	26,2	94	87	70	98	75
	Ferkessédougou	24,6	21,1	30,0	189	83	59	97	180
Août	Abidjan	24,2	21,7	27,1	30	84	71	94	147
	Bouaké	22,4	19,9	25,9	110	88	71	98	45
	Ferkessédougou	23,7	21,1	27,8	298	86	67	98	101
Septembre	Abidjan	23,6	21,4	26,8	54	89	74	97	176
	Bouaké	23,0	20,1	27,4	210	87	66	99	104
	Ferkessédougou	23,9	21,0	29,4	253	87	62	98	147
Octobre	Abidjan	23,9	21,9	27,4	210	89	72	98	230
	Bouaké	23,5	20,2	28,5	149	85	60	99	135
	Ferkessédougou	25,4	20,9	32,7	110	80	49	96	254
Novembre	Abidjan	25,6	23,1	29,0	190	85	70	94	244
	Bouaké	23,6	20,2	28,9	32	84	58	99	177
	Ferkessédougou	25,0	19,9	33,2	34	77	42	96	244
Décembre	Abidjan	26,0	22,9	29,0	110	84	70	95	226
	Bouaké	24,1	20,3	29,2	21	84	58	98	165
	Ferkessédougou	24,6	19,4	32,0	10	78	45	98	207
Moyenne annuelle (1964)	Abidjan	25,7	22,8	29,0	2.113	85	69	96	204
	Bouaké	24,7	20,7	29,9	1.417	77	54	95	167
	Ferkessédougou	25,7	20,5	32,6	1.394	71	47	90	221

\* Pluie : moyenne sur dix ans pour Abidjan-Aéroport et sur trente ans pour Bouaké et Ferkessédougou.

\*\* Les moyennes mensuelles de température et d'hygrométrie ont été évaluées par les moyennes des valeurs à 0 heure, 6 heures, 12 heures, 18 heures.

La mise au point qui suit rend compte des observations effectuées sur les parasites de ces plantes en Côte-d'Ivoire au cours des deux dernières années ; elle porte sur les cultures suivantes :

- Solanacées : tomate, aubergine, poivron, piment, pomme de terre.
- Papilionacées : haricot et ses différentes espèces.
- Cucurbitacées : concombre, courgette, pastèque.
- Composées : salade (laitue, Batavia, chicorée frisée et scarole).
- Ombellifères : carotte, persil et céleri.
- Crucifères : radis, chou, navet.
- Liliacées : poireau, oignon, échalote.
- Chénopodiacées : épinard, betterave rouge.
- Malvacées : gombo.

Les plantes isolées cultivées autour des cases ou les cultures vivrières telles que le manioc, l'igname, l'arachide, etc., n'ont pas été examinées. Certaines d'entre elles ont d'ailleurs fait l'objet d'études particulières.

Cette étude a pour but essentiel de permettre d'identifier facilement les champignons parasites des cultures maraîchères à partir des symptômes sur l'hôte et de l'observation microscopique élémentaire du parasite. L'illustration photographique qui accompagne les descriptions doit rendre plus aisée la détermination. Les remarques sur la biologie des parasites et les suggestions concernant les méthodes de lutte résultent d'une analyse bibliographique des publications récentes.

## 1) APERÇU SUR LA BIOLOGIE DES CHAMPIGNONS PARASITES ET GENERALITES SUR LES METHODES DE LUTTE

Les parasites des cultures maraîchères peuvent être rangés dans deux groupes biologiques différents. Le premier comporte des espèces vivant dans le sol ou à la surface qui se rangent dans trois genres : *Pythium* (Siphomycètes), *Sclerotium* et *Rhizoctonia* (champignons stériles). Le second comprend les parasites qui s'attaquent aux organes aériens ; ils appartiennent à des groupements systématiques très divers tels que les Imperfects (*Cladosporium*, *Cercospora*, *Helminthosporium*, *Alternaria* et *Stemphylium*, *Septoria*, *Colletotrichum*), les Ascomycètes (*Oidium* et *Leveillula*), les Basidiomycètes (Rouilles) et les Mucorales (Mildiou et *Choanephora*). Nous examinerons les principaux caractères biologiques de chacun de ces groupes liés à leur écologie et, compte tenu de leurs particularités, nous donnerons les principes généraux essentiels à la mise en place de méthodes de lutte.

### A) Caractères biologiques des champignons parasites.

#### 1) LES CHAMPIGNONS DU SOL.

Ils sont capables de se maintenir dans le sol, soit en menant une vie saprophytique sur des débris végétaux, soit sous forme d'organes de conservation : zygotes pour les *Pythium*, sclérototes pour les *Sclerotium* et *Rhizoctonia*. Les derniers ont fait l'objet de nombreuses études. Leur résistance aux agents externes est extrêmement grande : une exposition à 59° pendant cinq minutes ou à 62° pendant deux minutes est nécessaire pour tuer les sclérototes du *Sclerotium rolfsii*, ils résistent à une sécheresse prolongée pendant plusieurs mois. Les sclérototes apparaissent en très grand nombre sur les débris végétaux en décomposition présents à la surface du sol, réalisant ainsi un mode de multiplication végétative très efficace. Ils peuvent être transportés par les outils aratoires, les animaux et les eaux de ruissellement ; ils jouent alors un rôle dans la propagation du parasite.

Les conditions écologiques interviennent dans le développement de ces champignons :

##### a) LA TEMPÉRATURE.

Elle agit différemment sur la croissance en culture pure suivant les espèces (tableau II).

TABLEAU II  
INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LES CHAMPIGNONS DU SOL

	Extrême	Optimale
<i>Pythium aphanidermatum</i> .....	10 - 44°	30 à 35°
<i>Sclerotium rolfsii</i> .....	8 - 35°	26 à 30°
<i>Rhizoctonia solani</i> :		
Souches des régions tempérées .....	4 - 33°	25°
Souches des régions chaudes .....	Jusqu'à 42°	28°
<i>Rhizoctonia bataticola</i> .....	Se développe encore à 40°, tué à 55°.	30 à 33°

La première et la dernière espèces sont, du fait de leur croissance optimale à des températures élevées, des parasites que l'on rencontre uniquement dans les régions chaudes. Le *Sclerotium rolfsii* peut quelquefois être présent dans les zones méditerranéennes, mais uniquement dans des sols irrigués et durant l'été. Par contre, le *Rhizoctonia solani* existe aussi bien dans les régions chaudes que dans les régions tempérées, mais les souches ont alors des caractères biologiques différents vis-à-vis de la température. Les possibilités d'adaptation de cette espèce à des conditions climatiques variées lui confèrent son caractère ubiquiste. Il est cependant important de signaler que certaines maladies des cultures tropicales sont occasionnées par des souches du *R. solani* ayant les caractères biologiques de celles des pays tempérés ; les dégâts ne sont alors importants que durant la période la plus fraîche de l'année.

#### b) L'HUMIDITÉ.

Toutes les espèces vivant dans le sol ne se développent bien que dans des conditions de forte humidité. Le *Pythium aphanidermatum* est le plus exigeant ; *in vitro*, son extension est limitée lorsque le degré hygrométrique s'abaisse au-dessous de 85 %. Cependant, les *Sclerotium* et *Rhizoctonia* ne résistent pas à des conditions asphyxiques si elles se maintiennent trop longtemps.

#### c) LE SOL.

La croissance de ces champignons est conditionnée essentiellement par l'alimentation en eau du sol.

Ils peuvent se développer dans n'importe quel type de sol pourvu que l'aération soit suffisante. L'abondance de la matière organique dans les horizons superficiels et la bonne aération expliquent la localisation des sclérotés dans les dix premiers centimètres du sol. Le *S. rolfsii* peut vivre dans une zone de pH très large : 2 à 3 jusqu'à 8.

## 2) LES PARASITES DES ORGANES AÉRIENS.

Les conditions nécessaires à la pénétration des parasites et à leur extension sont plus nombreuses, plus strictes et différentes selon les agents pathogènes ; l'infection est directement soumise aux variations du milieu atmosphérique. Remarquons que ces dernières sont plus importantes que dans le milieu sol. En général, la pénétration est favorisée par un état hygrométrique et une température élevée, la présence de gouttelettes d'eau étant parfois indispensable. Toutes ces conditions sont réunies en permanence en Basse Côte-d'Ivoire pendant une grande partie de l'année ; en saison des pluies, la température, bien que plus fraîche, reste suffisamment élevée ; en saison sèche, les brouillards matinaux et la rosée réalisent pendant les premières heures de la matinée des conditions favorables à l'infection. Dans le nord du pays, le facteur limitant est essentiellement l'humidité ; les parasites foliaires n'ont un développement important que durant la saison des pluies. Les dégâts causés par les maladies de feuilles sont beaucoup plus graves dans le sud que dans le nord.

Les caractères biologiques précis des agents pathogènes seront décrits ultérieurement à propos de chaque maladie.

## B) Généralités sur les méthodes de lutte.

### 1) LES CHAMPIGNONS DU SOL.

Les caractères biologiques des champignons de ce groupe ont montré qu'il était difficile de les éliminer du sol. Les dégâts sont souvent importants ; à l'apparition des premiers symptômes, il est déjà trop tard pour intervenir et contrôler l'extension du parasite. Seules des méthodes préventives seront efficaces pour limiter les pertes causées par ces maladies. Deux types de techniques sont utilisés pour les combattre : méthodes agronomiques, action directe sur le parasite.

#### a) LES MÉTHODES AGRONOMIQUES.

La persistance des champignons à sclérotés est liée à l'humidité et à l'aération du sol. Dans certains cas, les champignons à sclérotés mènent une vie saprophytique en se développant aux dépens de la matière organique. Un sol léger, aéré, riche en débris végétaux en décomposition entretiendra un potentiel infectieux élevé. On a constaté que le *S. rolfsii* ne se rencontre qu'en surface dans les sols lourds et qu'il se développe un peu plus profondément dans les sols légers. Dans un sol sableux, par exemple, les sclérotés viables se localisent dans les cinq premiers centimètres ; au-delà de cette profondeur, ils souffrent de conditions asphyxiques qui les empêchent de subsister.

La matière organique joue un double rôle dans le maintien des parasites en agissant sur la structure du sol et sur la valeur du rapport C/N qui intervient dans la nutrition des espèces pathogènes. C'est ainsi que la paille de maïs (rapport C/N élevé) réduit l'extension du *Rhizoctonia* sur le haricot, alors que l'enfouissage de Légumineuses en engrais vert (rapport C/N bas) accroît les dommages dus à ce champignon. Les exigences du *Sclerotium rolfsii* sont différentes : un rapport C/N élevé favorise son développement.

Les méthodes agronomiques de lutte généralement préconisées sont les suivantes :

choix d'un terrain sain, bien drainé, surélévation des planches de semis si le terrain est trop humide ;

utilisation de fumures organiques bien décomposées et utilisation prudente des paillages ;

rotation des planches de semis en intercalant des jachères à Graminées.

#### b) ACTION DIRECTE SUR LE PARASITE.

Ces méthodes consistent à détruire les organes de conservation du champignon dans le sol.

##### DÉSINFECTIION DU SOL À LA VAPEUR.

On fait passer dans le sol un courant de vapeur à 80° qui détruit un grand nombre de micro-organismes. Cette méthode a pour avantage de ne pas altérer la structure du sol et de n'apporter aucun élément chimique susceptible d'en modifier la composition. Elle nécessite l'achat d'un matériel coûteux et d'emploi délicat, qui ne peut être effectué qu'avec des cultures de rentabilité élevée, regroupées et concentrées de manière à avoir une production importante.

##### LUTTE CHIMIQUE PAR LES FUMIGANTS.

On utilise le pouvoir fongicide des vapeurs produites par un liquide incorporé au sol. L'application peut se faire au pal injecteur ou par arrosage. La meilleure technique pour les semis consiste à désinfecter par arrosage et brassage un mélange de terre, de sable et de matières organiques d'origines variées (gadoues, parche de café, humus forestier, etc.) qui est ensuite, à l'aide d'une presse à main, aggloméré en petits pots dans lesquels on dépose les graines. Cette méthode est déjà utilisée en Côte-d'Ivoire.

On peut employer différents produits. Les formulations à base de méthylthiocarbamate de sodium (type Vapam) sont efficaces à la fois contre les champignons et les nématodes ; elles sont couramment utilisées à la dose de 100 cm<sup>3</sup> de matière active par mètre carré. Certains autres produits sont également actifs sur les champignons du sol, mais leur efficacité est moins grande. Citons, par exemple, le formol (250 à 500 cm<sup>3</sup> de formol du commerce à 40 % au mètre carré), le dichloropropane-dichloropropène ou DD (30 cm<sup>3</sup> de produit pur par mètre carré). D'autres produits tels que le chloro-bromopropène (type Némagon) et le dibromoéthane, essentiellement nématicides, auraient une légère action fongicide dans le sol.

Ces produits sont en général assez phytotoxiques et il est nécessaire de faire le traitement un certain temps avant le semis (au moins trois semaines pour le Vapam) et de brasser le sol par des façons culturales superficielles au moment de la plantation.

##### LUTTE CURATIVE PAR LES PRODUITS ORGANIQUES DE SYNTHÈSE.

Ces méthodes permettent d'intervenir au moment de l'apparition des premiers symptômes ; elles mettent en œuvre des produits peu phytotoxiques qui peuvent être répandus localement par arrosage sans causer de dégâts aux jeunes plantules. Leur faible efficacité ne permet pas le traitement préventif d'un sol. Le thirame et le zinèbe sont conseillés pour lutter contre le *Rhizoctonia* et le *Pythium* à raison de 50 g/m<sup>2</sup> ; le PCNB (pentachloronitrobenzène) peut être utilisé contre les *Rhizoctonia* et le *S. rolfsii*, en poudre mouillable, par arrosage à raison de 3 à 10 g au mètre carré. Cependant, à de trop fortes concentrations, il provoque un nanisme et une baisse de rendement. En traitement de préémergence, le captane peut être utilisé seul. Pour des traitements de post-émergence, en mélange avec le D 113 (50 % de 1-2 dichloro-1 [sulfure de méthyl] éthylène) ou avec du PCNB, il réduit l'apparition du *Rhizoctonia solani* et du *Pythium* sur le haricot.

#### c) ACTION DE LA MICROFLORE DU SOL.

Les populations des différents micro-organismes du sol sont à tout moment en équilibre. Toute action perturbant le milieu risque d'introduire des modifications de cet équilibre, pouvant se traduire, par exemple, par la prolifération ou l'élimination d'un organisme ou d'un groupe d'organismes particuliers. On peut donc concevoir théoriquement que certains traitements sur le sol conduisent à la disparition plus ou moins totale d'une espèce pathogène. Ces méthodes de lutte biologique qui donnent des résultats probants dans les essais de laboratoire n'ont pas encore reçu d'application pratique efficace.

Il est cependant probable que certaines techniques culturales et l'application de produits fongicides doivent une partie de leur action à l'établissement dans le sol d'un nouvel équilibre défavorable au parasite.

En conclusion, signalons que la mise en œuvre des techniques permettant une réduction notable des maladies du collet et des fontes de semis sont coûteuses. Elles se justifient dans la mesure où le niveau de rentabilité de la culture est élevé, ou bien sur de petites surfaces réservées à la pratique des semis.

## 2) LES PARASITES DES ORGANES AÉRIENS.

Il n'est pas possible de donner des méthodes de lutte applicables à toutes les espèces attaquant des organes aériens, du fait des particularités biologiques de chacune et de la nature de l'hôte. Cependant, on peut retenir certains grands principes généraux qui permettent d'améliorer les cultures en agissant sur le choix de la variété, sur les techniques culturales et sur l'utilisation des produits fongicides.

Le choix de la variété semble être au départ l'élément essentiel. Les variétés utilisées jusqu'à maintenant sont d'origine européenne, donc sélectionnées dans un climat tout à fait différent de celui de la Côte-d'Ivoire et dans des zones où les parasites ne sont pas les mêmes. Il faut actuellement se tourner vers l'introduction de variétés adaptées aux régions tropicales dont la résistance a pu être testée dans des climats voisins de ceux de la Côte-d'Ivoire. Au cours de notre étude, nous mentionnerons quelques-unes de ces variétés.

La mise en œuvre de techniques culturales rationnelles permet d'accroître la vigueur de la plante et de limiter la survie du parasite. Ces techniques doivent être adaptées à chaque cas particulier, mais il faudra toujours respecter certains principes généraux : choix d'un sol de bonne structure et bien drainé, rotation avec des plantes qui ne sont pas sensibles aux mêmes parasites, destruction par incinération des débris végétaux après la récolte, arrosage exclusivement à la raie, jamais par aspersion.

A ces mesures préventives s'ajoute l'emploi des fongicides lorsque la maladie est déjà présente dans une culture.

## II) MALADIES DES SOLANACEES

Les Solanacées comptent parmi leurs représentants un grand nombre d'espèces cultivées dont certaines s'adaptent relativement bien aux conditions écologiques de Côte-d'Ivoire. Il existe aussi beaucoup d'espèces spontanées utilisées dans l'alimentation traditionnelle.

### A) Maladies de la tomate (*Lycopersicum esculentum*).

#### 1) MALADIES DU COLLET.

##### a) FONTES DE SEMIS.

Elles se caractérisent par une destruction en taches des jeunes plantules qui s'étend rapidement à la planche entière. Deux espèces peuvent être responsables de ces dégâts :

#### *Pythium aphanidermatum*.

Il apparaît sur les jeunes plantes une pourriture noire humide, donnant des taches déprimées au niveau du collet. En fin d'attaque, les tissus envahis par le champignon ne peuvent plus soutenir la plante qui se couche sur le sol. Dans des conditions d'hygrométrie constamment élevée, se développent sur les organes parasites des efflorescences mycéliennes blanches retenant de nombreuses petites gouttelettes d'eau, qui forment un véritable manchon à la base de la tige.

Le mycélium hyalin, non cloisonné et de diamètre variable, renferme souvent dans son cytoplasme des globules lipidiques très réfringents.

La reproduction asexuée s'effectue au moyen de sporanges qui donnent naissance à des zoospores bi-flagellées. Ils sont de formes extrêmement variables, rarement sphériques, le plus souvent irréguliers et ramifiés, de grande taille (fig. 1 a), et renferment un cytoplasme granuleux. Ils apparaissent fréquemment comme des renflements des filaments mycéliens, ils sont rarement terminaux. Dans le genre *Pythium*, ces sporanges sont en général mal individualisés, ce qui permet de les distinguer de ceux des *Phytophthora*.

La reproduction sexuée aboutit à la formation d'une oospore à parois épaisses, à contenu homogène et très réfringent (fig. 1 b).



Fig. 1 a. — *Pythium aphanidermatum*,  
sporange ramifié.

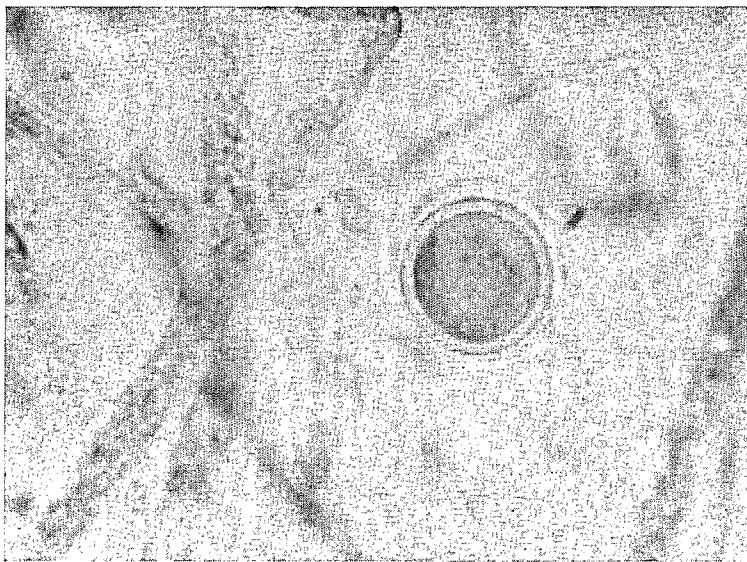


Fig. 1 b. — *Pythium aphanidermatum*,  
oospore et anthéridie.

### *Sclerotium rolfsii*.

Il provoque un flétrissement de la plantule occasionné par la pourriture des tissus de la racine en dessous du collet. Très rapidement apparaissent, sur les tissus atteints ou sur le sol, un mycélium blanc fréquemment agrégé en cordonnets rhizomorphiques et des sclérotés.

Ces derniers sont sphériques, d'abord blancs puis brun acajou ayant jusqu'à 1,5 mm de diamètre, différenciant à maturité un cortex bien défini constitué d'une ou deux couches de petites cellules à parois brunes et épaisses. Les cordonnets sont constitués par l'agrégation de filaments mycéliens hyalins portant des anses d'anastomose. Le *Sclerotium rolfsii* se rattache au cycle d'un Basidiomycète : le *Corticium rolfsii* qui n'a jamais été rencontré dans les conditions naturelles en Côte-d'Ivoire.

#### b) PLANTES ADULTES.

Les attaques de *Sclerotium rolfsii* sur plantes adultes se caractérisent par un flétrissement brutal et généralisé de la tomate. Le collet est envahi par un manchon mycélien qui est relié à des cordons rhizomorphiques adhérant aux racines. On trouve fréquemment des sclérotés à la base de la tige et au niveau du sol. L'envahissement des tissus du collet se traduit par un rétrécissement de la tige à ce niveau. La tomate est particulièrement sensible à ces attaques tardives.

Le *Sclerotium rolfsii* n'est pas le seul agent pathogène qui cause des flétrissements sur la tomate. Il convient d'insister particulièrement sur une Bactérie, le *Pseudomonas solanacearum*, qui occasionne un flétrissement sur un grand nombre de Solanacées. La tomate y est particulièrement sensible ; le flétrissement du feuillage est brutal et se manifeste sur toute la plante, même si le sol est bien pourvu en eau. Les vaisseaux sont colorés en brun et au stade final les racines et la tige sont crèmes. La maladie s'étend en tache à partir des premiers plants atteints. Les sols humides lui sont particulièrement favorables. La pénétration s'effectue essentiellement au cours des repiquages au niveau des racines blessées ; la pratique des semis en pots pressés de terre désinfectée est particulièrement recommandée dans ce cas-là. Cette Bactérie est très largement répandue dans les pays tropicaux où elle peut attaquer un grand nombre de plantes.

## 2) MALADIES DES FEUILLES ET DES TIGES.

Les parasites foliaires de la tomate sont très nombreux ; à tous les stades végétatifs, les plantes hébergent des champignons pathogènes qui diminuent leur vigueur.

Les dégâts occasionnés par ces parasites sont variables ; parmi les plus virulents, citons : *Cladosporium fulvum*, *Corynespora cassiicola*, *Stemphylium solani*.

#### a) *Cladosporium fulvum*.

La Cladosporiose de la tomate se manifeste à la face supérieure des feuilles par l'apparition de taches chlorotiques arrondies, à contours mal définis (fig. 2 a). D'abord de petite taille (3 à 10 mm), elles deviennent confluentes et peuvent envahir la totalité de la foliole, qui finit par brunir et se dessécher.

A la face inférieure, on retrouve au début les mêmes symptômes mais ultérieurement les taches se recouvrent de fructifications poudreuses, brun olivâtre, à l'exception d'une zone périphérique qui apparaît comme un halo blanchâtre (fig. 2 b).

Le *C. fulvum* peut envahir tous les organes aériens de la tomate lorsque les conditions externes lui sont favorables, mais les attaques débutent toujours sur le feuillage.

Les spores (fig. 3) sont produites en très grand nombre sur des conidiophores dressés, flexueux, peu ramifiés et très cloisonnés : elles sont brunes, possèdent d'une à trois cloisons et mesurent en moyenne  $22,5 \times 6 \mu$  ( $13 - 40 \times 4,8 - 8,4 \mu$ ).

Ce champignon a un optimum de température situé entre 20 et 22°, sa croissance s'arrête à 30°. Une très forte humidité (80 à 90 %) est nécessaire à la germination des spores ; celles-ci sont très résistantes à la sécheresse et aux alternances de températures.

Le *C. fulvum* est un parasite de climat humide qui, du fait de ses exigences thermiques, se développe pendant la saison la moins chaude ou au cours des heures fraîches de la nuit. On le rencontre partout en Côte-d'Ivoire où il cause quelquefois des dégâts importants par suite des défoliations successives. Dans les pays tempérés, c'est un parasite de serre.



