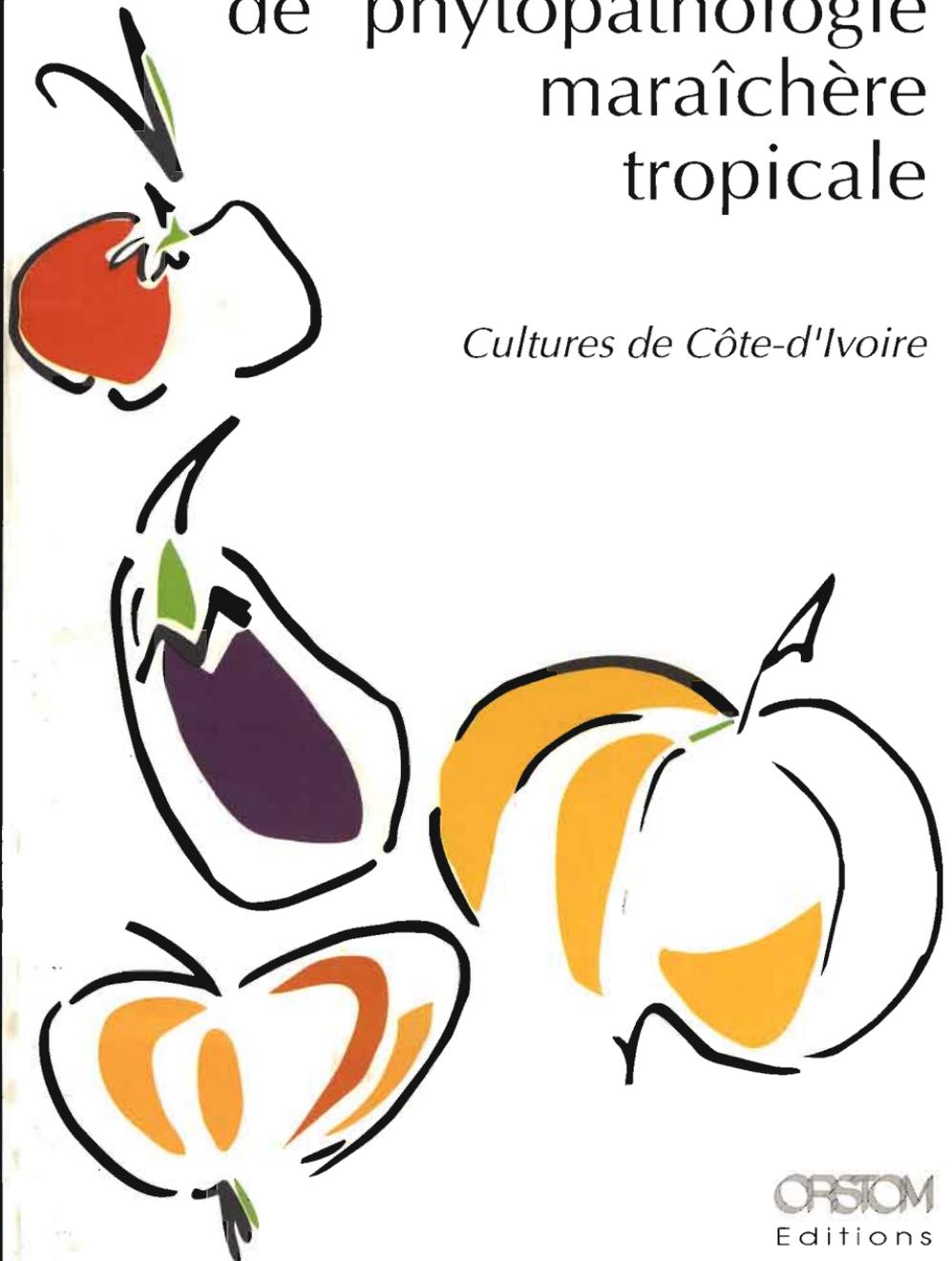


Claude Déclert

Manuel

de phytopathologie
maraîchère
tropicale

Cultures de Côte-d'Ivoire



CRISTOM
Editions



M a n u e l
de phytopathologie
maraîchère
tropicale

Cultures de Côte-d'Ivoire

Claude Déclert

M a n u e l
de phytopathologie
maraîchère
tropicale

Cultures de Côte-d'Ivoire

Préface de C. M. Messiaen

Éditions de l'ORSTOM

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

Collection ▷▷ACTIQUES

Paris 1990

Préface	11
Avant-propos	13
Les cultures maraîchères en Côte-d'Ivoire	15
Le diagnostic	31
Symptômes et diagnostic des maladies	63
Les agents pathogènes	219
Situation sanitaire des plantations maraîchères	263
Le contrôle des maladies	273
Bibliographie	281
Annexes	287
Index	309
Table des illustrations	325
Table des matières	329

Photographies : Claude DÉCLERT.

Illustration et maquette de couverture : Michelle SAINT-LÉGER.

Fabrication et coordination : Catherine GUEDJ et Élisabeth LORNE.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

© ORSTOM 1990
ISSN 1142-2580
ISBN 2-7099-1005-5

*À la mémoire de mon collaborateur et ami
Jonas Oimpléon Séry de Zoukougbeu.*

Préface

L'ouvrage de Claude DÉCLERT sur les maladies des plantes maraîchères en Côte-d'Ivoire permet d'apprécier à quel point ce pays, à la fois tiède et humide, dresse contre ce type de cultures un parasitisme puissant et varié, modulé par l'alternance de deux ou quatre saisons suivant les latitudes.

Celui qui a vécu ou jardiné dans d'autres pays tropicaux retrouvera dans ce livre la plupart des ennemis fongiques ou bactériens qui lui étaient familiers, et verra à quel point un peu moins de vent ou un peu plus d'humidité peuvent faire de maladies « secondaires » des plaies majeures.

Les glossaires et clefs concernant les symptômes, les familles fongiques, les descriptions mycologiques détaillées, et les très belles illustrations permettent au non mycologue d'approfondir ses connaissances et de s'initier à des méthodes d'étude originales pouvant être pratiquées dans un cadre rustique.