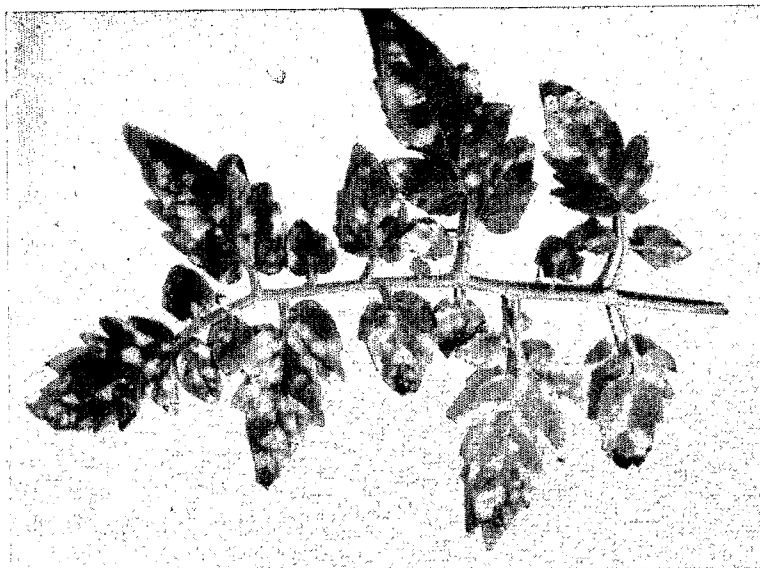


Fig. 2 a. — Symptômes du *Cladosporium fulvum* sur la tomate, face supérieure.



Fig. 2 b. — Symptômes du *Cladosporium fulvum* sur la tomate, fructifications à la face inférieure.

Les fongicides classiques ont donné des résultats satisfaisants en serre pour lutter contre le parasite. Certains produits seraient particulièrement efficaces ; parmi ceux-ci, notons la solicylanilide et le dinitrochloronaphtalène. On s'oriente actuellement vers l'utilisation de variétés résistantes résultant de croisements entre *Lycopersicum esculentum* et *L. pimpinellifolium*, cette dernière espèce étant immune au parasite. Le problème est assez complexe, car il existe plusieurs races biologiques du *Cladosporium*. Parmi les variétés résistantes, citons : Indian River, Mannapal, Vetomold et Weibulls var. Immuna. L'utilisation de variétés sensibles telles que Ponderosa, Manalucie et Anahu, est à proscrire dans les zones où sévit la Cladosporiose.

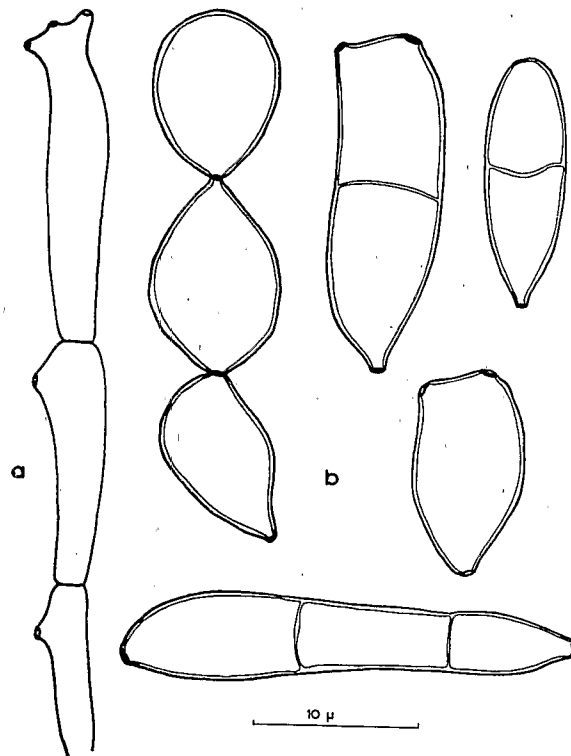


Fig. 3. — *Cladosporium fulvum*.

- a) Conidiophore.  
b) Conidies.

#### b) *Corynespora cassicola*.

Les symptômes se caractérisent par des taches circulaires, brunes, zonées, apparaissant fréquemment à l'extrémité ou sur le bord des folioles. Elles sont limitées par une bordure étroite brun foncé, entourées d'un léger halo jaunâtre. Leur diamètre varie en général entre 6 et 8 mm (fig. 4). Les taches se nécrosent rapidement, les folioles se recroquevillent et se dessèchent. Les feuilles restent attachées à la tige après dessiccation.

Les attaques commencent sur les feuilles âgées de la base du plant et remontent jusqu'au sommet en causant un dessèchement complet du système foliaire avant que les fruits soient arrivés à maturité. Le bouquet terminal reste en général indemne de maladie.

On a pu remarquer des attaques importantes sur de jeunes semis qui occasionnent la mort des plants. Les symptômes ont le même aspect d'ensemble, mais sur les folioles peu âgées les taches sont translucides et le réseau des nervures prend une coloration brune bien visible par transparence.

Les fructifications du parasite apparaissent sur les deux faces des nécroses, mais en quantité plus importante à la face inférieure. Le mode de croissance des conidiophores, les dimensions, la disposition des spores permettent de rattacher l'agent pathogène au *Corynespora cassicola* qui regroupe les deux espèces précédemment décrites sur tomate sous le nom d'*Helminthosporium lycopersici* et *H. carpasprum*. Les conidies brunes, à parois épaisses comportent de 5 à 16 cloisons transversales (fig. 5); elles sont allongées, à base tronquée, s'amincissant régulièrement vers l'extrémité et mesurent  $158 \times 11,6 \mu$  ( $94 - 232 \times 8 - 16 \mu$ ).

Dans les conditions climatiques de la Côte-d'Ivoire, le parasite apparaît surtout au cours de la saison des pluies. Les dégâts qu'il provoque sont difficiles à estimer, car il est fréquemment associé à d'autres agents pathogènes.

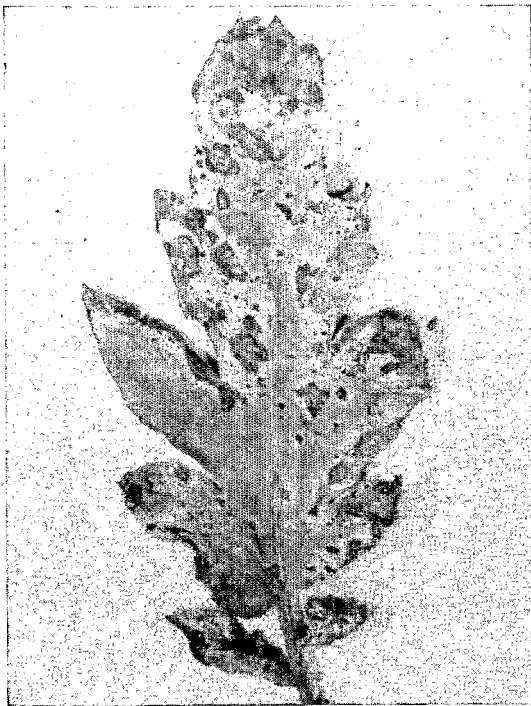


Fig 4. — *Corynespora cassiicola* sur la tomate.  
Aspect général des symptômes.



Fig. 5. — Spore du *Corynespora cassiicola*.

### c) *Stemphylium solani*.

Il produit la maladie des « taches grises » dont les dégâts sont surtout connus aux Etats-Unis. Les taches apparaissent d'abord sur les feuilles et peuvent ensuite envahir les pétioles, les tiges et les sépales. Elles sont circulaires, déprimées, à croissance lente, atteignant généralement 2 à 3 mm de diamètre. De couleur grisâtre au centre, elles sont entourées d'une bordure noire étroite et d'un halo jaune peu marqué. Souvent, les tissus nécrosés se craquèlent et le centre de la tache est troué. Les macules, d'abord isolées, peuvent devenir confluentes (fig. 6) ; la feuille jaunit puis brunit et se dessèche. Elle reste généralement fixée sur la plante.

A un stade avancé, les lésions portent sur les deux faces des conidiophores dressés, bruns, cloisonnés, légèrement renflés à leur extrémité, portant des conidies brunes, muriformes (fig. 7), constrictées au niveau du cloisonnement central, de dimensions  $42,3 \times 19,5 \mu$  ( $24 - 50 \times 13 - 30 \mu$ ).

Sur les pétioles et sur les tiges, les taches sont noires, étroites, allongées parallèlement à l'axe ; elles peuvent atteindre 1 cm de longueur.

En culture pure, la croissance du parasite est possible entre 10 et 34°, dans une zone de pH variant de 5 à 8. La germination des spores dans l'eau a lieu en cinq à six heures ; les symptômes apparaissent après une brève période d'incubation (quarante-huit heures).

Les premières attaques se manifestent sur les feuilles basses puis gagnent progressivement les feuilles du sommet. La fanaison généralisée du système foliaire peut intervenir très rapidement ; dans certains cas, ce délai ne dépasse pas huit jours. Le *S. solani* est un parasite extrêmement grave de la tomate en Côte-d'Ivoire ; dans le sud du pays, son développement est maximal durant la saison sèche et au début de la saison des pluies. Sa gravité rend impossible toute culture rentable des tomates, sensibles au parasite (Marmande et Merveille des Marchés, par exemple).

Les méthodes de lutte devraient d'abord s'orienter vers l'utilisation de variétés résistantes. Les seules que l'on connaisse ont été sélectionnées aux Etats-Unis : Floralou, Manalucie, Indian River et Mannapal. Ces variétés ont également l'avantage de se développer correctement dans des climats chauds et humides semblables à ceux de la Côte-d'Ivoire.

Il est cependant possible d'éviter des pertes trop importantes en faisant des pulvérisations tous les quatre à cinq jours avec le dyrène, le manèbe ou le zinèbe ; l'utilisation du mélange manèbe + dyrène en parties égales permet de ne faire qu'un traitement par semaine.

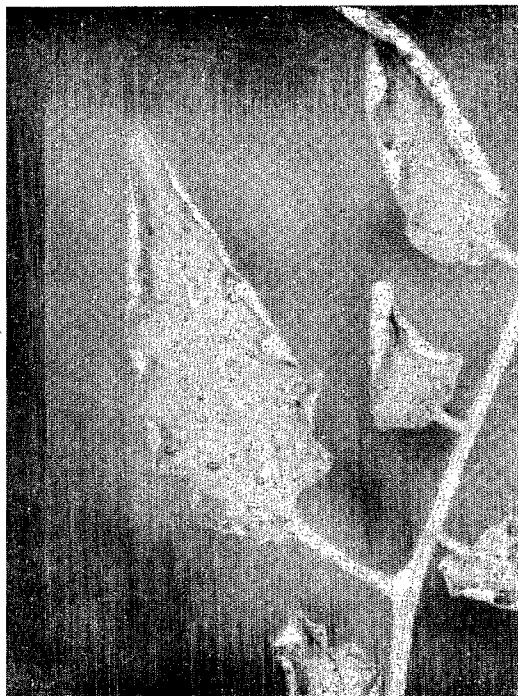


Fig. 6. — Symptômes du *Stemphylium solani* sur les feuilles de tomate.

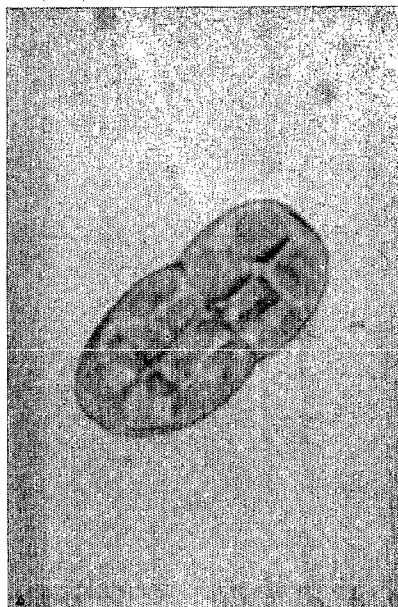
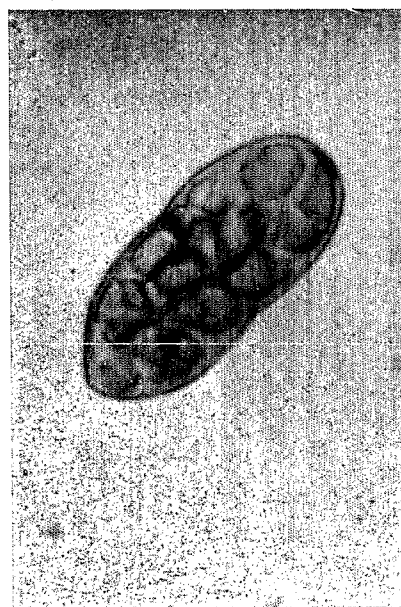


Fig. 7. — Spores du *Stemphylium solani*.

d) *Cercospora fuligena*.

Il provoque l'apparition de taches chlorotiques, à contours mal délimités s'arrêtant fréquemment au niveau des plus grosses nervures. Elles mesurent au début de 3 à 7 mm et peuvent par confluence envahir la totalité de la foliole. Leur centre est brun à jaune clair avec passage progressif sur le bord à la couleur verte de la feuille. Ce parasite entraîne le dessèchement du limbe à partir de l'extrémité ou parfois de la périphérie. A la face inférieure des feuilles se différencient des macules fructifères grises à noires de forme anguleuse, d'aspect poudreux (fig. 8). Elles peuvent apparaître en certains points de la tache ou, en cas d'attaque importante, s'étendre sur toute la foliole en la recouvrant presque entièrement d'une poudre noire ressemblant à la suie. Les conidiophores sortent des stomates par petites touffes. Ils sont brun clair, légèrement géniculés, peu cloisonnés, de dimensions moyennes :  $35 \times 5,3 \mu$ . Les conidies, hyalines à brun clair, pluriséptées, droites ou légèrement courbées sont arrondies à l'apex et coniques à la base ; elles mesurent  $66,5 \times 4,9 \mu$  ( $20 - 108 \times 4 - 6 \mu$ ).



Fig. 8. — Face inférieure d'une feuille de tomate parasitée par le *Cercospora fuligena*.

Les symptômes du *C. fuligena* ressemblent beaucoup à ceux du *Cladosporium fulvum*. Dans les deux cas, les taches ont le même aspect ; seules la couleur brun olivâtre et la présence d'un halo blanchâtre autour de la plage sporifère chez le *Cladosporium* permet de les différencier. Ces derniers caractères n'étant pas toujours très nets, il est en général nécessaire de procéder à un examen microscopique pour déterminer l'agent pathogène.

Le *C. fuligena* a un développement maximal à  $27^\circ$ . Il est disséminé essentiellement par l'eau de pluie ; la pénétration à l'intérieur de l'hôte nécessite la présence de gouttes d'eau et peut être très rapide. En Côte-d'Ivoire, on le rencontre assez fréquemment au cours de la saison sèche associé à d'autres parasites. Les fongicides efficaces contre cette maladie sont les mêmes que pour le *Cladosporium*. Deux variétés résistantes ont été signalées au Japon : Dwarf Stone et Marglobe.

e) *Septoria lycopersici*.

Des petites taches rondes sont d'abord visibles à la face inférieure des feuilles. En s'agrandissant, elles deviennent grises au centre et sont limitées par un anneau brun sombre ; elles apparaissent légèrement en relief sur la feuille. Leurs dimensions dépassent rarement 3 à 4 mm de diamètre et leur extension est très lente. Le nombre et la taille des taches dépendent essentiellement des variétés. Les premiers symptômes apparaissent sur les feuilles de la base ; la progression s'effectue lentement vers le sommet de la plante. Les feuilles les plus atteintes jaunissent et tombent. Sur de jeunes semis, le parasite cause des dégâts importants.

A la face supérieure de la feuille, les fructifications du parasite sont visibles au centre des taches sous forme de petits points noirs ; ces pycnides (fig. 9) produisent des spores filiformes, cloisonnées, de dimensions moyennes :  $81 \times 3 \mu$  ( $67 - 89 \times 2,4 - 3,6 \mu$ ).

L'optimum de température pour la croissance du *S. lycopersici* est de  $26^{\circ}\text{C}$  ; la sporulation n'est possible qu'entre  $15$  et  $27^{\circ}$ . Les brouillards et la rosée sont des facteurs très favorables à la pénétration. Entre les cycles de culture, le parasite se maintient dans le sol où il peut subsister pendant au moins trois ans. On a observé des dégâts considérables lorsque les planches étaient établies sur des parcelles déjà infectées. Il est probable que les semences peuvent transporter les spores du parasite, ce qui assure une réinfestation permanente.

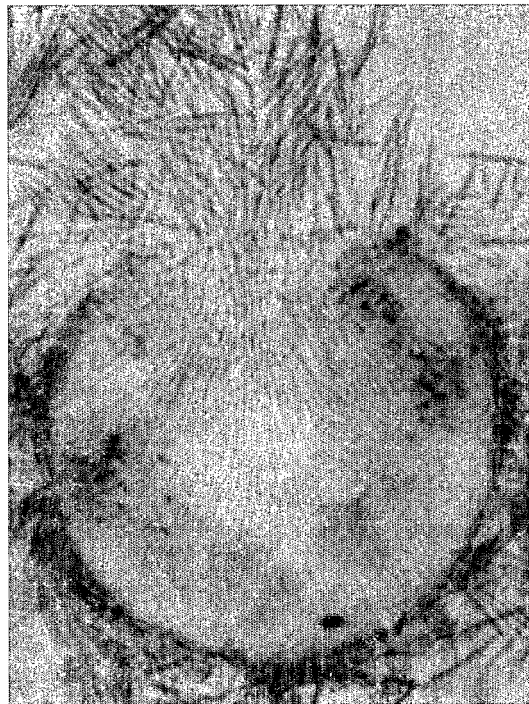


Fig. 9. — Pycnide et spores  
du *Septoria lycopersici*.

Des techniques de lutte préventives peuvent être utilisées pour détruire les spores présentes sur les graines et limiter la densité des germes pathogènes dans le sol. La désinfection des semences à l'eau chaude et le nettoyage des planches de semis permettent d'éviter les attaques précoces. Il est également recommandé de brûler les débris végétaux en fin de culture.

Pour limiter l'extension de la maladie, des traitements foliaires à base de manèbe, zinèbe et captane donnent de bons résultats. Des mélanges de cuivre avec les fongicides organiques sont utilisés sur des plantes âgées. Le dyrène et le phaltane peuvent remplacer avantageusement le manèbe ou le zinèbe. Par croisement avec des espèces sauvages résistantes au *S. lycopersici* (*Lycopersicon glandulosum*, *L. peruvianum*, *L. hirsutum*), on a obtenu des variétés de tomate peu ou pas du tout sensibles à la Septoriose (Ponderosa, Stone, Trophy, John Baer, Globe, Perfection).

f) *Ascochyta hortorum* ET *Phoma destructiva*.

Les taches circulaires ou elliptiques, d'assez grande taille en général (7 à 10 mm) sont brunes ou grises d'aspect chancreux et présentent des stries concentriques. Elles sont parfois entourées d'un halo vert jaune relativement étroit. Le centre des taches se dessèche et la partie nécrotique se détache. Les symptômes sont beaucoup moins nets à la face inférieure.

Les pycnides sont peu visibles, car très petites (125  $\mu$  en moyenne) et enfoncées dans les tissus. Elles produisent des spores ovales ou cylindriques, monocellulaires et bicellulaires dont les dimensions varient selon la provenance des échantillons :

Ferkessédougou : spores bicellulaires  $10,3 \times 3 \mu$  (8 — 12  $\times$  2 — 3,5  $\mu$ ).

Gagnoa : spores unicellulaires  $6 \times 2,1 \mu$  (5,5 — 7  $\times$  1,5 — 3  $\mu$ ).

Les spores du premier groupe se rapportent au genre *Ascochyta*, celles du second au genre *Phoma*. Nous n'avons pas pu faire de distinction entre les symptômes causés par ces deux parasites.

Cette maladie n'occasionne pas de graves dégâts en Côte-d'Ivoire ; les attaques les plus dangereuses se produisent sur les fruits, mais cette forme n'a pas été rencontrée jusqu'à maintenant. Les traitements recommandés contre le *Cladosporium fulvum* et le *Septoria lycopersici* sont également actifs sur l'*Ascochyta*.

Les principales maladies foliaires de la tomate décrites précédemment causent des dégâts variables selon les conditions climatiques. En Basse Côte-d'Ivoire, la destruction totale et rapide du feuillage au début de la fructification interdit toute culture rentable des variétés utilisées jusqu'à maintenant.

## 3) MALADIES DES FRUITS.

La fructification des variétés européennes de tomate est limitée par le parasitisme destructeur du feuillage, d'une part, et les conditions climatiques défavorables au moment de la floraison, d'autre part. L'action de ce dernier facteur s'atténue à mesure que l'on s'éloigne de la zone forestière vers les zones plus sèches et plus ensoleillées. Dans la région de Korhogo et Ferkessédougou, la production est satisfaisante et les fruits généralement sains. Par contre, en Basse Côte-d'Ivoire, la fructification est irrégulière mais toujours très faible ; les parasites des fruits sont, de ce fait, assez mal connus.

Sur des cultures non traitées avec des produits insecticides, une chenille se développe à l'intérieur du fruit ; l'orifice de sortie permet le développement de bactéries et champignons saprophytes ou parasites de blessures qui produisent une pourriture humide et nauséabonde, provoquant une liquéfaction de la pulpe et la chute du fruit. Le champignon le plus fréquemment isolé des tissus atteints est un *Diplodia sp.*

En 1963, de graves attaques sur fruits ont été signalées dans la région de Dimbokro, occasionnant tout d'abord des petites taches huileuses, vert foncé, légèrement déprimées, qui grandissent et se développent sans atteindre la pellicule externe de la tomate. A l'intérieur, les tissus sont entièrement désorganisés et pourris. Au terme de l'évolution, l'épiderme éclate. Les isolement pratiqués sur quelques échantillons ont donné en culture un *Phytophthora sp.*

Les fruits portés sur des plants dont le feuillage est déjà fortement attaqué, présentent fréquemment des taches du *Corynespora cassiicola*, *Stemphylium solani* et *Cladosporium fulvum*.

Des affections non parasitaires peuvent aussi causer des dégâts importants. Les précipitations se produisant au moment du rougissement de la tomate durant la saison sèche provoquent très souvent des éclatements de l'épiderme à l'attache du fruit. Des cas de « blossom end rot » sont également à signaler sporadiquement dans les cultures.

Actuellement, le problème le plus urgent à résoudre est l'obtention de variétés résistantes aux parasites foliaires, capables de fructifier dans les conditions climatiques de la Côte-d'Ivoire.

## B) Maladies de l'aubergine.

L'aubergine est plus rustique que la tomate et mieux adaptée aux conditions tropicales. L'extension des parasites foliaires est plus limitée et les dégâts qu'ils causent restent en général faibles.

## 1) MALADIES DU COLLET.

Les dégâts causés par le *Sclerotium rolfsii* sont moins importants sur l'aubergine que sur la tomate. Les symptômes sont identiques à ceux de la tomate : flétrissement et apparition d'un manchon mycélien blanc autour du collet suivie d'une production de sclérotés.

## 2) MALADIES FOLIAIRES.

a) *Aecidium habunguense*.

La Rouille de l'aubergine se manifeste par des taches circulaires, chlorotiques, déprimées par rapport à la surface du limbe, atteignant jusqu'à 1,5 cm de diamètre. Il se différencie au centre un petit point noir qui s'étend pour donner une plage nécrotique ; celle-ci finit par envahir toute la surface de la lésion (fig. 10 a). À la face inférieure, ces taches apparaissent en relief sous forme de petites cloques grumeleuses, d'abord blanc verdâtre, qui se recouvrent par la suite des fructifications écidienne du parasite vivement colorées en orange ; l'ensemble de la feuille prend un aspect verruqueux (fig. 10 b).

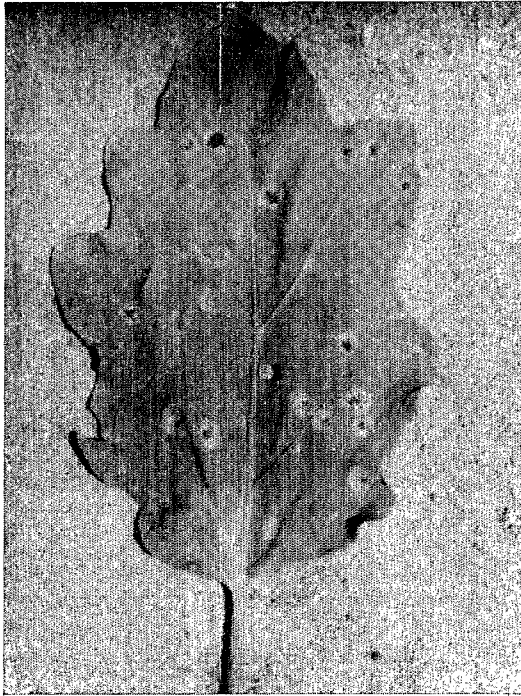


Fig. 10 a. — Rouille de l'aubergine.  
Symptômes à la face supérieure.

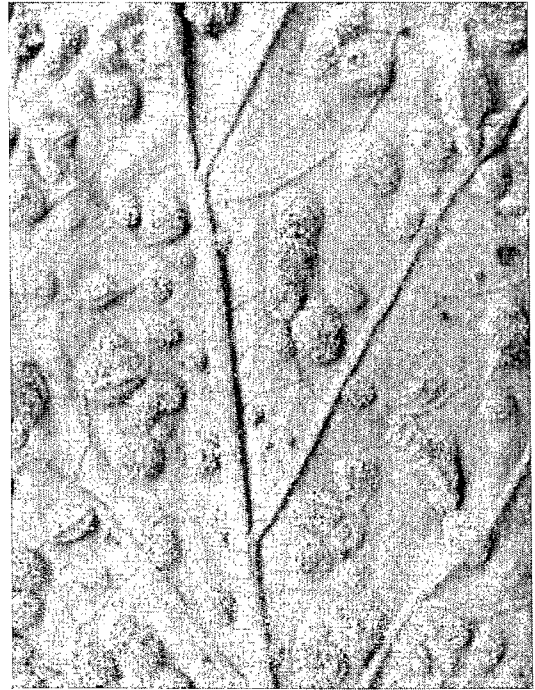


Fig. 10 b. — Rouille de l'aubergine.  
Ecidies à la face inférieure.

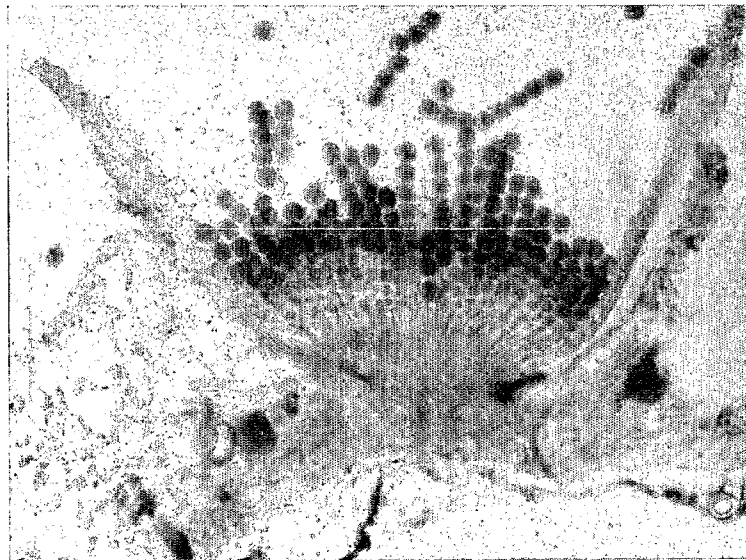


Fig. 11 a. — *Aecidium habunguense*.  
Vue d'ensemble de l'écidie.



Les écidies sont limitées par un péridium déhiscent formé d'une couche de cellules à parois épaisses, finement striées à la face interne. Les écidiospores naissent en chaîne à l'intérieur du conceptacle (fig. 11) et, par suite de leur abondance, elles produisent une poudre jaune orangé à la surface des fructifications. Elles sont en forme de tonnelets et mesurent en moyenne  $16,4 \times 18,3 \mu$  ( $16 - 24 \times 13 - 22 \mu$ ).

Toutes les variétés d'aubergine actuellement cultivées en Côte-d'Ivoire sont sensibles à la maladie et, dans certains cas, les dégâts peuvent être importants. Les produits à base de soufre sont efficaces pour combattre le parasite.

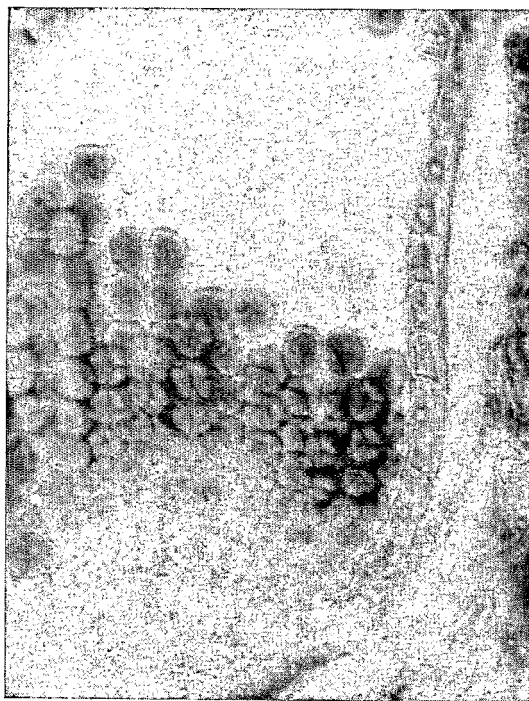


Fig. 11 b. — *Aecidium habunguense*.  
Détail du péridium et des chaînes de spores.

#### b) *Leveillula taurica*.

Les symptômes sont essentiellement visibles à la face inférieure des feuilles. Les taches anguleuses, limitées par les nervures, portent des efflorescences blanches qui peuvent s'étendre et recouvrir tout le limbe (fig. 13 a). A la face supérieure leur correspondent des taches chlorotiques peu marquées. Le limbe jaunit, brunît puis se dessèche et tombe. *Leveillula taurica* est un parasite dont le mycélium pénètre à l'intérieur du parenchyme foliaire ; il produit des conidiophores qui sortent par les stomates et portent à leur extrémité une seule conidie effilée, fréquemment en forme de flamme de bougie (fig. 12). Les dimensions de ces oïdies sont :  $60,2 \times 13,3 \mu$  ( $49 - 72 \times 14 - 22 \mu$ ).

La maladie est peu importante en Côte-d'Ivoire où on la rencontre essentiellement durant la saison sèche, au moment où les conditions sont favorables à l'infection ; les conidies germent facilement à  $26^\circ$  lorsque le degré hygrométrique varie de 52 à 75 %.

Le parasite se développe essentiellement à l'intérieur des tissus. Les traitements au soufre sont peu efficaces ; il est préférable d'utiliser les composés cupriques pour combattre la maladie.

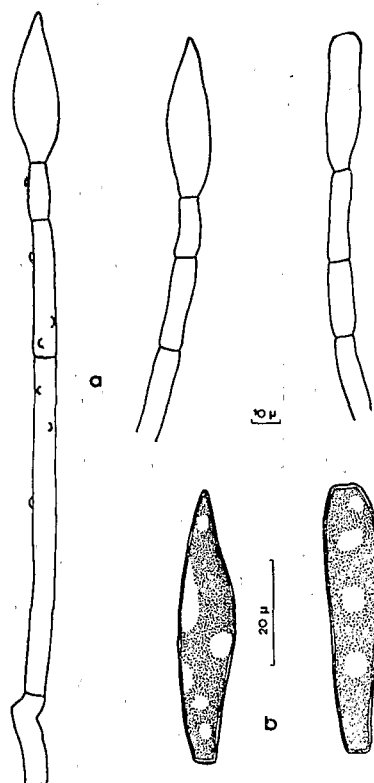


Fig. 12. — *Leveillula taurica*.  
 a) Oïdie en place sur le conidiophore.  
 b) Oïdies.

c) *Cercospora deightonii*.

Les symptômes sont peu caractéristiques à la face supérieure : ils apparaissent sous forme de taches chlorotiques, jaunes à brunes, mal délimitées, de petite dimension (2 à 4 mm). A la face inférieure, celles-ci se recouvrent d'un duvet poudreux, brun olivâtre, ressemblant à celui rencontré sur les feuilles de tomate atteintes de Cladosporiose. L'envahissement de la totalité du limbe conduit au dessèchement et à la chute de la feuille.

Les caractères morphologiques du parasite sont bien définis : les spores naissent sur des conidiophores isolés, sans stroma, et ramifiés ; elles sont hyalines, assez courtes, trapues, avec une base conique et un sommet arrondi.

Les symptômes causés et la morphologie du parasite permettent de le distinguer facilement de deux autres *Cercospora* fréquents sur l'aubergine, *C. melongenae* et *C. solani-melongenae*, jusqu'alors non signalés en Côte-d'Ivoire. Le *C. deightonii* est lui-même peu fréquent dans ce pays.

d) *Corynespora* sp.

Ce champignon provoque sur les feuilles âgées l'apparition de taches brunes constituées de zones concentriques étroites brun sombre alternant avec des zones brun clair plus larges (fig. 13 b).

Les taches portent sur les deux faces des conidiophores dressés, bruns, ressemblant à ceux du *Corynespora cassiicola* de la tomate. Ils donnent naissance à des conidies pluricellulaires de couleur brune.

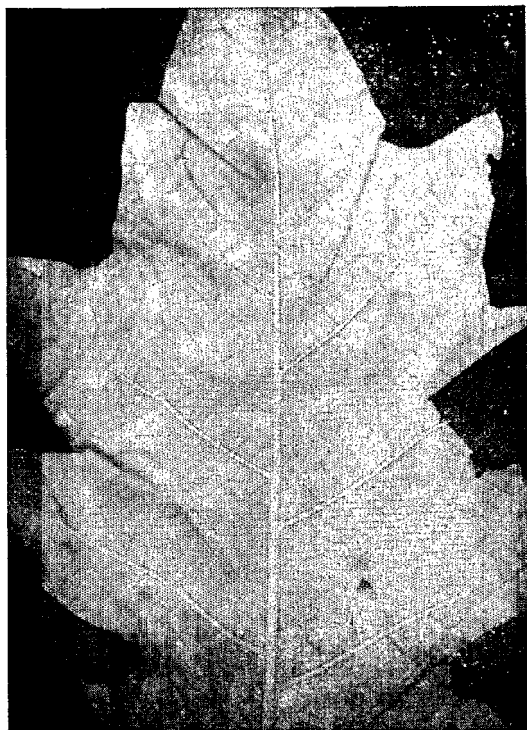


Fig. 13 a. — Maladies de l'aubergine.  
Symptômes du *Leveillula taurica*  
à la face inférieure.



Fig. 13 b. — Maladies de l'aubergine.  
Taches de *Corynespora sp.*

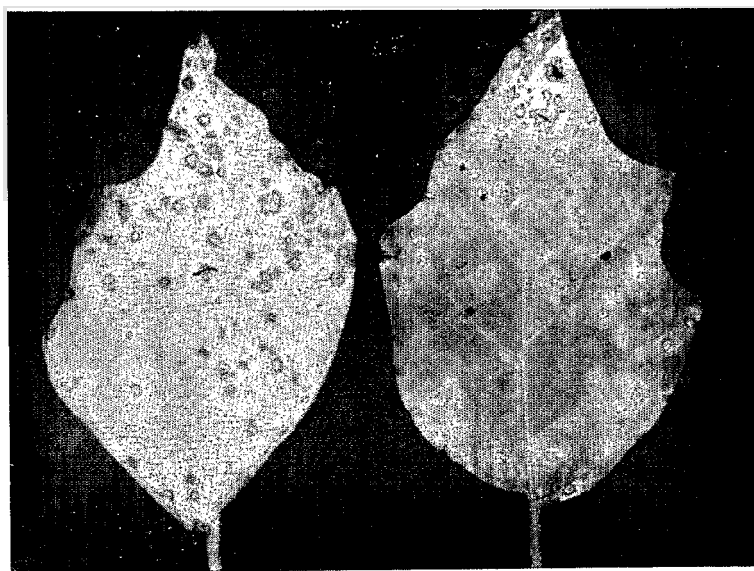


Fig. 13 c. — Maladies de l'aubergine.  
Taches angulaires sur *Solanum anomalum*.

## e) PARASITES DIVERS.

Les aubergines locales (*Solanum anomalum*) présentent très fréquemment des taches angulaires de 2 à 3 mm pouvant atteindre jusqu'à 1 cm par confluence. Leur bord peut être régulier ou à contours très tourmentés (fig. 13 c). Le centre est brun clair limité par une marge brun foncé, elle-même entourée d'un halo chlorotique.

Ces symptômes correspondent à ceux de l'*Ascochyta melongenae* déjà connus sur l'aubergine. Dans les échantillons récoltés, les lésions portent également des pycnides de *Phyllosticta* sp., des périthèces de *Mycosphaerella* sp., des conidiophores et des spores d'*Helminthosporium* sp. et de *Stemphylium* sp.

Les aubergines importées sont en général indemnes de ces parasites.

Parmi les maladies décrites précédemment, seule la Rouille a, dans certaines conditions, causé des dégâts importants. Il existe aussi quelques cas de flétrissements généralisés dus au *Pseudomonas solanacearum*. La fructification s'effectue normalement et les fruits sont toujours sains. L'aubergine est une plante qui réussit très bien dans les climats chauds et humides.

C) Maladies du poivron (*Capsicum annum*) et du piment (*Capsicum frutescens*).

Comme les plantes précédentes, le poivron et le piment peuvent subir des attaques du *S. rolfsii*; on retrouve le même type de symptômes.

a) *Cercospora capsici*.

L'infection se développe sur des feuilles jeunes en même temps qu'apparaissent les premiers boutons floraux. D'abord arrondies, les taches s'agrandissent et prennent un contour irrégulier; elles sont limitées par une marge brune et entourées d'un halo jaune. Le centre de la lésion s'éclaircit et les tissus nécrosés peuvent se détacher par petites plaques. La feuille jaunit et tombe. Sur les deux faces du limbe les conidiophores sortent par touffes; ils sont brunâtres, cloisonnés et portent des conidies légèrement brunes, en massue, droites en général.

Le parasite se propage d'une saison à l'autre par les semences. Les spores facilement transportées par le vent et la pluie peuvent causer de nouvelles infections dans une planche de culture.

Ce *Cercospora* est connu dans toute la zone intertropicale et s'étend même jusqu'en Californie. Il parasite la plupart des poivrons et des piments.

Une première précaution peut être prise avant le semis par désinfection des graines au chlorure mercurique. Ensuite, des traitements à base d'un mélange de captane, de sulfate de cuivre tribasique et de quintozone seront appliqués pour limiter les infections foliaires. Certaines variétés résistantes à la mosaïque (Hot Yellow) sont également indemnes du *C. capsici*.

b) *Cercospora unamunoi*.

A la base inférieure des feuilles se développent des taches circulaires poudreuses, brun grisâtre, de 3 à 10 mm de diamètre, souvent entourées d'un halo chlorotique. Des lésions jaunâtres, diffuses à l'état jeune mais devenant rapidement nécrotiques, leur correspondent à la face supérieure. Ce champignon est uniquement localisé sur les feuilles.

A la face inférieure, les conidiophores bruns sortent des stomates en touffes denses. Ils sont courts et généralement rétrécis à la base. Les conidies légèrement brunes, monocellulaires ou bicellulaires, rarement pluricellulaires, parfois en chaîne, ont pour dimensions :  $33,6 \times 5,4 \mu$  ( $16 - 49 \times 4 - 6 \mu$ ). On a longtemps pensé qu'il s'agissait d'un *Cladosporium*, mais la forme scolécosporée de certaines spores l'a fait définitivement classé dans le genre *Cercospora*.

Une attaque sévère provoque un enroulement du feuillage, puis la chute des feuilles. Les fruits se développent mal, mûrissent précocement sur une plante défoliée. Ce champignon est connu dans toutes les zones intertropicales où il cause des dommages importants en saison humide. En Argentine, il est signalé comme étant le parasite foliaire le plus important.

c) *Leveillula taurica*.

Ce champignon, qui se rencontre sur un grand nombre de plantes cultivées, a causé des défoliations importantes sur des piments dans la région de Dabou. Les symptômes sont identiques à ceux observés sur l'aubergine; ils se manifestent toujours par la présence d'efflorescences blanches à la face inférieure des feuilles. Celles-ci prennent un aspect chlorotique et tombent.

d) *Mycosphaerella* sp.

Il provoque l'apparition de taches nécrotiques, d'aspect papyracé, de forme irrégulière, fréquemment anguleuses, dont la taille varie de 1 à 4 mm (en général de 1 à 2 mm). Elles se manifestent presque uniquement sur les feuilles du sommet et sont localisées autour de la nervure centrale, surtout dans la moitié inférieure du limbe. Les lésions sont de couleur blanc grisâtre sur les jeunes feuilles, nettement plus foncées sur les feuilles âgées. Elles sont limitées par une bordure brune étroite. Les tissus nécrosés se détachent très facilement en laissant un trou au centre des taches.

e) *Stemphylium solani*.

Les feuilles de piment sont parsemées de petites taches grisâtres, puis blanches, limitées par un anneau violacée. Ce dernier caractère permet de faire la distinction avec les lésions provoquées par le *Mycosphaerella* sp.

## f) MALADIES DES FRUITS.

Des pourritures molles et humides commençant au niveau du pédoncule, souvent à la faveur d'une piqûre d'insecte, sont assez fréquentes sur le piment et le poivron. Elles provoquent la liquéfaction de la pulpe et le brunissement des graines ; par temps sec, le fruit se dessèche et se recroqueville. Les téguments prennent un aspect parcheminé. Le symptôme le plus caractéristique est l'apparition de cercles concentriques formés de petits points noirs juxtaposés correspondant aux acervules du *Colletotrichum* sp. (fig. 14). On en rencontre deux espèces qui se caractérisent par la forme des spores : *C. nigrum* a des conidies hyalines cylindriques arrondies aux extrémités et *C. capsici* des spores falciformes, pointues aux extrémités.

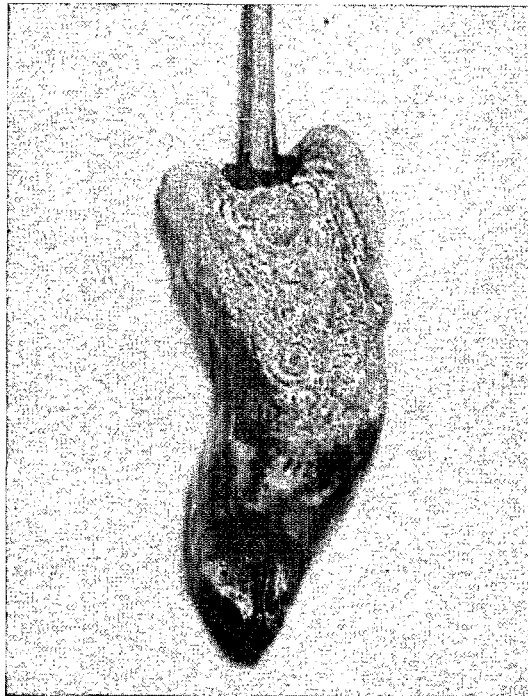


Fig. 14. — Fruit de poivron parasité par *Colletotrichum* sp.

La désinfection des graines est recommandée avant le semis. Pour lutter contre l'installation du parasite sur les fruits, le phaltane, le zinèbe, le nabam, le zirame assurent une bonne protection. Ces traitements seront surtout importants là où les conditions optimales de croissance (humidité relative : 90 % ; température : 28°) seront atteintes.

Le poivron et le piment sont des plantes qui poussent bien dans un climat chaud et humide. Elles ne donnent pas lieu à des cultures très étendues, ce qui peut expliquer la faible importance des attaques parasitaires.

#### D) Maladies de la pomme de terre.

La pomme de terre est peu cultivée en Côte-d'Ivoire, car les climats chauds et humides de plaine ne lui conviennent pas. Sa culture n'est possible que dans des climats relativement secs avec un maximum thermique peu élevé et des écarts entre les températures diurnes et nocturnes assez marqués. Dans les climats tropicaux humides, ces conditions ne sont rencontrées qu'en altitude. Des essais ont été faits à Touba dans une zone située à la limite des savanes guinéenne et soudanienne, à une altitude de 450 m. L'état phytosanitaire examiné par RAVISE en 1962 a été particulièrement mauvais cette année-là.

##### a) LA CERCOSPORIOSE DU FEUILLAGE.

Les feuilles des plantes ayant échappé au flétrissement portent de nombreuses macules d'abord circulaires, ayant quelques millimètres de diamètre, marron clair, à zonation concentrique et entourées d'une marge bistre. Ces taches s'étendent rapidement, virent au brun, deviennent anguleuses, parfois coalescentes et provoquent les dessèchements des limbes.

Les lésions sont dues au *Cercospora solanicola* dont les conidiophores sortent des stomates en bouquets, le plus souvent de deux à six. Ces articles marrons faiblement géciculés, peu cloisonnés, mesurent  $60 \mu$  ( $40 - 120 \mu$ )  $\times$   $5 - 5,5 \mu$ . Les conidies sont hyalines, flexueuses, abondamment cloisonnées, effilées au sommet. De taille très variable, elles ont en moyenne :  $100 - 125 \mu$  (jusqu'à  $175 \mu$ )  $\times$   $4 - 5 \mu$ .

Le développement de ce parasite, favorisé par l'humidité atmosphérique, peut raccourcir le cycle végétatif d'une ou deux semaines. Et, comme la tubérisation est directement proportionnelle à la surface assimilatrice du feuillage, il en résulte des pertes de récolte non négligeables.

##### b) LE FLÉTRISSEMENT DES TIGES.

Dans les parcelles de pomme de terre, il arrive fréquemment que des plants entiers fanent et meurent. Au niveau du collet, RAVISE a récolté fréquemment deux champignons susceptibles d'être responsables de la maladie. Le *Sclerotium rolfsii* se caractérise par un réseau de filaments mycéliens blancs et soyeux portant de nombreux sclérotés, le *Fusarium scirpi* apparaît sous forme d'efflorescences mycéliennes blanc grisâtre.

##### c) LES POURRITURES DE TUBERCULES.

Elles sont associées aux symptômes précédents. On peut isoler dans les tissus malades de nombreux micro-organismes. Parmi ceux qui risquent d'avoir un rôle parasitaire, citons : *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia bataticola* et *Fusarium scirpi*.

Afin d'éviter au maximum ces maladies, il convient avant tout d'effectuer les plantations dans un terrain meuble et léger, bien drainé. Il est nécessaire d'effectuer les semis de telle sorte que la fin de la tubérisation et la récolte aient lieu pendant la saison sèche.

### III) MALADIES DES LEGUMINEUSES

#### Maladies des haricots.

La culture des haricots est assez répandue mais se fait presque toujours sur de petites surfaces. Les espèces et variétés utilisées sont très nombreuses et souvent mal connues. Le *Phaseolus lunatus* est un haricot grimpant, cultivé pour la consommation des grains mi-mûrs. Parmi les variétés à filets (*Phaseolus vulgaris*), on peut distinguer les variétés locales dont l'origine est inconnue mais qui dérivent vraisemblablement de variétés introduites autrefois, et les variétés importées qui proviennent de semences sélectionnées en Europe. Les premières ont un degré de sensibilité plus faible aux maladies mais la qualité de la production est médiocre. Les variétés importées sont, par contre, beaucoup plus attaquées et certaines maladies empêchent pratiquement toute récolte.

## 1) MALADIES DU COLLET.

a) *Sclerotium rolfsii* ET *Pythium aphanidermatum*.

Les premières manifestations des dégâts sont un manque à la levée et le flétrissement généralisé des jeunes plants.

*Sclerotium rolfsii*.

Les attaques peuvent avoir lieu sur les jeunes plantules dès leur sortie de la graine et occasionnent une pourriture humide des cotylédons et des jeunes racines. Les organes parasités sont recouverts d'un mycélium blanc fréquemment agrégé en cordons rhizomorphiques, qui peut remonter jusqu'à la surface du sol et y former des sclérotés en grand nombre. La maladie peut également se manifester sur des plantes après la levée ; elle cause alors un flétrissement généralisé des feuilles cotylédonaires dû à une pourriture humide du système racinaire et entraîne la mort de la plante. Les cordonnets rhizomorphiques peuvent se développer à partir des organes pourris et remonter parfois jusqu'au-dessus du collet.

*Pythium aphanidermatum*.

Les symptômes généraux sont les mêmes que précédemment mais l'attaque peut remonter plus haut sur la tige. Celle-ci présente une pourriture noire et humide (fig. 15) ; dans des conditions de forte humidité, il apparaît sur les tissus atteints des efflorescences mycéliennes duveteuses, blanc grisâtre qui retiennent de nombreuses gouttelettes d'eau et forment un épais manchon à la base de la tige. Ces formations et l'absence de sclérotés permettent de différencier facilement les dégâts du *Pythium* de ceux du *Sclerotium*.

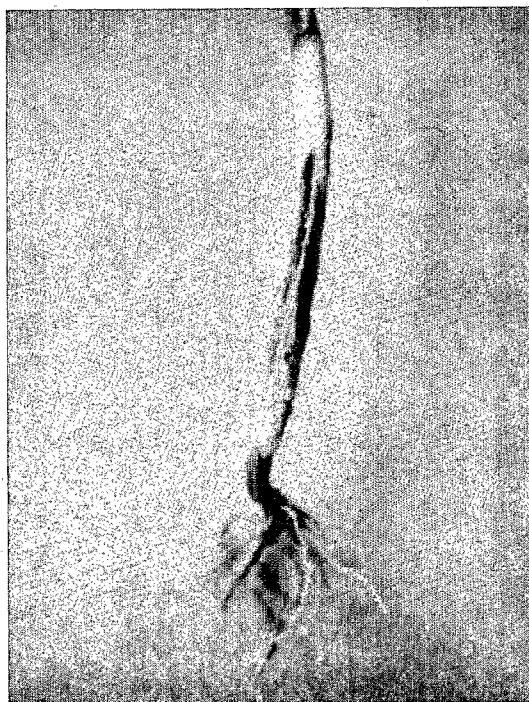


Fig. 15. - Symptômes du *Pythium aphanidermatum* au collet d'un jeune plant de haricot.

b) *Macrophomina phaseoli*.

Ce parasite a été rencontré uniquement dans la région de Bouaké. Au niveau du collet apparaît une zone nécrotique allongée de couleur brune qui prend une teinte rouge en profondeur. Sur de jeunes plantes, ces symptômes s'accompagnent d'un jaunissement rapide du feuillage et d'un flétrissement généralisé. Sur la zone malade se développent des petits points noirs correspondant aux pycnides du *Macrophomina phaseoli*.

Les conceptacles noirs, à parois constituées de plusieurs couches de cellules à membranes épaisses, s'ouvrent à l'extérieur par un pore peu différencié non proéminent ; ils ont un diamètre moyen de  $170 \mu$  ( $161 - 182 \mu$ ). Ils renferment des spores hyalines, ovales, unicellulaires, de dimensions :  $22,4 \times 8,5 \mu$  ( $19 - 27 \times 7 - 11 \mu$ ).

Des isoléments à partir de ces pycnides donnent la forme *Rhizoctonia bataticola*, caractérisée par des sclérotés sphériques, noirs et de petite taille ( $150 \mu$  au maximum) qui sont constitués d'un petit nombre de cellules à parois épaisses sans cortex bien différencié.

## 2) MALADIES DES ORGANES AÉRIENS.

### a) *Rhizoctonia solani*.

L'attaque débute par l'apparition d'une petite tache amphigène brun rouge qui s'agrandit en gardant toujours une forme circulaire ; le centre devient brun clair ou blanc et la périphérie est limitée par une bordure large, brun rouge. (fig. 16 a). Leur diamètre ne dépasse pas en général 5 mm. Dans certains cas, on observe la présence d'un petit sclérote au centre des jeunes taches. Ce faciès correspond vraisemblablement à l'infection primaire.

A partir de ces points d'attaque, la lésion s'agrandit rapidement et prend un aspect en tache d'huile (fig. 16 b, foliole supérieure). A ce stade-là apparaît à la face inférieure le mycélium du champignon qui progresse vers l'extérieur de la tache et en avant de celle-ci : il est constitué de filaments rectilignes, ayant un peu l'aspect de fils d'une toile d'araignée, avec un front de croissance bien délimité. Les plages en tache d'huile finissent par se nécroser et prennent une couleur brun clair ; elles sont fréquemment limitées par des bordures brun rouge se succédant dans le temps au fur et à mesure que la maladie évolue, délimitant sur la tache des zones qui marquent sa progression.

Les folioles atteintes finissent par se dessécher en se recroquevillant ; elles sont souvent réunies en groupés de deux ou trois par la trame mycélienne du parasite (fig. 16 b). Elles se couvrent rapidement de petits sclérotés havane, polymorphes, qui peuvent devenir coalescents très facilement. Ceux-ci sont de structure assez lâche, spongieux, de constitution homogène, sans cortex et d'aspect duveteux. Par temps très humide, on observe sur les organes flétris ou en train de pourrir, sur le sol ou encore en place, des amas sclérotiques volumineux, formés par une agglomération de mycélium blanc et duveteux (fig. 16 c).

Les gousses peuvent aussi être attaquées : les lésions se présentent sous forme de taches déprimées, circulaires ou allongées, brun clair, bordées d'une marge étroite brun rouge. D'abord de petite taille (1 à 2 mm), elles grandissent jusqu'à avoir 5 mm de diamètre et deviennent souvent confluentes. De même que précédemment, on trouve presque toujours un sclérote au centre de la tache.

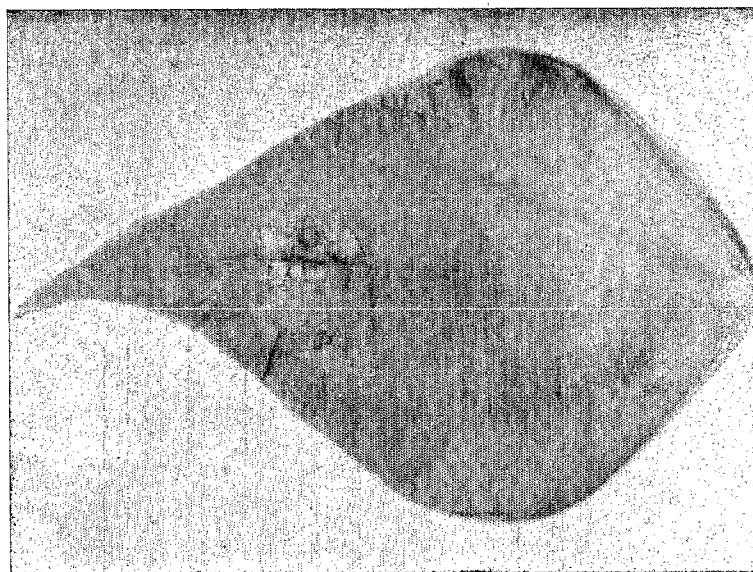


Fig. 16 a. — *Rhizoctonia solani* sur feuilles de haricot. Premiers symptômes.



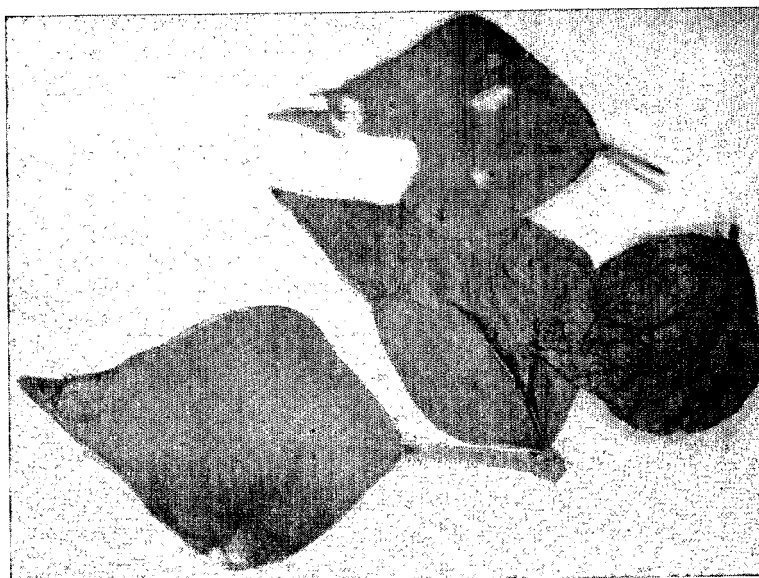


Fig. 16 b. — *Rhizoctonia solani* sur feuilles de haricot. Symptômes en tache d'huile (foliole supérieure). Feuilles réunies par le mycelium du parasite.

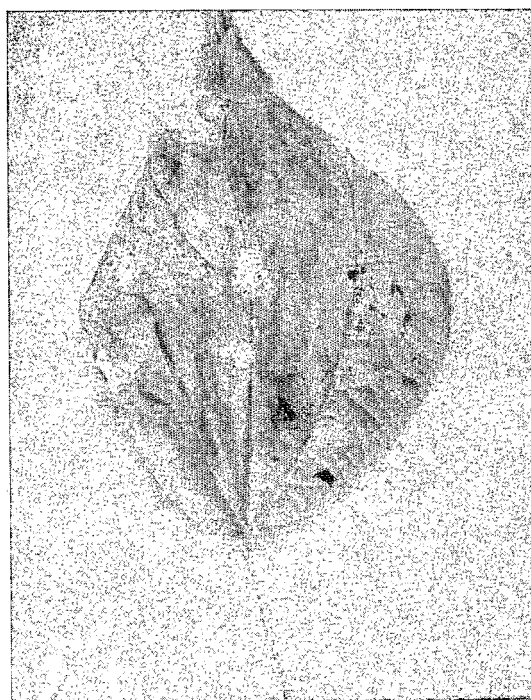


Fig. 16 c. — *Rhizoctonia solani* sur feuilles de haricot. Amas sclérotiques à la face inférieure.

La maladie peut débuter sur des plants jeunes, mais elle ne devient importante qu'au moment des premières récoltes. Il est possible que des sclérotés ou des fragments de mycélium soient transportés au moment de la cueillette et favorisent ainsi l'explosion brutale de la maladie. Les symptômes évoluent très rapidement ; des planches peuvent subir une défoliation totale en une dizaine de jours, à partir du moment où la première attaque localisée à un ou deux pieds a été constatée. L'importance économique de cette maladie est extrêmement grande, car elle réduit beaucoup la durée de la période de récolte.

Seules les méthodes préventives peuvent être utilisées efficacement contre ce parasite. Les techniques culturales analogues à celles appliquées contre le *S. rolfsii* sont susceptibles de réduire le taux d'infestation du sol. CHUPP et SHERF (1960) suggèrent de planter les haricots au sommet de billons afin d'éviter la contamination des feuilles inférieures au contact du sol ; l'irrigation à la raie est préférable à l'irrigation par aspersion.

Lorsque la maladie est déclarée, il est difficile de lutter par des pulvérisations de produits fongicides. On ne connaît pas encore de variétés résistantes. En Côte-d'Ivoire, les variétés importées sont beaucoup plus sensibles que les variétés locales.

#### b) *Cercospora canescens*.

La maladie débute par l'apparition de taches minuscules, circulaires, brun rouge. Quand leur taille augmente, leur centre se décolore jusqu'à devenir brun clair et reste entouré d'une marge brun rouge souvent très large et parfois d'un léger halo chlorotique (fig. 17). Ces taches peuvent mesurer jusqu'à 10 mm mais les plus nombreuses ont un diamètre d'environ 4 mm. La partie grise se détache du limbe qui apparaît perforé. A ce stade, les folioles jaunissent et tombent.



Fig. 17. — Taches du *Cercospora canescens* sur feuille de haricot.

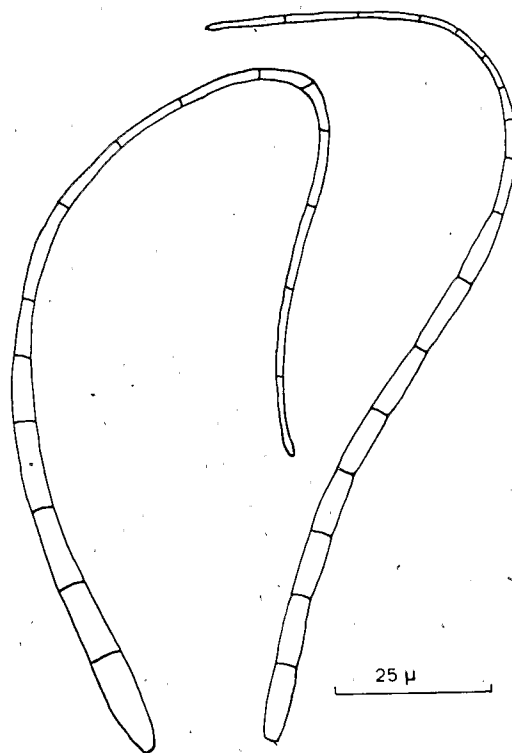


Fig. 18. — Spores du *Cercospora canescens*.

Les fructifications du parasite se développent sur les deux faces par des taches sous forme d'une efflorescence grisâtre visible à la loupe. Les conidiophores bruns sont groupés en touffe et portent des conidies hyalines, aciculaires, très allongées, flexueuses, tronquées à la base (fig. 18) ; elles mesurent  $323 \times 3,7 \mu$  ( $259 - 407 \times 3,7 \mu$ ).

Le *C. canescens* est très fréquent sur le *Phaseolus lunatus*.

c) AUTRES *Cercospora*.

Les symptômes des *Cercospora* observés sur les feuilles de haricot ont un aspect très voisin ; ils sont caractérisés par la présence de taches circulaires parfois anguleuses, en général de petite taille, grises ou brunes au centre, entourées d'une marge brun rouge ou brun violacé. Seul l'examen microscopique des spores permet de distinguer entre elles les différentes espèces :

*C. cruenta* a des conidies subhyalines à brun olivâtre, cylindriques à coniques, droites, de dimensions :  $88 \times 5,3 \mu$  ( $63 - 156 \times 4 - 5,4 \mu$ ). Les conidiophores brun olivâtre sont faiblement géniculés.

*C. caracallae* possède des conidiophores géniculés et tortueux ; les conidies sont hyalines, cylindriques, légèrement courbées et arrondies aux deux extrémités et mesurent  $44,3 \times 5,3 \mu$  ( $24 - 76 \times 4 - 5,4 \mu$ ).

Les méthodes de lutte applicables contre les *Cercospora* sont les mêmes que celles décrites dans le paragraphe suivant.

d) *Isariopsis griseola*.

Il cause sur divers *Phaseolus sp.* la maladie des « taches anguleuses des feuilles ». Les symptômes les plus courants sont représentés par des taches angulaires brun rouge, souvent limitées par les nervures dont la taille varie de 2 à 5 mm. La maladie se reconnaît très facilement par l'examen de la face inférieure de la feuille : les lésions apparaissent finement striées de petits traits noirs correspondant aux corémies du parasite.

Nous avons trouvé quelquefois des symptômes totalement différents : les taches sont circulaires, zonées concentriquement de lignes alternativement brun clair et brun foncé et de plus grande taille que précédemment (jusqu'à 10 mm de diamètre). A la face inférieure, les zonations sont peu visibles.

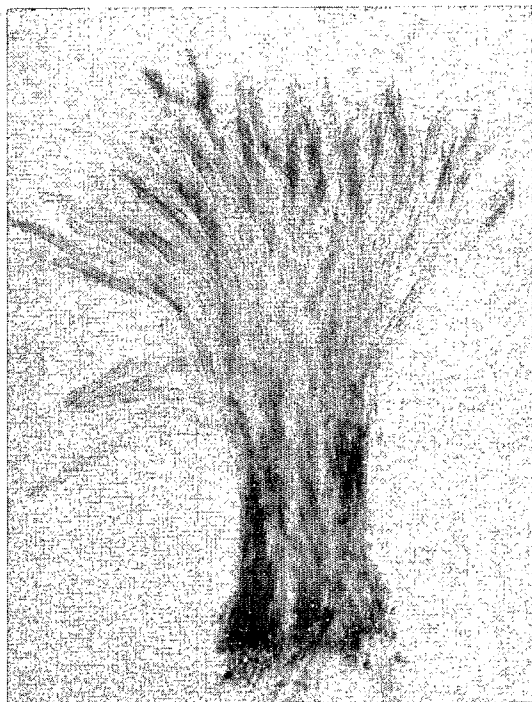


Fig. 19. — Corémie de l'*Isariopsis griseola*.

Ce parasite du haricot s'identifie très facilement par la présence de corémies grêles, de couleur grisâtre, uniformément disposées sur les taches à la face inférieure de la feuille ; elles sont constituées par le groupement de longs conidiophores cloisonnés, de couleur brun clair (fig. 19). Les spores subhyalines sont de forme irrégulière, généralement coudées, pluricellulaires ; elles mesurent en moyenne :  $46,3 \times 9,7 \mu$  ( $24 - 67 \times 8 - 11 \mu$ ).

Ce parasite est fréquent en Côte-d'Ivoire. Lorsque les attaques sont importantes, elles entraînent une défoliation presque totale de la plante. *L'I. griseola* se développe essentiellement au cours des saisons humides ; dans les régions tropicales, il apparaît en altitude ou durant la saison fraîche, car son optimum thermique est assez bas (24°C).

On observe souvent des taches angulaires causées par un *Cercospora* sp. dont la forme et la taille sont identiques à celles des taches de *Isariopsis*. La couleur permet de les distinguer. Elle varie au cours de l'évolution ; d'abord brun clair puis brun foncé, elle vire au brun noir et au noir. A la face inférieure, elle passe du gris vert au noir. Cette coloration 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 renferme une ou deux gouttelettes très réfringentes. Les conidies mesurent  $110 \times 5,3 \mu$  ( $46 - 313 \times 4 - 6,7 \mu$ ).

Les traitements hebdomadaires effectués avant l'infection permettent une réduction appréciable de la maladie. Le manèbe, le ferbame, le zirame ou le captane utilisés à raison de 400 g/hl d'eau assurent une protection notable.

Les variétés Mexico 11 et 12, Cauca 27 a sont résistantes à la maladie. Sanchez, Sangretero, Liborina sont assez résistantes alors que Uribe Rebondo, Pico de Oro, Panameno, Estrada Rosado sont sensibles. En Australie, des tests portant sur Epicure, Mc Caslan, Navy Bean, Scotia, California Small White ont montré le haut degré de résistance de ces variétés à *I. griseola*.

#### e) *Uromyces appendiculatus*.

A la face supérieure des feuilles, des pustules brun roux, poudreuses, apparaissent au centre d'une tache jaune dont le diamètre varie de 3 à 4 mm. A la face inférieure, elles sont plus nombreuses. Les pustules sont d'abord blanchâtres puis deviennent brunes à la suite du déchirement de l'épiderme qui laisse échapper les urédospores. Les feuilles se dessèchent et tombent.

Sur les feuilles du haricot, on trouve surtout les urédospores. Elles sont ellipsoïdes à sphériques, à parois peu épaisses garnies de petites pointes fines clairsemées et pourvues de deux pores germinatifs (fig. 20 a) ; elles ont pour dimensions  $15 - 21 \times 22 - 35 \mu$ .

Les téléospores apparaissent tardivement dans les urédospores qui prennent alors une couleur brune plus foncée. Elles sont portées par un gros pédicelle incolore ; elles sont unicellulaires, sphériques, à parois très épaisses, surmontées d'une papille hyaline à l'apex (fig. 20 b). Les caractères biométriques sont les suivants :  $26 - 35 \times 20 - 26 \mu$ .

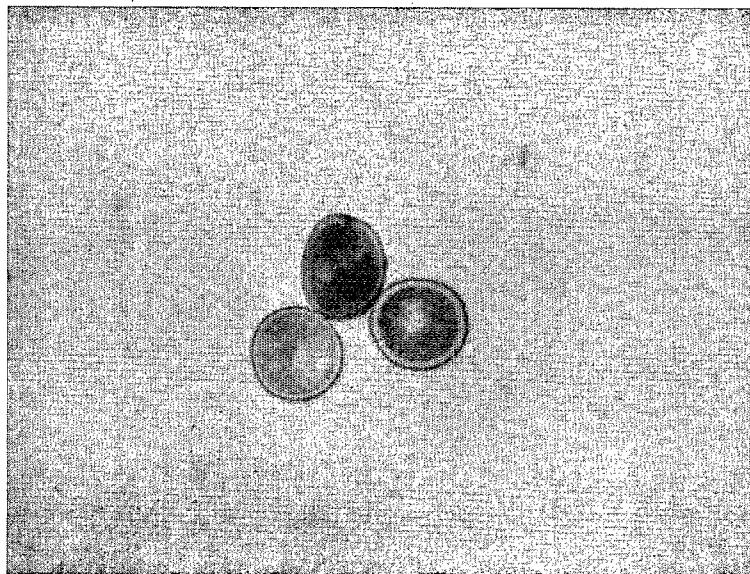


Fig. 20 a. — *Uromyces appendiculatus*.  
Urédospores.



Fig. 20 b. — *Uromyces appendiculatus*.  
Téleutospores.

La Rouille du haricot est connue sous tous les climats, mais se développe surtout dans les régions humides pendant la saison la plus fraîche. L'espèce est composée d'un grand nombre de races indifférenciables morphologiquement mais que l'on peut caractériser par leur comportement biologique.

Les fongicides usuels (manèbe et zinèbe) seuls ou en mélange avec du soufre permettent de limiter l'extension de la maladie. Des essais encourageants ont été obtenus en serre avec les antibiotiques. A une concentration de 5 ppm, la phléomycine exerce une action curative sur les feuilles attaquées. Après inoculation artificielle de spores de l'*U. appendiculatus*, des pulvérisations de distamycine (1000 ppm), griséofulvine (30 ppm) et chloramphénicol (300 ppm) ont également empêché l'apparition des symptômes. L'action de la griséofulvine est accrue par l'addition de glycérine (1 %) et d'acide indolacétique (1 ppm).

La meilleure méthode de lutte consiste à utiliser des variétés résistantes. Parmi celles-ci, notons : Westralia, Californian Small White n° 643, Kentucky Wonder n° 765, Florigreen, Extender, Florida Belle, Criolla.

#### f) AUTRES MALADIES.

On trouve sur le haricot d'autres parasites que ceux décrits précédemment, qui produisent la formation de taches isolées sans aucune gravité.

*Phyllosticta* sp. et *Mycosphaerella* sp. provoquent l'apparition de taches arrondies et allongées, papyracées, à bords bien délimités de couleur brun clair. Elles débutent souvent sur le bord du limbe ou à l'extrémité de la foliole. Les pycnides et les périthèces sont visibles sous forme de petits points noirs sur les tissus nécrosés.

*Choanephora* sp. On observe assez fréquemment sur les feuilles jeunes de grandes taches brun grisâtre, parfois blanches, de forme variée mais souvent allongée, s'élargissant vers le bord de la foliole. A cet endroit, le limbe est plissé et il apparaît dans des conditions d'hygrométrie élevée les fructifications noires d'un *Choanephora*. On trouve les mêmes formations sur des jeunes gousses : les tissus attaqués ont alors une couleur vert foncé et sont le siège d'une pourriture humide et molle. Ce champignon est très répandu sur les débris végétaux aux premiers stades de la décomposition.

Les parasites du haricot sont très nombreux mais, en Côte-d'Ivoire, seul le *Rhizoctonia* cause des dégâts vraiment importants. Jusqu'à maintenant, les variétés sélectionnées introduites dans le pays sont toutes sensibles et la défoliation totale des plants intervient dès les premières cueillettes, ce qui supprime toute récolte ultérieure. On ne connaît pas actuellement de variétés résistantes à ce parasite.

## IV) MALADIES DES CUCURBITACEES

A) Maladies du concombre (*Cucumis sativus*).

## 1) MALADIES DU COLLET.

*Pythium aphanidermatum* provoque un flétrissement brutal des jeunes plants avant la floraison et des plantes adultes, suivi d'une pourriture des racines et de la mort de la plante. De même que pour le haricot, la base de la tige est fréquemment recouverte d'un épais manchon de mycélium blanc duveteux très humide qui permet d'identifier facilement l'agent pathogène.

*Sclerotium rolfsii* peut causer des dommages semblables. On le reconnaît alors à la présence de sclérototes et de palmettes mycéliennes blanches.

La sensibilité du concombre à n'importe quel stade de son développement fait de ces parasites des agents destructeurs importants de la culture.

## 2) MALADIES FOLIAIRES.

a) *Pseudoperonospora cubensis*.

Toutes les cultures de concombre sont en général attaquées par le Mildiou.

La maladie apparaît sous forme de petites taches de couleur jaune verdâtre puis jaune, à contours diffus, qui s'élargissent rapidement pour devenir angulaires, limitées fréquemment par les nervures de la feuille (fig. 21). Elles peuvent atteindre jusqu'à 7 à 8 mm de côté. D'abord peu nombreuses, elles finissent par envahir tout le limbe qui se présente comme une mosaïque de taches vert sombre,

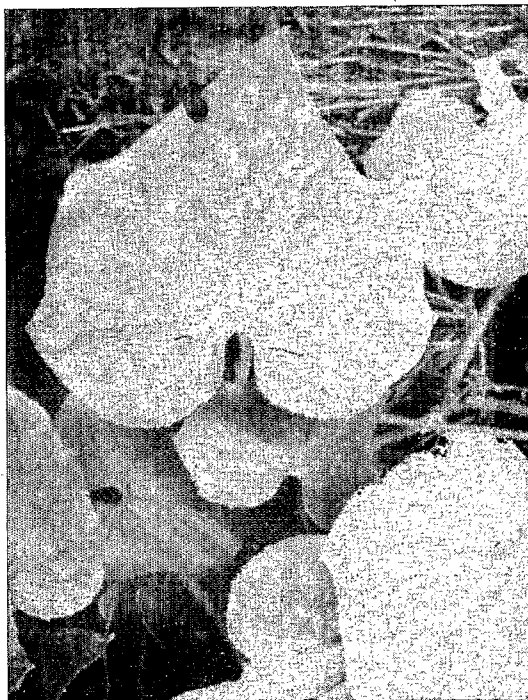


Fig. 21. — Le mildiou du concombre.  
Symptômes à la face supérieure de la feuille.

vert clair et jaunes. Les macules brunissent et se dessèchent ; en fin d'attaque, la feuille est complètement déchiquetée et sèche. 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 à brun violacé.

Les sporangiophores sortent par les stomates isolément ou groupés par deux. Ils sont ramifiés plus ou moins dichotomiquement ; chaque ramification se termine en fourche constituée de deux stérigmates longs et légèrement recourbés (fig. 22 a). Chacun d'entre eux porte un sporange ovale, brun clair, pourvu d'une papille proéminente hyaline (fig. 22 b) ayant pour dimensions :  $26,1 \times 17,6 \mu$  ( $19 - 38 \times 13,5 - 22 \mu$ ).

La maladie attaque d'abord les feuilles âgées à la base du plant et remonte ensuite sur les feuilles plus jeunes. Si les conditions restent favorables, la destruction complète du plant peut avoir lieu en l'espace de quelques jours.

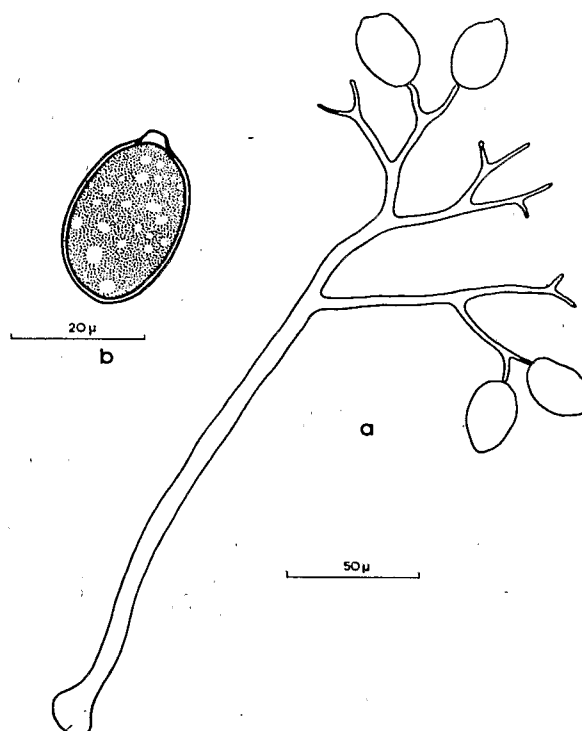


Fig. 22. — *Pseudoperonospora cubensis*.

- a) Sporangiophore.  
b) Sporangium.

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 de vingt à vingt-cinq.

L'infection se produit à partir des sporanges qui en climat tropical constituent les organes de conservation. La germination a lieu rapidement en une à deux heures ; elle est possible entre  $9$  et  $30^{\circ}$  avec un optimum de  $20$  à  $22^{\circ}\text{C}$ . Les symptômes apparaissent assez rapidement et de nouveaux sporanges sont formés sur les taches ; transportés par le vent ou l'eau, ils jouent le rôle d'organes de dissémination.

Divers fongicides sont recommandés pour lutter contre le Mildiou : bouillie bordelaise, zinèbe, manèbe et nabam en mélange avec du sulfate de zinc. Le captane et le zirame sont sans action sur le parasite. Il existe quelques variétés résistantes : Ashley, Stone et Palmette, Ashe et Fletcher.

#### b) TACHES FOLIAIRES À *Corynespora* sp. ET *Colletotrichum* sp.

Sur des feuilles de concombre déjà attaquées par le Mildiou, on peut observer des taches de deux types. Les unes 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, également de teinte brun rouge, débutent sur le bord du limbe et progressent en suivant l'orientation des nervures principales. Les tissus atteints sèchent et se recroquevillent, provoquant une déformation des feuilles puis un flétrissement total.

Sur les taches, on trouve les fructifications des deux espèces suivantes :

*Corynespora* sp. : les spores mesurent  $93 \times 16,3 \mu$  ( $30 - 156 \times 13,5 - 19 \mu$ ).

*Colletotrichum* sp. : les acervules de  $65 \mu$  de diamètre en moyenne portent cinq à six soies noires de  $60 \mu$  de long ( $43 - 76 \mu$ ). Les conidies sont assez courtes et larges, cylindriques à extrémités arrondies, droites et biguttulées. Elles mesurent :  $14,9 \times 6,2 \mu$  ( $11 - 16 \times 4,5 - 8 \mu$ ).

On a décrit en Europe une maladie causant des symptômes identiques sur des concombres cultivés en serre dont l'agent pathogène est le *Corynespora melonis*.

c) MALADIES FOLIAIRES DE MOINDRE IMPORTANCE : *Oidium* ET *Sclerotium rolfsii*.

*Oidium* sp. Les symptômes sont les mêmes que ceux décrits plus loin à propos de la courgette. Cette maladie est peu répandue sur le concombre.

*Sclerotium rolfsii*. Les taches circulaires peuvent avoir jusqu'à 1 cm de diamètre ; elles sont blanches ou légèrement brunes entourées d'une bordure brune assez mal définie et d'un très large halo vert clair à jaune. Le centre des vieilles taches devient translucide et porte constamment un petit sclérote brun rouge caractéristique du *S. rolfsii*. L'infection peut atteindre des feuilles situées jusqu'à 1,20 m du sol.

3) COULURE DES FLEURS PROVOQUÉE PAR LE *Choanephora cucurbitarum*.

Cette Mucorale provoque un flétrissement des fleurs du concombre : elle se développe sur les corolles fanées et atteint les jeunes fruits qui pourrissent. Par temps humide, les pétales fanés se recouvrent d'un fin duvet blanc surmonté de petites sphères noires qui représentent la forme sporangiole du parasite (fig. 23). Ce symptôme ajouté à l'absence de fruit permet de déterminer facilement la maladie.

Le champignon se caractérise par la production de trois types d'organes reproducteurs, que l'on rencontre aussi bien dans la nature qu'en culture sur milieux gélosés.



Fig. 23. — *Choanephora cucurbitarum* sur fleurs de concombre.

1) La forme sporangiole se forme sur les fleurs et les fruits des concombres parasités. Les sporangiophores dressés, de plusieurs millimètres de longueur, portent à leur sommet 3 à 5 courts rameaux renflés, terminés par une vésicule, sur laquelle naissent les sporangioles. Elles sont ovales ; l'une des extrémités est pointue, l'autre est tronquée et entraîne parfois, au moment du détachement de la spore, le pédicelle qui la relie au sporangiophore. Elles sont brunes, ornementées de fines stries longitudinales et mesurent :  $18,5 \times 12 \mu$  en moyenne ( $13,5 - 24 \times 11 - 13,5 \mu$ ).



2) Les sporanges se rencontrent surtout dans les cultures âgées et quelquefois sur les organes parasités. Ce sont de petits sacs sphériques, à parois mince finement échinulée renfermant un petit nombre de spores munies de bouquets de cils aux deux extrémités (fig. 24 a et b).

3) Les zygotes naissent de la conjugaison de deux filaments compatibles (espèce hétérothallique). Ils sont de forme générale sphérique avec souvent deux petits diverticules représentant les traces des 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 :  $53,2 \times 46,6 \mu$  ( $38 - 67 \times 30 - 57 \mu$ ).



Fig. 24 a. — *Choanephora cucurbitarum*.  
Sporangiophore et columelle.

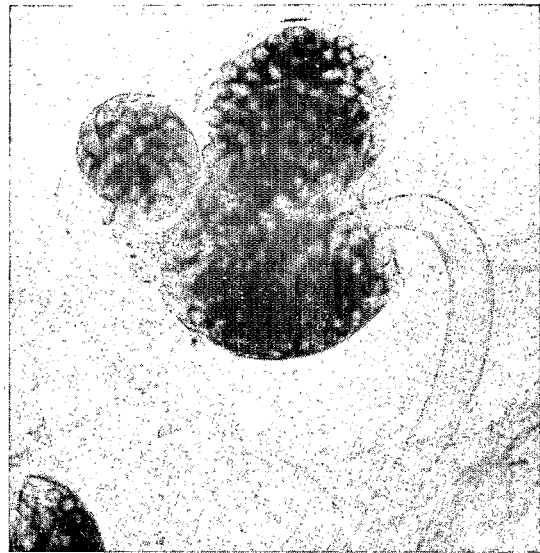


Fig. 24 b. — *Choanephora cucurbitarum*.  
Sporanges au sommet du sporangiophore.

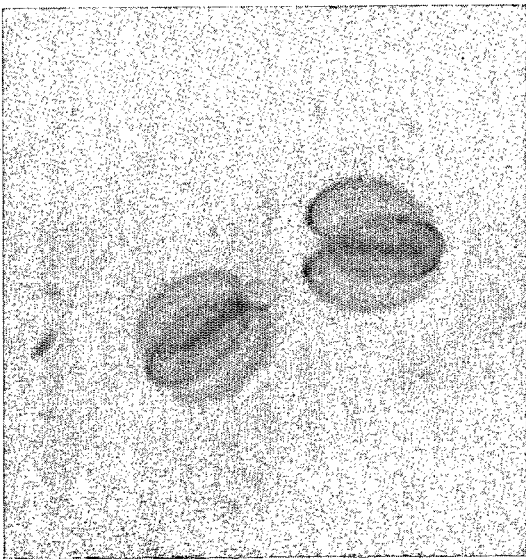


Fig. 24 c. — *Blakeslea trispora*.  
Conidies groupées par trois.

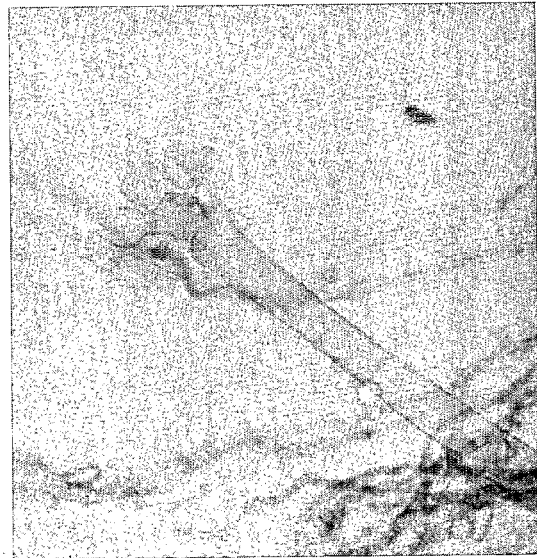


Fig. 24 d. — *Blakeslea trispora*.  
Sommet du sporangiophore.

Il existe une espèce très voisine du *C. cucurbitarum* : le *Blakeslea trispora*, qui se caractérise par l'existence de deux types de sporanges : les uns petits sans columelle fixés par un stérigmate sphérique sur les renflements sporangifères, contiennent en général 3 spores, parfois 4 (fig. 24 c et d) ; les autres sont de grande taille, possèdent une columelle typique et renferment un grand nombre de spores. La seule différence importante avec le *C. cucurbitarum* est la présence des groupements par 3 des spores du *Blakeslea*.

On considère que le *C. cucurbitarum* peut jouer un rôle parasitaire alors que le *B. trispora* serait essentiellement saprophyte. On le rencontre fréquemment sur des débris végétaux en voie de décomposition sur le sol et sur des feuilles et des gousses de haricot déjà parasitées.

Les dégâts peuvent être très importants, car le récolte est complètement détruite. Toutes les variétés ne sont pas également sensibles ; nous avons constaté, par exemple, une résistance plus grande à la maladie de la variété Rollinson que de la variété Gloire de Paris.

On connaît peu de chose sur les méthodes de lutte ; la bouillie bordelaise appliquée fréquemment sur les fleurs fanées à l'extrémité des jeunes fruits permet de réduire l'importance de la maladie.

### B) Maladies de la courgette (*Cucurbita pepo*).

La seule maladie importante sur la courgette est causée par un *Oidium sp.* Elle 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. L'apparition de la maladie est brutale et son extension très rapide. 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).

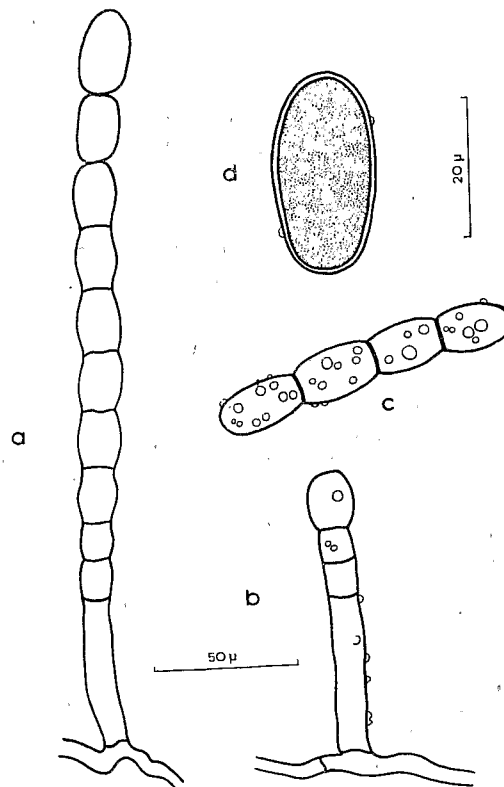


Fig. 25. — *Oidium sp.* sur courgette.

- a) Oïdies en place.
- b) Jeune conidiophore.
- c) Chaîne d'oïdies.
- d) Oïdie.

Sur les Cucurbitacées, l'*Oidium* sp. se caractérise par la présence d'un mycélium superficiel émettant des suçoirs dans les cellules épidermiques et sur lequel se différencient des conidiophores isolés ou non du mycélium par une cloison. Ils donnent naissance à une chaîne de 4 à 10 oïdies en tonnelet, hyalines, parfois verruqueuses renfermant des gouttelettes réfringentes (fig. 25). A l'extrémité de la chaîne, les spores se détachent soit isolément, soit en groupe de 2 à 5. Les dimensions moyennes des oïdies sont :  $28,1 \times 18,8 \mu$  ( $14 - 48 \times 7 - 38 \mu$ ). Deux espèces d'Erysiphacées ont été décrites sur les Cucurbitacées : l'*Erysiphe cichoracearum* et l'*Erysiphe polygoni*, qui ont toutes deux une forme imparfaite *Oidium*. Chez celui rencontré en Côte-d'Ivoire, l'existence constante de spores en chaînes, leur dimension et leur faible ornementation permettent de le rattacher vraisemblablement à la première espèce, bien que la forme parfaite n'ait pas été observée.

L'*E. cichoracearum* est un parasite très polyphyte renfermant un grand nombre de races biologiques. Le succès de l'infection dépend essentiellement de l'âge de la feuille : très jeune, elle est résistante ; âgée de 16 à 23 jours, elle y est particulièrement sensible. Le parasite se reproduit bien en atmosphère sèche. La pénétration est possible entre 10° et 32°C, avec un optimum à 27° ; elle est favorisée par un état hygrométrique élevé mais n'a pas lieu lorsque la feuille est recouverte d'eau.

On peut lutter contre l'*Oidium* par des poudrages de soufre, mais il ne faut pas utiliser des doses trop élevées car les risques de brûlure sont grands lorsque la température dépasse 32° ; le karathane ne présente pas ce danger. Aux Etats-Unis, les recherches se poursuivent pour obtenir des variétés résistantes. Le concombre Puerto Rico n° 37 sert actuellement de géniteur pour introduire la résistance. Notons que les variétés résistantes au Mildiou sont tolérantes à l'*Oidium*, mais il faut souligner qu'une déficience en manganèse réduit leur résistance.

### C) Maladies de la pastèque (*Citrullus vulgaris*).

#### a) *Cercospora citrullina*.

La maladie commence par des petites taches circulaires de 1 à 2 mm de diamètre, visibles sur les deux faces du limbe. D'abord limitées par un anneau noir étroit, ces taches s'agrandissent et s'entourent d'une zone noire pouvant atteindre 1 mm de largeur (fig. 26). Le centre reste gris et déprimé, il se recouvre d'une efflorescence blanche. A proximité de la zone atteinte, la feuille jaunit puis se nécrose. Les taches deviennent confluentes, toute la feuille se dessèche mais reste attachée à la tige. Sur le pétiole, des petites taches allongées apparaissent ultérieurement. La zone marginale noire s'étend en provoquant un brunissement et un flétrissement du pétiole.

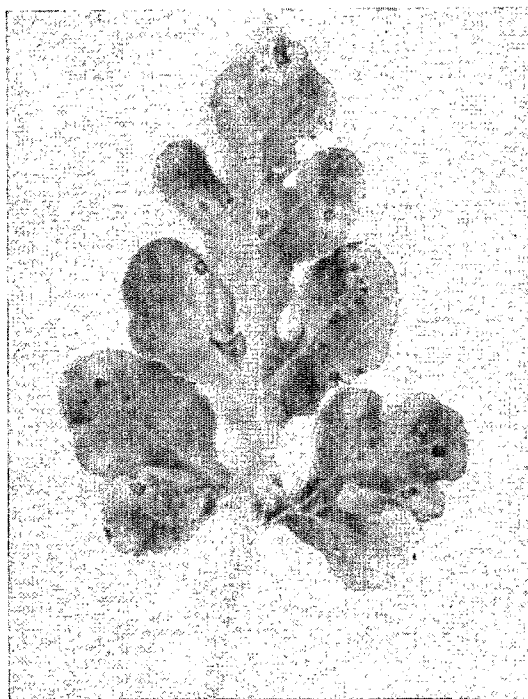


Fig. 26. — La Cercosporiose de la pastèque. Symptômes à la face supérieure de la feuille.

Les fructifications conidiennes du *C. citrullina* apparaissent sur les taches des deux côtés de la feuille, mais plus abondamment à la face supérieure. Les spores sont hyalines, allongées, pluricellulaires, comportant de 2 à 19 cloisons ; leurs dimensions moyennes sont :  $119,5 \times 4,4 \mu$  ( $43 - 213 \times 3 - 5,5 \mu$ ).

La présence de gouttelettes d'eau est indispensable à la germination des spores ; de nouvelles infections peuvent avoir lieu en 7 à 10 jours. Les attaques sont considérées comme très graves et ont causé des dommages importants en 1963 dans la région de Dimbokro.

Les produits à base de dithiocarbamates sont les plus actifs contre le *C. citrullina*. Le manèbe et le zinèbe aux doses respectives de 170 g/hl et 200 g/hl d'eau protègent les cultures contre ce parasite.

#### b) *Phyllosticta citrullina*.

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 un ostiole large très marqué, à parois minces et brunes. 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 ne provoque pas de dégâts en Côte-d'Ivoire.

Les Cucurbitacées poussent en général assez bien dans les conditions tropicales. Le Mildiou du concombre et l'Oïdium de la courgette sont cependant des facteurs limitants importants qu'il doit être possible de combattre par l'utilisation de produits fongicides ou la culture de variétés résistantes. La pastèque, bien qu'ayant une végétation et une fructification satisfaisantes en Basse Côte-d'Ivoire, est sujette à des éclatements du fruit au moment de sa maturité.

## V) MALADIES DES COMPOSEES

### Maladies de la salade.

Les salades cultivées appartiennent à deux espèces : *Lactuca sativa* qui comprend les laitues et les batavia et *Cichorium endivia* dans laquelle se rangent les chicorées frisées et scaroles. Elles sont sensibles à différents parasites dont certains causent des dommages importants.

#### 1) MALADIES DU COLLET.

Elles sont dues au *Sclerotium rolfsii* qui cause fréquemment des fontes de semis ; les dégâts sont surtout importants sur laitues alors que les chicorées frisées et scaroles sont moins sensibles au parasite. Les planches de semis sont irrégulières et le champignon se manifeste quelquefois sur le sol sous forme de sclérotés.

Les plantes adultes peuvent aussi être attaquées, le parasite se développe essentiellement sur les feuilles basses de la salade et forme de très nombreux sclérotés.

#### 2) MALADIES FOLIAIRES.

##### a) *Rhizoctonia solani*.

La maladie se manifeste d'abord par l'apparition de taches huileuses, translucides, humides sur les feuilles basses qui ressemblent aux premiers symptômes observés sur les feuilles du haricot. Les parties atteintes se nécrosent rapidement en prenant une teinte noire et, selon l'hygrométrie, se dessèchent en se recroquevillant ou bien subissent une pourriture humide. La nervure principale peut être parcourue par des filaments mycéliens, voire même recouverte de sclérotés, mais ne subit pas de dégâts (fig. 27). En fin d'évolution, les feuilles du centre sont elles-mêmes attaquées ; la salade réduite à une rosette de nervures finit par mourir lorsque le cœur est atteint.

Les variétés de salade scarole, chicorée frisée et laitue sont particulièrement sensibles à la maladie.

La morphologie et la biologie du parasite ont été décrites précédemment.

La maladie cause de graves dégâts, surtout en Basse Côte-d'Ivoire où les conditions chaudes et humides sont extrêmement favorables à une extension rapide du *Rhizoctonia*.

La lutte contre le parasite doit être préventive. Il faut, avant la mise en place de la culture, tuer ce champignon dans le sol soit par des produits fongicides (vapam, formol, PCNB), soit par la désinfection à la vapeur. Le PCNB a été utilisé avec succès dans les serres en Angleterre. L'efficacité des divers traitements n'a pas été testée en Côte-d'Ivoire.

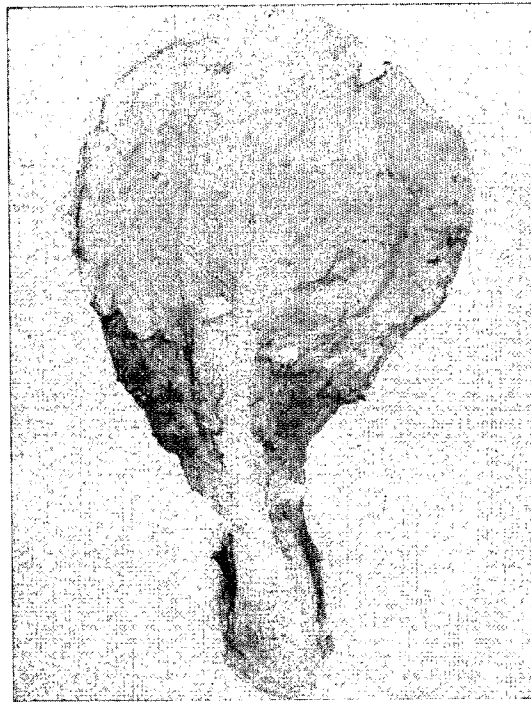


Fig. 27. — Attaque du *Rhizoctonia solani* sur feuille de laitue.

#### b) *Septoria lactucae*.

Les premiers symptômes apparaissent sous forme de plages légèrement décolorées, blanchâtres à verdâtres, parsemées de petits points noirs, à contours diffus et devenant plus ou moins translucides en vieillissant. Lorsque la maladie évolue, les taches sont brunes, circulaires à allongées, fréquemment limitées par les plus grosses nervures (fig. 28). Les pycnides sont visibles sous forme de petits points noirs disséminés sur les nécroses. Le réseau des nervures prend une couleur brune. La feuille jaunit et la maladie se généralise à toute la plante par l'extension et la confluence des taches qui engendrent un dessèchement du limbe. Les feuilles de la base sont les premières atteintes.

Les pycnides sous épidermiques au début puis éruptives mesurent 64 — 73  $\mu$  de diamètre. Les pycniospores allongées, filiformes ont pour dimensions : 25,4  $\times$  2,9  $\mu$  (18 — 31  $\times$  2,5 — 3,5  $\mu$ ).

Le champignon se propage d'une plante à l'autre par la pluie, les instruments aratoires ou les animaux ; il est transmis par les semences. L'eau est indispensable à l'infection.

Ce parasite est extrêmement répandu sur les laitues et les batavia. Il cause un affaiblissement et un développement réduit de la plante ; les feuilles atteintes n'étant pas consommables sont éliminées au moment de la récolte. La production est plus basse et de qualité médiocre.

La destruction rapide des résidus de la récolte précédente est indispensable. Outre cette précaution, une rotation de trois ou quatre ans, un sol bien drainé et l'utilisation de semences saines limiteront les dégâts causés par le *Septoria*.



Fig. 28. — Symptômes du *Septoria lactucae*.  
sur feuille de laitue.

c) AUTRES MALADIES FOLIAIRES : *Alternaria sp.*, *Cercospora longissima*,  
*Helminthosporium sp.*

Il existe plusieurs parasites foliaires dont les symptômes sont assez voisins qui attaquent essentiellement la chicorée scarole et la chicorée frisée :

*Alternaria sp.* Les taches d'abord très petites, circulaires, grises ou noires s'agrandissent en formant des anneaux concentriques et peuvent atteindre jusqu'à 1 cm de diamètre (fig. 29). Les nécroses de grande taille sont noires avec un centre gris très clair. Les taches sont souvent très nombreuses sur un même limbe et à des stades d'évolution variés. Elles portent des spores d'*Alternaria* caractérisées par l'existence d'un bec allongé et par un nombre réduit de cloisons longitudinales (1 à 2) qui naissent à l'extrémité des conidiophores courts et trapus.

*Cercospora longissima*. Les feuilles de salade se recouvrent de taches rondes à irrégulières, d'un diamètre variant de 1 à 6 mm. Le centre grisâtre est fragile et entouré d'un anneau brun noir. La maladie commence par les feuilles de la base qui noircissent et se dessèchent. Les fructifications du parasite apparaissent sur les deux faces du limbe sous forme d'un duvet grisâtre. Les conidiophores bruns, étroits ou faiblement géniculés portent des spores hyalines, aciculaires, de dimensions :  $115 \times 4,2 \mu$  (49 —  $230 \times 2,7$  —  $5,4 \mu$ ).

*Helminthosporium sp.* Les caractères essentiels qui permettent de différencier les symptômes de cette maladie sont le plus petit diamètre des taches (1 à 2 mm) et la nature des spores qui se développent sur les tissus atteints.

Les trois parasites précédents conduisent tous en fin d'évolution à une pourriture molle de l'ensemble du feuillage, qui s'étend particulièrement vite lorsque les feuilles sont réunies afin de faire blanchir le cœur.

En zone forestière, les maladies de la salade ne représentent pas le facteur limitant le plus important pour cette culture. Dans ce milieu, les plantes se développent mal, restent chétives, ne poussent pas et montent à graines très rapidement. Dans les régions plus sèches du nord, on peut obtenir une récolte de bien meilleure qualité durant la période favorable du début de la saison sèche, d'autant plus que les parasites ne causent alors que de faibles dégâts.

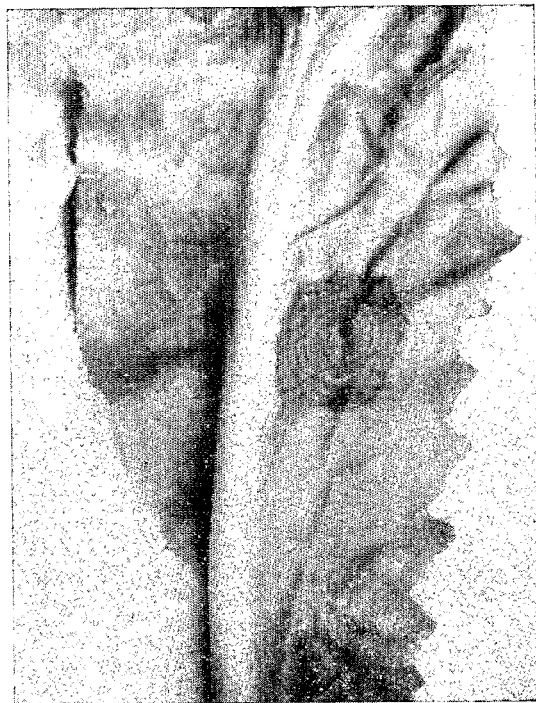


Fig. 29. — Tache d'*Alternaria* sp.  
sur feuille de chicorée scarole.

## VI) MALADIES DES OMBELLIFERES

La carotte (*Daucus carota*), le persil (*Petroselinum sativum*) et le céleri (*Apium graveolens*) ne sont cultivés en Côte-d'Ivoire que sur de très petites surfaces. Les carottes donnent des rendements très faibles et une récolte de basse qualité. Les Ombellifères sont sujettes à des attaques très fortes de Nématodes qui affaiblissent considérablement la vigueur des plantes.

### a) *Alternaria dauci*.

Sur la carotte, les premiers symptômes apparaissent à l'extrémité des feuilles périphériques sous forme de petites taches allongées de 1 à 10 mm de long, brun clair. Elles deviennent grises à noires avec un centre brun clair et une auréole vert jaunâtre diffuse. La maladie s'étend de l'extrémité à la base des feuilles puis gagne les feuilles plus jeunes du centre. Les parties atteintes noircissent et se dessèchent en se recroquevillant ; le feuillage donne l'impression d'avoir été brûlé (fig. 30). Les symptômes s'étendent sur les pétioles qui se cassent alors facilement. La maladie attaque aussi bien les plantes âgées que les jeunes semis où elle cause des dégâts importants.

Les taches sont recouvertes de très nombreuses conidies au bec très long et souvent ramifié (fig. 31) qui ont pour dimensions :  $74,4 \times 22,2 \mu$  ( $54 - 90 \times 18 - 23 \mu$ ) ; le bec peut atteindre  $200 \mu$  de longueur. Le nombre de cloisons transversales varie de 7 à 12, celui des cloisons longitudinales de 0 à 5.

La température la plus propice à l'infection se situe à  $28^\circ$  ; la pénétration du parasite est favorisée par la pluie ou la rosée. Le champignon peut persister dans les semences.

Dans les méthodes de lutte préventive, il est recommandé d'utiliser des sols bien drainés et de ne revenir sur le même terrain que trois ou quatre ans après. La désinfection des semences est une bonne précaution. La bouillie bordelaise a été utilisée avec succès contre la maladie, mais elle provoque parfois

des jaunissements nuisibles à une bonne alimentation de la plante. Le cuivre est remplacé maintenant par les organiques de synthèse. Des traitements précoces et répétés toutes les semaines de manèbe et de zinèbe sont efficaces. Il existe des variétés résistantes mais certaines d'entre elles subissent quand même des dommages dans les conditions les plus favorables à l'infection.

Parmi les plus intéressantes, notons les variétés Waltham Hicolor, White et Yellow Belgian, French Market et London Market et Redhead.



Fig. 30. — Plant de carotte parasité par l'*Alternaria porri*.

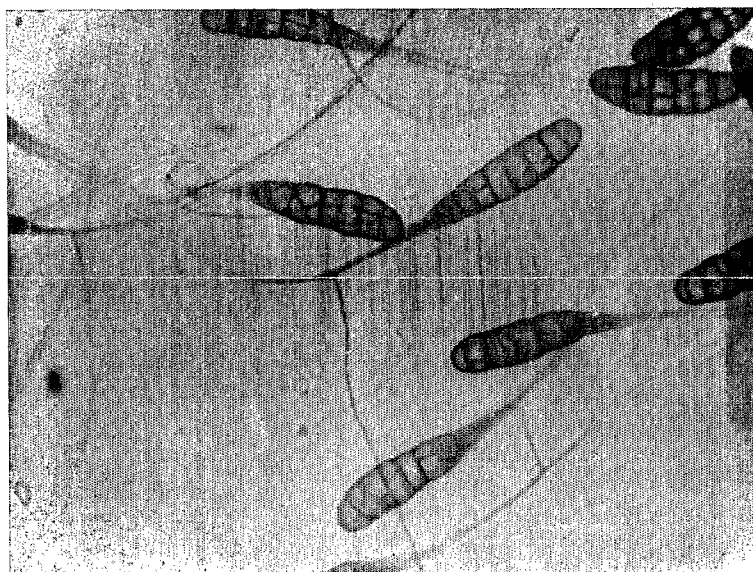


Fig. 31. — Spores de l'*Alternaria dauci*.



b) *Phyllosticta apii* SUR PERSIL ET CÉLERI RAVE.

Sur les feuilles de ces deux plantes apparaissent des taches brunes qui, à l'état jeune, restent limitées par les nervures mais qui deviennent irrégulières en vieillissant. A un stade avancé, les taches blanchissent. Elles portent des pycnides noires, aplaties, s'ouvrant à la face supérieure des feuilles par une ostiole d'où sortent de petites spores hyalines, ovoïdes, de dimensions  $5,6 \times 2,4 \mu$  ( $5 - 6 \times 2,4 \mu$ ). Sur les feuilles du persil, ce parasite est souvent accompagné d'*Ascochyta* sp., *Mycosphaerella* sp. et *Vermicularia* sp. qui s'installent vraisemblablement sur les tissus déjà nécrosés.

## VII) MALADIES DES CRUCIFERES

Trois espèces de Crucifères sont assez largement cultivées : le chou, le radis et le navet. Elles sont en général peu sensibles aux parasites, mais on trouve de temps à autre quelques taches foliaires qui ne causent pratiquement pas de dégâts.

A) Maladies du chou (*Brassica oleracea*).a) *Rhizoctonia solani*.

La maladie provoque l'apparition sur les feuilles de grandes taches brun jaunâtre qui ne s'étendent pas sur la nervure principale ; elles sont de forme irrégulière (fig. 32 a) et débutent en général à la base du limbe. Le parasite provoque une pourriture molle des tissus atteints. De même que pour la salade, seules les nervures centrales restent indemnes, bien qu'elles soient recouvertes d'une trame mycélienne et des sclérotés du *R. solani* (fig. 32 b).

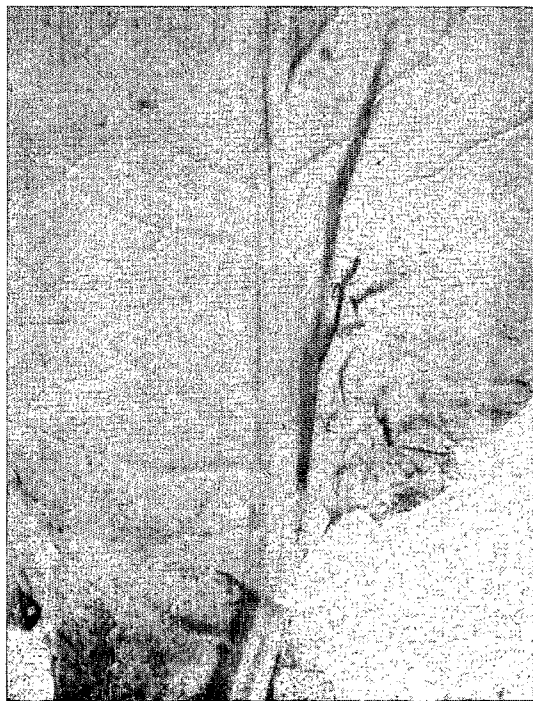


Fig. 32 a. — *Rhizoctonia solani* sur chou. Symptômes foliaires et sclérotés du parasite.

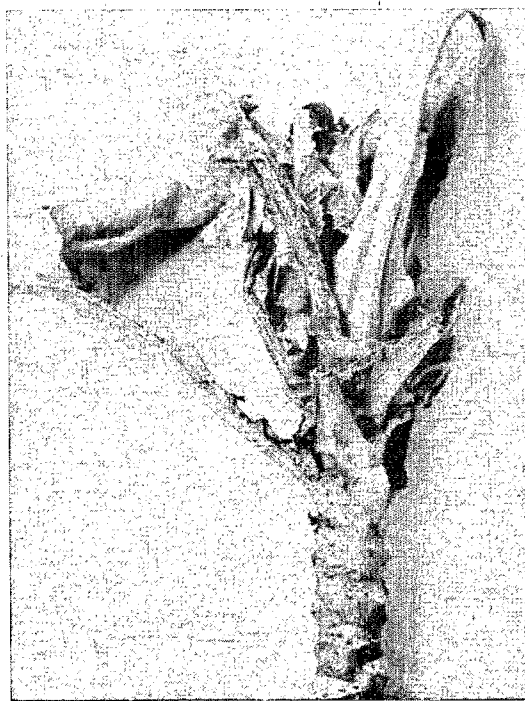


Fig. 32 b. — *Rhizoctonia solani* sur chou. La plante en fin d'attaque.

b) *Alternaria circinans*.

Sur les feuilles extérieures du chou apparaissent des taches sombres, arrondies, qui s'aurolelent rapidement de jaune ou de brun ; elles peuvent atteindre jusqu'à 1 cm de diamètre.

Par temps humide, les symptômes évoluent très vite et les fructifications en chaîne de spores d'*Alternaria* apparaissent en anneaux concentriques sur les deux faces de la feuille, d'où l'aspect zoné très caractéristique de la tache. Le centre finit par se nécroser. Sur les nervures, les lésions sont allongées et les fructifications plus rares. Sur les plantes âgées, les symptômes se limitent en général aux feuilles périphériques ; par contre, le parasite produit une défoliation importante sur les semis.

Les spores sont pluricellulaires avec 1 à 8 cloisons transversales et en général 0 à 1 cloison longitudinale. Elles sont coniques, possèdent un bec très court et naissent en chaînes courtes et fragiles à l'extrémité de conidiophores bruns. Elles mesurent :  $45,6 \times 14,9 \mu$  ( $16 - 73 \times 11 - 21 \mu$ ).

c) *Cercospora brassicicola*.

Les taches foliaires sont circulaires et mesurent de 1 à 6 mm de diamètre. Elles sont de teinte grisâtre, limitées par un anneau noir. Les spores du parasite apparaissent sous forme d'un léger duvet gris.

B) Maladies du radis (*Raphanus sativus*).

Cette plante a une végétation particulièrement bonne dans le sud du pays. On trouve quelquefois deux des parasites signalés sur le chou :

le *Rhizoctonia solani* provoque des symptômes identiques,

l'*Alternaria circinans* se manifeste à la face supérieure sous forme de taches grisâtres, circulaires, limitées par un anneau brun. A la face inférieure, les spores du parasite se développent sur des stries concentriques brunes.

C) Maladies du navet (*Brassica napus*).

Le *Rhizoctonia solani* peut, de la même manière que pour le chou et le radis, se développer sur les feuilles du navet (fig. 33).



Fig. 33. — Feuille de navet parasitée par le *Rhizoctonia solani*.

Le parasite foliaire le plus important est le *Colletotrichum higginsianum*. Il produit des petites taches nécrotiques déprimées, circulaires à l'état jeune puis allongées et irrégulières. Elles sont blanches au centre et limitées par un anneau brun. Les feuilles périphériques sont les premières atteintes. L'extension du parasite conduit à la destruction totale du feuillage.

A la face inférieure de la feuille, les lésions portent les acervules du parasite. Les spores hyalines, arrondies aux extrémités, biguttulées ont pour dimensions :  $15 \times 4,5 \mu$  ( $11 - 19 \times 3,6 - 4,8 \mu$ ).

Les méthodes de lutte contre les parasites des Crucifères sont essentiellement basées sur des techniques qui limitent les infections primaires : rotation de trois ou quatre ans, sol bien drainé, destruction des résidus de la récolte précédente et désinfection des semences (traitement au cerasan ou germisan à 1 % pendant quatre à huit minutes). Les fongicides sont également utilisés pour prévenir ou limiter l'extension des symptômes. Les plus efficaces sont le manèbe, le zinèbe, le nabam, le captane en traitements hebdomadaires.

### VIII) MALADIES DES LILIACEES

Un certain nombre de parasites foliaires attaquent les poireaux (*Allium porrum*), les oignons (*A. cepa*) et les échalotes (*A. ascalonicum*). Ils ont pour conséquence d'accélérer la maturité des bulbes et de réduire le développement du poireau.

#### A) Maladies de l'oignon et du poireau (*Alternaria porri* et *Stemphylium botryosum*).

Il est difficile de différencier les symptômes dus à ces deux parasites. Au début, la maladie se manifeste par un éclaircissement de l'extrémité des feuilles, qui gagne progressivement la base. Des taches brunes légèrement violacées, allongées, de 7 à 20 mm, sans contours marqués, se différencient à mesure que progresse la décoloration. Elles deviennent rapidement confluentes et se recouvrent d'une poussière de conidies noires donnant parfois à la tache un aspect zoné (fig. 34). L'infection évolue de l'extrémité à la base de la feuille et des feuilles périphériques aux feuilles centrales, provoquant un flétrissement et un dessèchement de la partie aérienne.

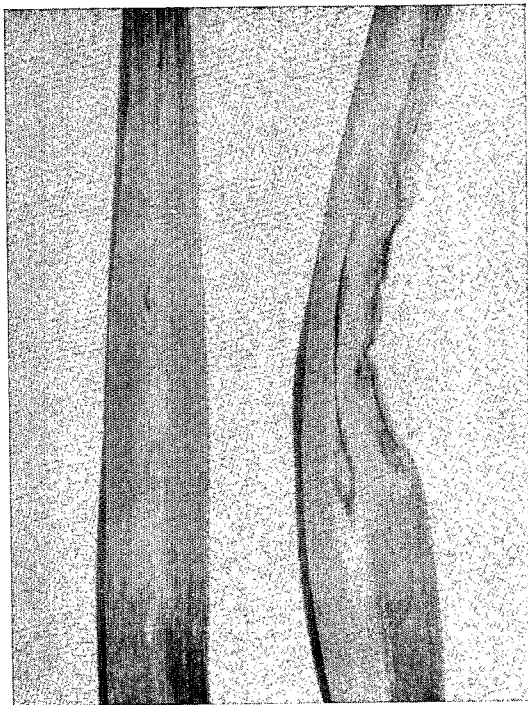


Fig. 34 a. — Symptômes de l'*Alternaria porri* sur poireau.



Fig. 34 b. — Symptômes de l'*Alternaria porri* sur oignon.

Dans la majorité des cas, les spores sont caractéristiques du genre *Alternaria*. Les conidies de l'*A. porri* sont peu cloisonnées longitudinalement (2 cloisons au maximum) et ont un bec assez court, parfois ramifié. Elles ont pour dimensions :  $79 \times 19,9 \mu$  ( $58 - 90 \times 18 - 27 \mu$ ). Dans certains cas, on trouve en mélange des spores du *Stemphylium botryosum*.

## B) Maladies de l'échalote.

### 1) PARASITES FOLIAIRES.

#### *Cercospora duddiae*.

Ce parasite se présente spécifiquement sur les feuilles d'échalote en voie de maturité. Les taches sont ovales, brunes, à marge jaune et se recouvrent d'une efflorescence de conidies olivâtres. La feuille entière peut se dessécher.

Les spores hyalines, aciculaires ont pour dimensions :  $166 \times 4,3 \mu$  ( $67 - 240 \times 3 - 5,5 \mu$ ).

Pour combattre ces parasites, il est essentiel d'effectuer des rotations avec des plantes qui n'y sont pas sensibles. Des traitements à base de cuivre ont été préconisés par certains auteurs.

### 2) PARASITES DU BULBE.

Les échalotes sont très sensibles au *Sclerotium rolfsii*. Il se développe juste avant la maturation et provoque une pourriture du bulbe. Le champignon se manifeste en surface par l'apparition de très nombreux sclérotés, aussi bien sur le sol que sur les tissus pourris. Il cause de graves dégâts dans la région d'Hiré où l'échalote est cultivée sur de grandes surfaces. Les attaques sont particulièrement importantes dans les bas-fonds humides où la maladie s'étend en taches, mais elles sévissent aussi sur les versants mieux drainés.

## (X) MALADIES DES CHENOPODIACEES

Parmi les Chénopodiacées cultivées : épinard (*Spinacia oleracea*), bette et betterave (*Beta vulgaris*), les deux dernières portent des taches dues au *Cercospora beticola*. L'aspect général des taches est identique dans les deux cas ; elles sont circulaires, de petite taille (1 à 5 mm), à centre grisâtre, entourées d'une bordure brune (fig. 35). La coloration des jeunes taches varie selon la plante et dépend essentiellement de la couleur du feuillage. Le centre se dessèche, se craquèle et tombe, laissant le limbe perforé de petits trous.

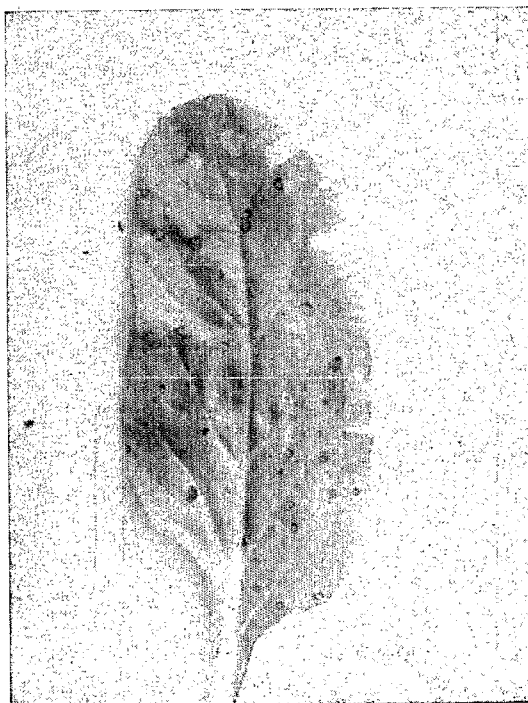


Fig. 35. — *Cercospora beticola*  
sur jeune feuille de bette.

Les spores naissent sur les lésions les plus âgées, des deux côtés de la feuille. Elles sont hyalines, aciculaires et de dimensions :  $90 \times 5,3 \mu$  ( $35 - 143 \times 4 - 8 \mu$ ).

La maladie se développe très tôt sur les plantes et peut provoquer des dégâts importants sur les semis. Il conviendra donc de traiter dès l'apparition des premières feuilles. Le manèbe, en applications répétées tous les huit jours, combat efficacement le parasite.

## X) MALADIES DES MALVACEES

### Maladies du gombo (*Hibiscus esculentus*).

#### a) *Cercospora abelmoschi*.

Les premiers symptômes sont assez variables ; à la face supérieure apparaissent des taches angulaires à circulaires, brun violacé sur les feuilles jeunes, vert jaune avec un centre brun sur les feuilles âgées. Les lésions s'agrandissent rapidement et prennent un aspect nécrotique ; elles sont de couleur brune à noire avec un centre légèrement plus clair. L'apparition des fructifications noires et poudreuses donnent à la face inférieure du limbe l'aspect caractéristique de petites taches de suie (fig. 36). La feuille finit par se dessécher et se détache de la tige.

Les conidiophores bruns, peu géniculés portent des spores hyalines à brun très clair, cylindriques et rétrécies à leur base.

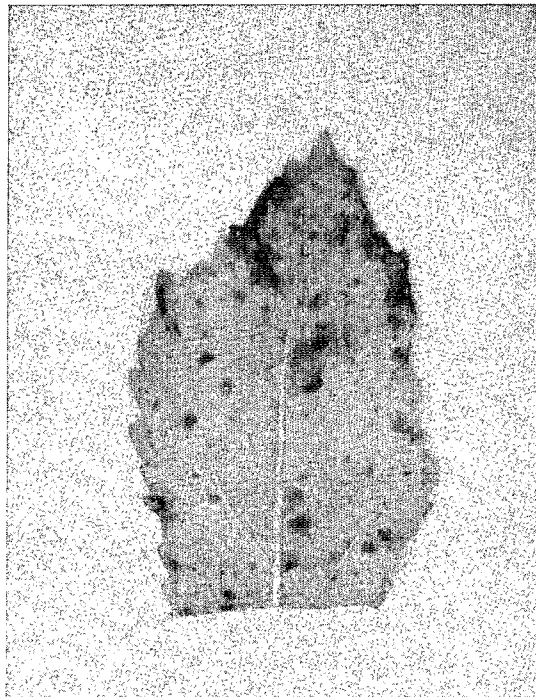


Fig. 36. — Face inférieure d'une feuille de gombo parasitée par le *Cercospora abelmoschi*.

#### b) *Cercospora malayensis*.

Les taches circulaires à irrégulières peuvent atteindre jusqu'à 2 mm de diamètre ; elles sont brunes à grisâtres au centre et limitées par un anneau rouge violacé. La zone nécrotique, mince et fragile, se détache souvent de la feuille.

Les fructifications apparaissent sur les deux faces du limbe mais sont plus abondantes à la face inférieure. Les conidiophores bruns, très géniculés sortent en touffe par les stomates. Les spores hyalines, ou faiblement colorées, sont trapues, droites.

c) *Oidium abelmoschi*.

Il se manifeste sur les feuilles du gombo par un feutrage blanc, d'abord limité à quelques taches, mais qui envahit rapidement toute la face supérieure du limbe. Il provoque quelquefois un dessèchement des feuilles. Il arrive que ce champignon soit à son tour parasité par un *Cicinnobolus* sp. (fig. 37) et, dans ce cas, le feutrage devient gris.

Le gombo ne donne pas lieu à des cultures très étendues. Il en existe toujours quelques pieds dans les jardins ou autour des maisons. La faible densité des plantes explique peut-être en partie l'extension réduite des parasites.



Fig. 37. — Aspect microscopique de *Cicinnobolus* sp. parasitant l'*Oidium abelmoschi*.

## XI) CONCLUSIONS

Après la description des maladies relatives aux différentes plantes, il est intéressant de considérer les caractéristiques générales de l'ensemble des parasites qui s'attaquent aux cultures maraîchères.

Il est possible de distinguer deux groupes de parasites dans l'étude précédente : les **parasites polyphytes**, qui regroupent tous les champignons vivant dans le sol et capables d'attaquer les plantes au niveau du collet et sur les racines, et les **parasites spécifiques**, localisés aux organes aériens et dont la survie est, dans la plupart des cas, assurée par une vie saprophytique sur les débris végétaux dans le sol ou en surface.

Les parasites polyphytes ne comptent que quatre espèces, une Pythiacée et trois champignons stériles producteurs de sclérotés. Ces maladies se manifestent toujours au début par le flétrissement de pieds isolés qui gagne les plantes voisines. Cette extension en tache est particulièrement visible dans les jeunes semis. Malgré le petit nombre d'agents pathogènes, les dégâts causés aux différentes cultures sont souvent très importants. Un autre type de flétrissement, occasionné par des *Fusarium oxysporum*, n'a pas été trouvé en Côte-d'Ivoire.

Les parasites spécifiques appartiennent à des groupes de champignons très variés, parmi lesquels celui des Imparfais est le mieux représenté. Les symptômes se développent progressivement sur les feuilles, la mort de la plante intervenant lentement lorsque le feuillage est entièrement détruit. Certains parasites restent localisés à quelques feuilles (*Helminthosporium* sur l'aubergine, *Stemphylium* sur le pignon, *Phoma* sur la tomate, *Alternaria* sur le chou) et ne nuisent pas au développement de la plante. D'autres, au contraire, envahissent la totalité du feuillage lorsque les conditions atmosphériques sont favorables et peuvent alors anéantir toute une récolte (*Corynespora cassicola* et *Stemphylium solani* sur la tomate, *Alternaria dauci* sur la carotte).

Les parasites des deux groupes se conservent et se propagent d'autant plus facilement que les conditions climatiques relativement uniformes permettent de cultiver à toute époque de l'année. La présence simultanée de parcelles d'une même espèce à des stades différents et l'occupation ininterrompue du sol maintiennent un potentiel d'éléments infectieux constamment élevé.

Les attaques de champignons ne sont pas les seules que peuvent subir les cultures maraîchères. Les maladies occasionnées par les virus et les bactéries sont très largement répandues. Les nématodes sont très abondants sur les racines et se caractérisent souvent par l'apparition de galles. Certains insectes sectionnent les tiges des jeunes plants au-dessus du collet ; d'autres dévorent le feuillage ou piquent les fruits.

Il n'en reste pas moins que les maladies occasionnées par les champignons constituent un facteur limitant l'extension des plantes maraîchères. Le climat a une action à la fois favorable au développement des parasites et défavorable à la croissance de certaines plantes. Toutefois, la division du pays en trois zones de caractères climatiques différents doit permettre d'envisager la localisation de certaines cultures dans la zone qui leur convient le mieux.

L'importance des champignons en tant que facteur limitant est d'autant plus grande que dans la majorité des cas les méthodes de lutte utilisées sont peu efficaces. Il doit être possible d'améliorer les cultures en agissant sur le choix de la variété, sur les techniques culturales et sur les modalités d'application des fongicides. La mise au point de traitements efficaces contre les principaux parasites qu'il est maintenant possible d'identifier nécessite une expérimentation en plein champ. Celle-ci devra s'inspirer des résultats mentionnés précédemment qui ont été obtenus dans des régions tropicales autres que la Côte-d'Ivoire.

## INDEX DES PARASITES

<i>Aecidium habunguense</i> HENN.	714
<i>Alternaria circinans</i> (B. et C.) BOLL.	740
<i>Alternaria dauci</i> (KÜHN) GROVES et SKOLKO	737
<i>Alternaria porri</i> (ELL.) NEERG.	741
<i>Alternaria</i> sp.	736
<i>Ascochyta hortorum</i> (SPEG.) C.O. SM.	713
<i>Ascochyta melongenae</i> PADM.	718
<i>Blakeslea trispora</i> THAXT.	732
<i>Cercospora abelmoschi</i> ELL. et EV.	743
<i>Cercospora beticola</i> SACC.	742
<i>Cercospora brassicicola</i> HENNINGS	740
<i>Cercospora canescens</i> ELL. et MARTIN	724
<i>Cercospora capsici</i> HEALD et WOLF	718
<i>Cercospora caracallae</i> SPEG.	725
<i>Cercospora citrullina</i> CKE	733
<i>Cercospora cruenta</i> SACC.	725
<i>Cercospora deightonii</i> CHUPP	716
<i>Cercospora duddiae</i> WELLES	742
<i>Cercospora fuliginea</i> ROLD.	711
<i>Cercospora longissima</i> (CUGINI) SACC.	736
<i>Cercospora malayensis</i> STEV et SOLH.	743
<i>Cercospora melongenae</i> WELLES	716
<i>Cercospora solanicola</i> ATK.	720
<i>Cercospora solani-melongenae</i> CHUPP	716
<i>Cercospora unamunoi</i> CASTEL	718
<i>Choanephora cucurbitarum</i> (B. et RAV.) THAXT.	730
<i>Choanephora</i> sp.	727
<i>Cicinobolus</i> sp.	744
<i>Cladosporium fulvum</i> CKE	706
<i>Colletotrichum capsici</i> SYD. (BUTL. et BIS.)	719
<i>Colletotrichum higginsianum</i> SACC.	741
<i>Colletotrichum nigrum</i> ELL. et HALS.	719
<i>Colletotrichum</i> sp.	719, 729
<i>Corticium rolfsii</i> (SACC.) CURZI	706
<i>Corynespora cassicola</i> (B. et C.) WEI	708
<i>Corynespora melonis</i> (COOKE) LINDAU	730
<i>Corynespora</i> sp.	716, 729
<i>Erysiphe cichoracearum</i> D.C.	733
<i>Erysiphe polygoni</i> D.C.	733
<i>Fusarium scirpi</i> LAMB. et FAUTR.	726
<i>Helminthosporium carposaporum</i> POLLACK	708
<i>Helminthosporium lycopersici</i> MAUBL. et ROG.	708
<i>Helminthosporium</i> sp.	718, 736
<i>Isariopsis griseola</i> SACC.	725
<i>Leveillula taurica</i> (LÈV.) ARN.	715, 718
<i>Macrophomina phaseoli</i> (MAUBL.) ASH.	721
<i>Mycosphaerella</i> sp.	718, 719, 727, 739
<i>Oidium abelmoschi</i> THÜM	744
<i>Phoma destructiva</i> FLOR.	713
<i>Phyllosticta apii</i> HALS.	739
<i>Phyllosticta citrullina</i> YOSH.	734
<i>Phyllosticta</i> sp.	718, 727
<i>Pseudomonas solanacearum</i> E.F. SM.	706, 718
<i>Pseudoperonospora cubensis</i> (B. et C.) ROSTOV	728
<i>Pythium aphanidermatum</i> (EDS.) FITZP.	702, 704, 721, 728
<i>Rhizoctonia bataticola</i> (TAUB.) BUTL.	720, 722
<i>Rhizoctonia solani</i> KÜHN	702, 713, 722, 734, 739, 740
<i>Sclerotium rolfsii</i> SACC.	701, 706, 713, 718, 720, 721, 728, 730, 734, 742
<i>Septoria lactucae</i> PASS.	735
<i>Septoria lycopersici</i> SPEG.	712
<i>Stemphylium botryosum</i> WALLR.	741
<i>Stemphylium solani</i> WEBER	709, 719
<i>Stemphylium</i> sp.	718
<i>Uromyces appendiculatus</i> (PERS.) LÈV.	726



## BIBLIOGRAPHIE

## I) OUVRAGES GÉNÉRAUX SUR LA PATHOLOGIE DES CULTURES MARAÎCHÈRES.

- BOUHOT (D.) et MALLAMAIRE (A.), 1965. Les principales maladies des plantes cultivées au Sénégal, t. I et II, Dakar.
- BOURIQUET (G.), 1946. Les maladies des plantes cultivées à Madagascar. Encyclopédie Mycologique, vol. XII, édit. Paul Lechevalier, Paris.
- CHUPP (C.) et SHERF (A.F.), 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Company, New York.
- LINN (M.B.), 1958. Vegetable diseases. Circ. III, Coll. Agric., 802, 64 p.
- MESSIAEN (C.M.) et LAFON (R.), 1963-1965. Les maladies des plantes maraîchères. Vol. I, 1963, vol. II, 1965. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris.
- REED (L.B.) et DOOLITTLE (S.P.), 1955. Insects and diseases of vegetables in the home garden. *Home Gdn Bull.*, 46, 64 p.
- RESPLANDY, CHEVAUGEON, DELASSUS, LUC, 1954. Première liste annotée de champignons parasites des plantes cultivées en Côte-d'Ivoire. *Ann. Epiphyties*, 1, p. 1-61.
- ROGER L.), 1951-1953-1954. Phytopathologie des Pays chauds. Vol. I 1951, vol. II 1953, vol. III 1954. Encyclopédie Mycologique, édit. Paul Lechevalier, Paris.
- WAGER (V.A.), 1956. Common diseases of vegetables in South-Africa. Issued by the Department of Agriculture, Pretoria.

## II) MÉTHODES DE LUTTE.

## A) TRAITEMENT CONTRE LES MALADIES DU COLLET.

- CROSSAN (D.F.), BIEHN (W.L.), MOREHART (A.L.) et BANIECKI (J.F.), 1963. Control of *Rhizoctonia* root-rot of Snap Bean: Low volume in the furrow versus high volume preplant fungicidal sprays. *Plant Dis. Repr.*, 47, p. 109-11.
- DAVEY (C.B.) et PAPAVIDAS (G.C.), 1959. Effect of organic soil amendments on the *Rhizoctonia* disease of Snap Beans. *Agron. J.*, 51, p. 493-6.
- , —, 1960. Effect of dry mature plant materials and nitrogen on *Rhizoctonia solani* in soil. *Phytopathology*, 50, p. 522-5.
- DISHON (I.) et NETZER (D.), 1960. Seed dressing against "damping-off". The action of various dressings in cases of "damping-off" and their effect on seed germination. *Hassadeh*, 40, p. 1076-80.
- GARREEN (X.H.), 1961. Control of *Sclerotium rolfsii* through cultural practices. *Phytopathology*, 51, p. 120-4.
- GEORGOPOULOS (S.G.) et THANASOULOPOULOS (C.C.), 1960. Research on the control of *Sclerotium rolfsii* Sacc. with fungicides. *Ann. Inst. Phytopath. Benaki*, 3, p. 65-78.
- MESSIAEN (C.M.) et LAFON (R.), 1961. Efficacité comparée de divers dithiocarbamates en traitement de semences ou de bulbes sur les champignons du sol. *Phytatrie-Phytopharm.*, 10, p. 89-92.
- SNYDER (W.C.), SCHROTH (M.N.) et CHRISTOU (T.), 1959. Effect of plant residues on root-rot of Bean. *Phytopathology*, 49, p. 755-6.
- THAYER (P.L.) et OZAKI (H.Y.), 1961. Effect of fungicide drenches applied in the furrow at planting time on control of damping-off of Snap Beans. *Proc. Fla. State hort. Soc.*, 73, p. 200-203.

## B) GÉNÉRALITÉS.

- SHARVELLE (E.G.), 1960. The nature and uses of modern fungicides. Burgess Publishing Company.
- Index des produits phytosanitaires. Répertoire de matières actives et de spécialités commerciales, 5<sup>e</sup> édit., ACTA, 18, rue de l'Arcade, Paris (8<sup>e</sup>).
- New vegetable varieties. Listes de variétés améliorées pour la résistance aux différentes maladies paraissant périodiquement dans *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*
- Results of 1954 fungicides tests. *Agric. Chemic.*, 10, p. 47-51, p. 39-42, p. 53-9.
- Result of 1960 Fungicide-Nematocide tests. Published by the American Phytopathological Society.

## III) MALADIES DES SOLANACÉES.

## A) MALADIES DE LA TOMATE.

1) *Sclerotium rolfsii*.

- DIENER (U.L.), 1958. Control of Southern-blight of Tomato and Pepper in Alabama. Abs. in *J. Ala. Acad. Sci.*, 30, p. 5.
- RANKIN (H.W.) et GOOD (J.M.), 1959. Effect of soil fumigation on the prevalence of southern blight on Tomatoes. *Plant. Dis. Repr.*, 43, p. 444-5.

- SITTERLY (W.R.), 1962. Calcium nitrate for field control at Tomato southern blight in South Carolina. *Plant Dis. Repr.*, 46, p. 492-4.
- TREGGI (G.), 1956. Attachi di *Sclerotium rolfsii* SACC. su colture di Pomodoro et di Peperone. *Ann. Sper. Agr. N.S.*, 10, p. 1553-74.
- YOUNG (P.A.), 1954. Experimental control of southern blight on Tomato. *Plant Dis. Repr.*, 38, p. 858.
- , 1960. Controlling southern blight of Tomato with chemicals and crop rotation. *Abs. in Proc. Ass. Sth. agric. Wkrs*, 57, p. 232.

## 2) *Cladosporium fulvum*.

- BAILEY (D.L.) et LOWTHER (R.L.), 1962. Studies on the nature of resistance in Tomato to *Cladosporium fulvum* COOKE. *Canad. J. Bot.*, 40, p. 1095-106.
- , et KERR (E.A.), 1964. *Cladosporium fulvum* race 10 and resistance to it in Tomato. *Can. J. Bot.*, 42, p. 1555-8.
- BARR (R.) et TOMES (M.D.), 1961. Variation in the Tomato leaf mould organism, *Cladosporium fulvum*. *Amer. J. Bot.*, 48, p. 512-5.
- KISHI (K.), 1962. Studies on the physiological specialization of *Cladosporium fulvum* COOKE. *Ann. phytopath. Soc. Japan*, 27, p. 189-96.
- LOWTHER (R.L.), 1964. Further studies on the physiology of *Cladosporium fulvum* COOKE and resistance in Tomato. *Can. J. Bot.*, 42, p. 1365-86.
- ROGERS (I.S.), 1962. Nabam/zinc sulphate sprays control leaf mould in glasshouse Tomatoes. *J. Agric. S. Aust.*, 65, p. 458-60.
- SMITH (R.J.) et READ (W.H.), 1961. Investigations on fungitoxic derivatives of salicylaldehyde. I. The 3-5, and 3,5 chlorinated derivatives of salicylanilide and salicyl-para-chloroanilide. *Ann. appl. Biol.*, 49, p. 102-9.
- TERMOHLEN (G.P.), 1960. De fysiologische specialisatie van *Cladosporium fulvum* en het kweken van tegen de bladvlekkenziekte resistente tomaterrassen. *Tijdschr. PlZiekt.*, 66, p. 314-27.
- YEN (D.E.) et NEWHOOK (F.J.), 1959. V-548, a new glasshouse Tomato for release in 1959. *N.Z.J. Agric.* 98, p. 487-8.
- Jaarverslag 1959. *Meded. LandlBroefst. Suriname*, 22, 116 p., 1960.
- Science Branch. Plant Pathology Section. *Rep. Dep. Agric. Qd*, 1961-1962, p. 23-5, 1962.

## 3) *Corynespora cassiicola*.

- MOHANTY (U.W.) et MOHANTY (N.N.), 1955. Target spot of Tomato. *Sci. et Cult.*, 21, p. 330-2.
- SIMMONDS (J.H.), 1958. Science Branch, Plant Pathology Section. *Rep. Dep. Agric. Qd*, 1957-1958, p. 58-9.

## 4) *Stemphylium solani*.

- FELIX (S.), 1960. Some studies on a disease of Tomato new to Mauritius. *Rev. agric. sucr. Maurice*, 39, p. 353-6.
- JOHNSON (J.C.), 1962. Grey leaf spot of Tomatoes. *Qd agric. J.*, 88, p. 113.
- LANDEIRO (R.), 1957. A mancha ferruginosa do Tomateiro. *Bol. fitossanit.*, 7, p. 1-5.
- SOWELL (G.), 1959. Tomato fungicide testing on the west coast of Florida. *Plant Dis. Repr.*, 43, p. 193-7.
- Annual Report of the Agricultural Experiment Stations, Florida, for the year ending June 30, 1959, 415 p., 1960.

## 5) *Cercospora fuligena*.

- JAIN (A.C.), 1955. *Cercospora* leaf-spot of Tomato. *Sci. and Cult.*, 21, p. 42-3.
- MOHANTY (U.N.) and MOHANTY (N.N.), 1955. *Cercospora* leaf mould of Tomato. *Sci. and Cult.*, 21, p. 269-70.
- YAMADA (S.), 1951. New disease of Tomato caused by *Cercospora* sp. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, 15, p. 61-6.
- Quarterly Report for January-March, 1962, of Plant Protection Committee for the South East Asia and Pacific Region, 12 p., *FAO Publ. Bangkok*, Thailand, 1962.

## 6) *Septoria lycopersici*.

- BATES (G.R.), 1961. Branch of Botany, Plant Pathology and Seed Testing. *Rep. Minist. Agric. Rhod. Nyasaland*, 1959-1960, p. 50-7.
- CAVES (G.M.) et COUTO (F.A.A.), 1958. Ensaio comparativos sobre a eficiência de fungicidas orgânicos e à base de cobre no controle de mela (*Phytophthora infestans* [MONT.] de Bary e da septoriose (*Septoria lycopersici* SPERG.) do Tomateiro. *Ceres. Minas Gerais*, 10, p. 303-16.

- CICCARONE (A.), CASARINI (B.) et CECI (D.), 1958. Prove di lotta in campo contro *Septoria lycopersici* e *Xanthomonas vesicatoria*. *Industr. Conserve*, 33, p. 320-4.
- GOLDENBERG (J.B.), 1959. Método « standard » para la obtención de inóculo de *Septoria lycopersici* SPEG. causante de la viruela del Tomate. *Rev. Invest. agric. B. Aires*, 13, p. 105-10.
- LINCOLN (R.E.) et CUMMINS (G.B.), 1949. *Septoria* blight resistance in the Tomato. *Phytopathology*, 39, p. 647-55.
- LOCKE (S.B.), 1949. Resistance to early blight and *Septoria* leaf spot in the genus *Lycopersicon*. *Phytopathology*, 39, p. 829-36.
- MACNEIL (B.H.), 1950. Studies in *Septoria lycopersici* SPEG. *Canad. J. Res., Sect. C*, 28, p. 645-72.
- STANTON (W.R.), 1960. Notes on Tomato leaf spot caused by *Septoria lycopersici* SPEG. *Tech. Rep. Sta. N. Nigeria*, 14, 7 p.
- WHITESIDE (J.O.), 1958. Experiments in controlling diseases of Tomatoes in Southern Rhodesia. *Rhod. agric. J.*, 55, p. 533-45.
- Annual Report of the Department of Agriculture, Uganda, for the year ended 31st December, 1958, 75 p., 1959.
- Annual Report 1961-1962, Recherche an Specialist Services, Ministry of Agriculture, Northern Nigeria, 53 p., 1962.

### 7) *Phoma destructiva*.

- CECI (D.), 1955. Epifizie di *Phoma destructiva* PLOWR. sul fogliame del Pomodoro. *Industr. ital. Cons. aliment.*, 30, p. 113-5.
- GALLI (F.) et TOKESHI (H.), 1961. Ocorrência de *Phoma destructiva* PLOWR. sobre Tomateiro, *Lycopersicum esculentum* MILL. *Rev. Agric. Piracicaba*, 36, p. 41-3.

### 8) DIVERS.

- ALEXANDER (L.J.), 1959. Progress report of national screening committee for disease resistance in the Tomato for 1954-1957. *Plant. Dis. Repr.*, 43, p. 55-6.
- CIFERRI (R.), 1959. Malattie del Pomodoro nella Pianura Padana. *Notiz. Malatt. Piante*, 49-50 (N.S. 28-29), p. 90-100.
- CONOVER (R.A.) et STALL (R.E.), 1960. Use of combinations of maneb and dyrene for control of Tomato diseases. *Proc. Fla hort. Soc.*, 72, p. 204-7.
- DOOLITTLE (S.P.), TAYLOR (A.L.), DANIELSON (L.L.). Les maladies de la tomate. *Techniques américaines*, 73, Centre Régional d'Éditions Techniques.
- HAYSLIP (N.C.), WALTER (J.M.) et KELBERT (D.G.A.), 1958. Indian River, a new disease-resistant Tomato of general adaptability. *Circ. Fla agric. Exp. Stas.*, 5-111, p. 11.
- WALTER (J.M.), KELBERT (D.G.A.) et HAYSLIP (N.C.), 1961. Manapal - a disease resistant Tomato with the desirable traits of Rutgers. *Circ. Fla agric. Exp. Stas.*, S-131, 8 p.
- Atti del terzo convegno sugli anticrittogamici acuprici, Alba, 20 novembre, 1957. *Notiz. Malatt. Piante*, 1958, 43-44 (N.S. 22-23), p. 1-340, 1958.

### B) MALADIES DE L'AUBERGINE.

#### *Leveillula taurica*.

- PALTI (J.), 1959. Oidiopsis diseases of vegetable and legume crops in Israel. *Plant Dis. Repr.*, 43, p. 22-6.
- SALERNO (M.), 1956. Mal bianco del Pomodoro, del Peperone, e della Melanzana. *Tec. agric.*, 1956, p. 141-4.
- Atti del Convegno Fitopatologico per la Puglia e la Lucania, Bari, 20-22 Maggio 1955. *Notiz. Malatt. Piante*, 1955, 31-32, p. 1-242.

### C) MALADIES DU POIVRON ET DU PIMENT.

#### 1) *Cercospora* sp.

- BORDERS (H.I.), 1962. Chemical control of bacterial and *Cercospora* leaf spots and *Phytophthora* blight of Pepper on South Florida sandy soils. *Plant. Dis. Repr.*, 46, p. 652-4.
- BOSWELL (V.R.), DOOLITTLE (S.P.) et PULTZ (L.C.), 1952. Pepper production, disease and insect control. *Fmrs' Bull. U.S. Dep. agric.*, 2051, 30 p.
- CHANDLER (W.A.), 1958. Control of bacterial spot and ripe rot of Pimiento Pepper. *Plant Dis. Repr.*, 42, p. 652-5.
- HARE (W.W.), BAIN (D.C.) et ASHLEY (T.E.). Fungicidal control of *Cercospora* blight of Pepper. Abs. in *Phytopathology*, 39, p. 496.
- ORIEUX (L.) et FÉLIX (S.), 1963. Notes sur une maladie cryptogamique des piments et poivrons à l'Île Maurice. *Rev. agric. suc. Maurice*, 42, p. 134-6.

2) *Leveillula taurica*.

- PUCCI (E.), 1962. Tests on the control of some plant diseases carried out near the Agricultural Centre for Sidi Mesri, Tripoli, Libya. *Riv. agric. subtrop.*, 56, p. 156-70.
- TRAMIER (R.), 1963. Etude préliminaire du *Leveillula taurica* (LÉV.) ARN. dans le Midi de la France. *Ann. Epiphyt.*, 14, p. 355-69.
- Agricultural Research, 1961. *Rep. Indian Coun. agric. Res.*, 1958-1959, p. 3-51.

3) *Colletotrichum capsici* ET *C. nigrum*.

- SIEGEL (M.R.) et CROSSAN (D.F.), 1960. Effect of copper and glyodin fungicides on amino acid and sugar content and oxygen use of *Colletotrichum capsici*. *Phytopathology*, 50, p. 680-5.
- DEMPSEY (A.H.) et CHANDLER (W.A.), 1963. Disinfectant treatments for freshly harvested Pepper seeds. *Plant Dis. Repr.*, 47, p. 325-7.
- CHOWDHURY (S.), 1957. Studies on the development and control of fruit rot of Chillies. *Indian Phytopath.*, 10, p. 55-62.

## D) MALADIES DE LA POMME DE TERRE.

- RAVISE (A.), 1962. Rapport sur la pomme de terre. Observations sur l'état phytosanitaire des pommes de terre cultivées dans la région de Touba. *Rapport ronéo ORSTOM*.

## IV) MALADIES DES LÉGUMINEUSES.

## MALADIES DU HARICOT.

1) *Rhizoctonia solani* SUR FEUILLE.

- BARKER (K.R.), 1961. Factors affecting the pathogenicity of *Pellicularia filamentosa*. *Diss. Abstr.*, 22, p. 699.
- ECHANDI (E.), 1965. Basidiospore infection by *Pellicularia filamentosa* (*Corticium microsclerotia*), the incitant of "web blight" of common Bean. *Phytopathology*, 55, p. 698-9.
- WEBER (G.F.), 1935. An aerial *Rhizoctonia* on Beans. *Phytopathology*, 25, p. 38.
- , 1939. Web-blight, a disease of Beans caused by *Corticium microsclerotia*. *Phytopathology*, 29, p. 559-74.

2) *Cercospora* sp.

- AHMED (Q.A.), 1949. Varietal resistance and susceptibility of *Phaseolus radiatus* towards *Cercospora*. *Sci. and Cult.*, 14, p. 436.
- FELIX (S.), 1960. A list of *Cercospora* occurring in Mauritius, with short notes on the newly recorded species of some economic importance. *Rev. agric. suc. Maurice*, 39, p. 9-14.
- SKILES (R.L.) et CARDONA-ALVAREZ (C.), 1959. Mancha gris, a new leaf disease of Bean in Colombia. *Phytopathology*, 49, p. 133-5.

3) *Isariopsis griseola*.

- BROCK (R.D.), 1951. Resistance to angular leaf spot among varieties of Beans. *J. Aust. Inst. agric. Sci.*, 17, p. 25-30.
- CARDENAS (C.H.), 1958. Persistencia de la acción protectora de varios fungicidas en el Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Acta agron. Palmira*, 8, p. 77-100.
- OLAVE (L.C.A.), 1958. Resistencia de algunas variedades y líneas de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) al *Isariopsis griseola* SACC. *Acta agron. Palmira*, 8, p. 197-219.
- OROZCO-SARRIA (S.H.) et CARDONA-ALVAREZ (C.), 1959. Evidence of seed transmission of angular leaf spot of Bean. *Phytopathology*, 49, p. 159.
- PUERTA (J.) et ALONSO (A.), 1958. Pruebas de resistencia a diferentes enfermedades en diversas variedades de Julias. *Bol. Inst. Invest. agron. Madr.*, 18, p. 37-48.

4) *Uromyces appendiculatus*.

- BALDACCI (E.) et BETTO (E.), 1958. Esame dell'efficacia fungicida per copertura e sistemica di alcuni antibiotici su *Uromyces appendiculatus* (PERS.) LK. *Agricoltura ital.*, 58, p. 289-301.
- BELL (A.A.) et DALY (J.M.), 1962. Assay and partial purification of self-inhibitors of germination from uredospores of the Beans rust fungus. *Phytopathology*, 52, p. 261-6.
- BETTO (E.) et BONOLA (P.), 1960. Ulteriori esami dell'efficacia fungicida sistemica di derivati sulfamidici, della griseofulvina e di altri compost. *Agricoltura ital.*, 40, p. 125-47.

- DAVIS (D.), BECKER (H.J.) et ROGERS (E.F.), 1959. The chemotherapy of Wheat and Bean rust diseases with sydones. *Phytopathology*, 49, p. 821-3.
- EVANS (S.) et SAGGERS (D.T.), 1962. A new systemic rust therapeutant. *Nature, Lond.*, 195, p. 619-20.
- HIKIDA (H.R.), 1962. Races of Bean rust, *Uromyces phaseoli* (PERS.) var. *phaseoli*, in the Willamette Valley. *Diss. Abstr.*, 22, p. 3341-2.
- ISSA (E.) et DE ARRUDA (H.V.), 1964. Contribuição para o contrôle da ferrugem e da antracnose do Feijoeiro. *Archos Inst. biol., S. Paulo*, 31, p. 119-26.
- MCCALLAN (S.E.A.) et ZINGERMAN (R.C.), 1962. The Bean rust method of evaluating fungicides in greenhouse tests. *Contr. Boyce Thompson Ins.*, 21, p. 473-80.
- PUCCI (E.), 1962. Tests on the control of some plant diseases carried out near the Agricultural Centre for Sidi Mesri, Tripoli, Libya. *Riv. Agric. Subtrop.*, 56, p. 156-70.
- SCHEIN (R.D.), 1962. Storage viability of Bean rust uredospores, *Phytopathology*, 52, p. 653-7.
- SEMPIO (C.) et CAPORALI (L.), 1958. L'*Uromyces appendiculatus* sul Fagiolo e su altre specie: virulenza e specializzazione. *Ann. Fac. Agr. Perugia*, 13, p. 233-77.
- SMALE (B.C.), MONTGILLION (M.D.) et PRIDHAM (T.G.), 1961. Phleomycin, an antibiotic markedly effective for control of Bean rust. *Plant Dis. Repr.*, 45, p. 244-7.
- YARWOOD (C.E.), 1965. Translocated effects of two fungus infections of Bean. *Phytopathology*, 55, p. 330-2.
- et HOLM (E.W.), 1962. Heat adaptation in a rust and a virus. *Phytopathology*, 52, p. 709-712.
- YEN (D.E.) et BRIEN (R.M.), 1960. French-Bean rust (*Uromyces appendiculatus*). Studies on resistance and determination of rust races present in New Zealand. *N.Z. J. agric. Res.*, 3, p. 358-63.
- ZAUMEYER (W.J.), THOMAS (H.R.) et AFANASIEV (M.M.), 1960. A new disease-resistant Great Northern Bean. Abs. in *Phytopathology*, 50, p. 574.
- Annual Report for the Agricultural Experimental Stations, Florida, for the year ending June 30, 1958, 411 p., 1959.
- Fifty-fourth Annual Meeting of the American Phytopathological Society, Corvallis, Ore., Aug. 26-29, 1962 (Vegetables). Abs. in *Phytopathology*, 52, p. 721-58, 1962.

### 5) *Choanephora* sp.

- LEFEBRE (C.L.) et WEIMER (J.L.), 1939. *Choanephora cucurbitarum* attacking Cowpeas. *Phytopathology*, 29, p. 898-901.
- TOIER (R.W.), 1965. *Choanephora* pod rot of Cowpeas. *Plant Dis. Repr.*, 49, p. 347-50.

## V) MALADIES DES CUCURBITACÉES.

### 1) *Oidium*.

- ARK (P.A.) et THOMPSON (J.B.), 1957. Control of downy mildew of Cucumber with antibiotics. *Plant Dis. Repr.*, 42, p. 452-4.
- BARNES (W.C.) et EPPS (W.M.), 1954. An unreported type of resistance to Cucumber downy mildew. *Plant Dis. Repr.*, 38, p. 620.
- , —, 1955. Progress in breeding Cucumbers resistant to anthracnose and downy mildew. *Proc. Amer. Soc. hort. Sci.*, 65, p. 409-15.
- BEECHER (F.S.), 1955. Control of downy mildew on Cucumber and Muskmelons with tank mixtures of a fixed copper and a dithiocarbamate. *Plant Dis. Repr.*, 39, p. 220.
- CLARE (B.G.), 1958. The identity of the Cucurbit powdery mildew of southeastern Queensland. *Aust. J. Sci.*, 20, p. 273-4.
- COE (D.M.), 1955. Streptomycin as a control for downy mildew of cucurbits. *Plant Dis. Repr.*, 39, p. 729-30.
- , 1956. Antibiotic control of Cucumber downy mildew. *Proc. Fla hort. Soc.*, 68 (1955), p. 246-8.
- FISHER (R.W.), 1959. Polybutenes - a promising control for powdery mildew. *Plant Dis. Repr.*, 43, p. 878-9.
- KAJIWARA (T.) et IWATA (Y.), 1957. Observations on the sporulation of Cucumber downy mildew. *Ann. phytopath. Soc. Japan*, 22, p. 201-3.
- , —, 1959. On the diurnal cycle of Cucumber downy mildew and on the effect of light upon sporulation. *Ann. phytopath. Soc. Japan*, 24, p. 109-13.
- KEYWORTH (W.G.), 1959. Plant Pathology Report. *Rep. nat. Veg. Sta., Warwick*, 9 (1957-1958), p. 36-9.
- REVILLA (V.A.), 1955. Control del « *Oidium* » del Melon. Zapallo y Pepino. *Bol. Estac. exp. agric. La Molina*, 60, 15 p.
- Annual report 1960, Glasshouse Crops Research Institute, 139 p., 1961.
- Annual report 1963, Glasshouse Crops Research Institute, 144 p., 1964.

2) *Pseudoperonospora cubensis*.

- IWATA (Y.), 1951. Specialization in *Pseudoperonospora cubensis* (BERK. and CURT.) ROSTOW. (III) Studies on the fungus from White Gourd (*Benincasa hispida* COGN.), *Forsch. PflKr., Kyoto*, 4, p. 124-8.
- SOWELL (G.), 1958. Cucumber testing on the west coast of Florida. *Plant Dis. Repr.*, 42, p. 1333-6.

3) *Cercospora citrullina*.

- CRALL (J.M.) et SCHENCK (N.C.), 1957. Occurrence and fungicidal control of Watermelon foliage diseases in Florida. Abs. in *Phytopathology*, 47, p. 312.
- GOODE (M.J.) et READING (G.D.), 1960. Controlling Watermelon leaf diseases with fungicide sprays. *Arkans. Fm Res.*, 9, p. 4.
- SCHENCK (N.C.) et CRALL (J.M.), 1958. Five year summary on fungicidal control of Watermelon foliage diseases. *Proc. Fla hort. Soc.*, 70, p. 107-9.
- Annual Report for the Agricultural Experimental Stations, Florida, for the year ending June 30, 1958, 411 p.

## 4) DIVERS.

- EPPS (W.M.), 1956. An evaluation of fungicides for the control diseases of Cucumbers in South Carolina, 1946-1955. *Plant Dis. Repr.*, 40, p. 441-2.
- ROBINSON (R.W.), 1963. Relation of genetic variation in manganese utilization to disease resistance in Cucumbers. *Diss. Abstr.*, 23, p. 3085.
- SOWELL (G.), 1957. Cucumber fungicides for the west coast of Florida, *Proc. Fla hort. Soc.*, 69 (1956), p. 230-4.

## VI) MALADIES DES COMPOSÉES.

1) *Rhizoctonia solani*.

- HOLMES (T.D.) et KNAPMAN (J.), 1963. Bottom rot of Lettuce and its control. *Plant Path.*, 12, p. 147-8.
- SHEPHARD (M.C.) et WOOD (R.K.S.), 1963. The effect of environment, and nutrition of pathogen and host, in the damping off of seedlings by *Rhizoctonia solani*. *Ann. appl. Biol.*, 51, p. 389-402.
- TOWNSEND (G.R.), 1934. Bottom rot of Lettuce. *Cornell Agric. Exper. Stat.*, Memoir 158, 46 p.

2) *Septoria lactucae*.

- DEIGHTON (F.C.), 1955. Plant pathology section. *Rep. Dep. Agric. S. Leone*, 1952, p. 29-30, 1954; 1953, p. 33-4.
- SMITH (P.R.), 1961. Seed-borne *Septoria* in Lettuce. *J. Agric. Vict.*, 59, p. 555-6.
- STAPLES (R.R.), 1958. Report of the Department of Research and Specialist Services (Southern Rhodesia) for the Year Ended 30th September, 1957. *Rep. Minist. Agric. Rhod. Nyasaland 1956-1957*, p. 7-86.

## VII) MALADIES DES OMBELLIFÈRES.

*Alternaria dauci*.

- HAWKINS (J.H.), IVES (J.V.) et STOREY (I.F.), 1959. *Alternaria* leaf blight of Carrots. *Plant. Path.*, 8, p. 76.
- HEWETT (P.D.), 1964. Carrot seed and two fungus diseases. *Agriculture Lond.*, 71, p. 555-6.
- , 1964. Testing Carrot seed infected with *Alternaria porri* f. sp. *dauci*. *Proc. Int. Seed Test. Ass.*, 29, p. 463-71.
- JOHNSTON (A.), 1953. The control by spraying of some diseases of highland vegetables. *Malay. agric. J.*, 36, p. 28-35.
- REZENDE (L.O.C.), FIGUEIREDO (M.B.) et CRUZ (B.P.B.), 1962. Experiments on the control of leaf blight of Carrot. *Arq. Inst. biol. S. Paulo*, 29, p. 83-91.
- SAPONARO (A.) Prove di lotta contro i parassiti fogliari della Carota (*Daucus carota* L.). *Boll. Staz. Patol. veg. Roma*, Ser. 3, 21, p. 163-74.
- STRIDER (D.L.), 1963. Control of *Alternaria* blight of Carrot. *Plant Dis. Repr.*, 47, p. 66-9.
- WAGER (V.A.), 1953. Leaf spot or blight of Carrots. *Fmg in S. Afr.*, 28, p. 393-4.
- WAGNER (F.), 1955. Untersuchungen über die Einwirkung von 2,4-D- und MCPA-Präparaten auf Wachstum und Conidienbildung phytopathogener Pilze. *Arch. Mikrobiol.*, 22, p. 313-23.
- WEBER (P.V.V.), YOUNKIN (S.G.) et MERWARTH (F.L.), 1954. Fungicidal control of *Alternaria* blight of Carrots. Abs. in *Phytopathology*, 44, p. 112.
- Diseases of Carrots and Parsnips, 1961. *Tams. J. Agric.*, 32, p. 63-7.

## VIII) MALADIES DES CRUCIFÈRES.

1) *Rhizoctonia solani*.

- DE SILVA (R.L.) et WOOD (R.K.S.), 1964. Infection of plants by *Corticium solani* and *C. praticola* - effect of plant exudates. *Trans. Brit. mycol. Soc.*, 47, p. 15-24.
- ISHPAIKINA (E.I.), 1963. Black leg canker of Cabbage seedlings and its control. *Vestn. sel-khoz. Nauk., Alma-Ata.*, 6, p. 40-3.
- KEYWORTH (W.G.) et DOW (J.M.), 1961. The control of damping-off and wirestem of *Brassica* seedlings caused by *Rhizoctonia solani* KÜHN. *Rep. nat. Veg. Res. Sta., Warwick*, 11, p. 51-54.

2) *Alternaria circinans*.

- DARPOUX (H.), LOUVET (J.) et PONCHET (J.), 1957. Essais de traitement des semences de crucifères contre le *Phoma lingam* (TODE) DESM. et l'*Alternaria brassicae* (BERK.) SACC. *Ann. Epiphyt.*, 8, p. 545-57.
- HEMMI (T.) et ISHIGAMI (K.), 1953. Ecological studies on *Alternaria circinans* causing leaf-spot and browning of Cabbage and Cauliflower. *Bull. Univ. Naniwa, Ser. B*, p. 93-104.
- Division de Phytopathologie. Rapp. Rech. Agron. trop. Madagascar, 1961, p. 81-110, 1963; 1962 p. 110-35, 1963.

3) *Colletotrichum higginsianum*.

- CHANDLER (W.A.), 1965. Fungicidal control of anthracnose and white spot of Turnip greens. *Plant Dis. Repr.*, 49, p. 419-22.
- CROSSAN (D.F.), 1954. *Cercospora* leaf spot of crucifers. *Tech. Bull. N.C. agric. Exp. Sta.*, 109, p. 23.

## 4) DIVERS.

- SAMRA (A.S.), 1956. Relative value and mode of action of some fungicides used as seed disinfectants and protectants. *Meded. LandbHogeschool, Wageningen*, 56, p. 1-55.

## IX) MALADIES DES LILIACÉES.

1) *Alternaria porri*.

- ALICBUSAN (R.V.), SCHAFER (L.A.) et REVILLA (B.A.), 1959. Spore trapping experiments with *Alternaria porri* (ELLIS) CIF. and *Erysiphe polygoni* DC. *Philipp. Agric.*, 43, p. 310-3.
- BOCK (K.R.), 1964. Purple blotch (*Alternaria porri*) of Onion in Kenya. *Ann. appl. Biol.*, 54, p. 303-11.
- HORIN (M.) et PALTÍ (J.), 1960. Ha-halfat ba-Betsel. (*Alternaria* on Onion). *Hassadeh*, 40, p. 1086.
- HUSAIN (S.M.), 1960. Some aspects of the life history, epiphytology, and control of *Alternaria porri* (ELLIS) CIPERRI, the cause of purple blotch of Sweet Spanish Onions. *Diss. Abstr.*, 21, p. 1324.
- Crop disease control, 1961. *Progr. Rep. Dept Rural Affairs, Vietnam, 1960-1961*, p. 266-72.

2) *Sclerotium rolfsii*.

- CHANDRA (S.) et TADON (R.N.), 1964. A soft rot of stored Onion bulbs. *Curr. Sci.*, 33, p. 532.

## X) MALADIES DES CHENOPODIACÉES.

*Cercospora beticola*.

- DARPOUX (H.), ARNOUX (M.) et LEBRUN (A.), 1959. Etudes sur le *Cercospora beticola* réalisées à la Station Centrale de Pathologie Végétale (INRA). *Trav. Inst. nat. Rech. agron.*, 1959, p. 93-104.
- FINKNER (R.E.), FARUS (D.E.), OGDEN (D.B.), DOXATOR (C.W.) et HELMERICK (R.H.), 1962. Chemical control of *Cercospora* leaf spot in Sugar Beets. *J. Amer. Soc. Sug. Beet Technol.*, 12, p. 43-52.

## XI) MALADIES DES MALVACÉES.

1) *Cercospora malayensis*.

- ADDY (S.K.), 1958. Occurrence of *Cercospora malayensis* SOLH. and STEV. on *Abelmoschus esculentus* L. *Sci. and Cult.*, 24, p. 95-6.
- CHIDDARWAR (P.P.), 1960. Contribution to our knowledge of the *Cercosporae* of Bombay State. II. Indian Phytopath., 12 (19599), p. 111-21.
- REITSMA (J.) et SLOOF I.W.C.), 1950. *Cercospora malayensis* on *Hibiscus esculentus* L. *Contr. gen. agric. Res. Sta., Bogor*, 109, p. 38.

- SOLHEIM (W.G.) et STEVENS (F.L.), 1931. *Cercospora* studies. II. Some tropical *Cercosporae*. *Mycologia*, 23, p. 365-405.
- YAMAMOTO (W.), 1934. *Cercospora* from Formosa. I. *Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc.*, 13, p. 139-44.

## 2) *Oidium*.

- MARTINEZ (J.A.), 1961. Contrôle de oïdium en Aboboreira e Quiabeiro. *Biológico*, 27, p. 13-5.

**RESUME.** — *Après avoir indiqué les caractéristiques du climat des différentes régions de la Côte d'Ivoire, et les conditions générales de la culture des plantes maraîchères dans ce pays, les Auteurs donnent quelques généralités sur les organismes pathogènes et sur les méthodes de lutte.*

*Ils passent ensuite en revue les maladies observées sur ces cultures :*

- Tomate :** *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Cladosporium fulvum*, *Corynespora cassiicola*, *Stemphylium solani*, *Cercospora fuligena*, *Septoria lycopersici*, *Ascochyta hortorum* et *Phoma destructiva*, *Phytophthora* sp., *Diplodia* sp.
- Aubergine :** *Aecidium habunguense*, *Leveillula taurica*, *Cercospora deightonii*, *Corynespora* spp., etc.
- Poivron :** *Cercospora capsici*, *Cercospora unamunoi*, *Leveillula taurica*, *Mycosphaerella* sp., *Stemphylium solani*, *Colletotrichum nigrum*, *C. capsici*.
- Pomme de terre :** *Cercospora solanicola*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium scirpi*, *Rhizoctonia bataticola* et *Fusarium scirpi*.
- Haricots :** *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Macrophomina phaseoli*, *Rhizoctonia solani*, *Cercospora canescens*, *C. cruenta*, *C. caracallae*, *Isariopsis griseola*, *Uromyces appendiculatus*, *Phyllosticta* sp., *Mycosphaerella* sp., *Choanephora* sp.
- Concombre :** *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Pseudoperonospora cubensis*, *Corynespora* sp. et *Colletotrichum* sp., *Oidium* sp., *Choanephora cucurbitarum*, *Blakeslea trispora*.
- Courgette :** *Oidium* sp.
- Pastèque :** *Cercospora citrullina*, *Phyllosticta citrullina*.
- Salade :** *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, *Septoria lactucae*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* sp., *Cercospora longissima*, *Helminthosporium* sp.
- Ombellifères :** *Alternaria*, sur carotte ; *Phyllosticta apii* sur persil et sur céleri rave.
- Chou :** *Rhizoctonia solani*, *Alternaria circinans*, *Cercospora brassicicola*.
- Radis :** *Rhizoctonia solani*, *Alternaria circinans*.
- Navet :** *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum higginsianum*.
- Oignon et poireau :** *Alternaria porri*, *Stemphylium hotryosum*.
- Echalote :** *Cercospora dudidae*, *Sclerotium rolfsii*.
- Epinard, bette, betterave :** *Cercospora beticola*.
- Combo :** *Cercospora abelmoschi*, *C. malayensis*, *Oidium abelmoschi*.
- Une importante bibliographie est donnée pour chaque parasite.*

## **SUMMARY.**—THE CRYPTOGAMIC DISEASES OF VEGETABLES IN IVORY COAST.

*After having mentioned the characteristics of climate in various areas of Ivory Coast together with the general conditions of vegetable cultivation in this country, the Authors give a general statement of the pathogen agents and of the means used to control them.*

*Then they review the diseases observed on the following crops:*

- Tomato:** *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Cladosporium fulvum*, *Corynespora cassiicola*, *Stemphylium solani*, *Cercospora fuligena*, *Septoria lycopersici*, *Ascochyta hortorum* and *Phoma destructiva*, *Phytophthora* sp., *Diplodia* sp.
- Eggplant:** *Aecidium habunguense*, *Leveillula taurica*, *Cercospora deightonii*, *Corynespora* spp., etc.
- Pepper:** *Cercospora capsici*, *Cercospora unamunoi*, *Leveillula taurica*, *Mycosphaerella* sp., *Stemphylium solani*, *Colletotrichum nigrum*, *C. capsici*.
- Potato:** *Cercospora solanicola*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium scirpi*, *Rhizoctonia bataticola* and *Fusarium scirpi*.



*Beans*: *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Macrophomina phaseoli*, *Rhizoctonia solani*, *Cercospora canescens*, *C. cruenta*, *C. caracallae*, *Isariopsis griseola*, *Uromyces appendiculatus*, *Phyllosticta* sp., *Mycosphaerella* sp., *Choanephora* sp.

*Cucumber*: *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Pseudoperonospora cubensis*, *Corynespora* sp. and *Colletotrichum* sp., *Oidium* sp., *Choanephora cucurbitarum*, *Blakeslea trispora*.

*Summer squash*: *Oidium* sp.

*Water melon*: *Cercospora citrullina*, *Phyllosticta citrullina*.

*Lettuces*: *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, *Septoria lactucae*, *Alternaria* sp., *Cercospora longissima*, *Helminthosporium* sp., *Rhizoctonia solani*.

*Umbelliferous*: *Alternaria dauci*, on carrot; *Phyllosticta apii* on parsley and on celeriac.

*Cabbage*: *Rhizoctonia solani*, *Alternaria circinans*, *Cercospora brassicicola*.

*Radish*: *Rhizoctonia solani*, *Alternaria circinans*.

*Turnip*: *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum higginsianum*.

*Onion and leek*: *Alternaria porri*, *Stemphylium hotryosum*.

*Shallot*: *Cercospora duddiae*, *Sclerotium rolfsii*.

*Spinage, White beet, Beet-root*: *Cercospora beticola*.

*Gombo*: *Cercospora abelmoschi*, *C. malayensis*, *Oidium abelmoschi*.

An important bibliography is given for each pest.

#### RESUMEN. — LAS ENFERMEDADES CRIPTOGAMICAS DE LAS HORTALIZAS EN LA COSTA DE MARFIL.

Después de indicar las características climatológicas de las diferentes regiones de la Costa de Marfil y las condiciones generales del cultivo de hortalizas en dicho país, los Autores dan algunos datos generales acerca de los organismos patógenos y los métodos de lucha.

Acto seguido, reseñan las enfermedades observadas en los cultivos :

*Tomate* : *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Cladosporium fulvum*, *Corynespora cassiicola*, *Stemphylium solani*, *Cercospora fuligena*, *Septoria lycopersici*, *Ascochyta hortorum* y *Phoma destructiva*, *Phytophthora* sp., *Diplodia* sp.

*Berenjena* : *Aecidium habunguense*, *Leveillula taurica*, *Cercospora deightonii*, *Corynespora* spp., etc.

*Pimentón* : *Cercospora capsici*, *Cercospora unamunoi*, *Leveillula taurica*, *Mycosphaerella* sp., *Stemphylium solani*, *Colletotrichum nigrum*, *C. capsici*.

*Patata*: *Cercospora solanicola*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium scirpi*, *Rhizoctonia bataticola* et *Fusarium scirpi*.

*Judía* : *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Macrophomina phaseoli*, *Rhizoctonia solani*, *Cercospora canescens*, *C. cruenta*, *C. caracallae*, *Isariopsis griseola*, *Uromyces appendiculatus*, *Phyllosticta* sp., *Mycosphaerella* sp., *Choanephora* sp.

*Pepino* : *Pythium aphanidermatum*, *Sclerotium rolfsii*, *Pseudoperonospora cubensis*, *Corynespora* sp. y *Colletotrichum* sp., *Oidium* sp., *Choanephora cucurbitarum*, *Blakeslea trispora*.

*Calabaza* : *Oidium* sp.

*Sandía* : *Cercospora citrullina*, *Phyllosticta citrullina*.

*Lechuga* : *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, *Septoria lactucae*, *Alternaria* sp., *Cercospora longissima*, *Helminthosporium* sp.

*Umbelíferas* : *Alternaria dauci*, en zanahoria ; *Phyllosticta apii*, en perejil y apio nabo.

*Col* : *Rhizoctonia solani*, *Alternaria circinans*, *Cercospora brassicicola*.

*Rabano* : *Rhizoctonia solani*, *Alternaria circinans*.

*Nabo* : *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum higginsianum*.

*Cebolla y puerro* : *Alternaria porri*, *Stemphylium hotryosum*.

*Chalote* : *Cercospora duddiae*, *Sclerotium rolfsii*.

*Espinaca, Acelga, Remolacha* : *Cercospora beticola*.

*Quingombó* : *Cercospora abelmoschi*, *C. malayensis*, *Oidium abelmoschi*.

Se indica una importante bibliografía sobre cada plaga.

**L'AGRONOMIE  
TROPICALE**

—  
Extrait du n° 8  
AOUT 1967  
—

**LES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DES PLANTES  
MARAICHÈRES EN COTE-D'IVOIRE**

C. BOISSON  
Maître de Recherches  
à l'ORSTOM

par

J.-L. RENARD  
Chargé de Recherches  
à l'ORSTOM