Dans ses conseils pour la protection des cultures, Claude DÉCLERT a de plus le mérite de ne pas isoler le complexe cryptogamique, mais de le situer dans l'ensemble général des problèmes phytosanitaires de chaque culture, incluant virus, nématodes, acariens et insectes.

Même si la concentration de population de tel ou tel pays tropical, dans une ou plusieurs villes tentaculaires, fait reculer l'espoir de l'autosuffisance pour les aliments de base, comme farines ou huiles, subsistera toujours pour ces métropoles la nécessité de ceintures maraîchères ou d'îlots, producteurs de légumes frais indispensables à la survie.

Ce livre trouvera sa place dans la bibliothèque des maraîchers de pointe, ou de ceux qui auront en charge d'encadrer et de promouvoir la production maraîchère dans les pays tropicaux. Mieux connaître à l'avance leurs ennemis potentiels, déceler le plus tôt possible ceux qui se manifestent, savoir à la fois comment lutter au jour le jour et établir un jardin sur des bases saines, c'est ce que pourra apprendre cet ouvrage, en contribuant ainsi à leur réussite.

C. M. MESSIAEN

*Directeur de recherche à l'INRA,
ancien directeur des stations de pathologie végétale
et d'amélioration des plantes de l'INRA Antilles-Guyane.*

Avant-propos

La place des cultures maraîchères dans la stratégie mondiale du développement agricole est actuellement en voie de revalorisation, aussi bien dans la perspective de l'augmentation des ressources paysannes que dans celle de la lutte contre la faim.

La Côte-d'Ivoire bénéficie également de cette réhabilitation, devenue pour elle une nécessité. L'augmentation croissante de la consommation des fruits et légumes, produits par le maraîchage, s'assortit également d'une progression du commerce international de ces denrées.

Dans l'axe Nord-Sud, les importations ivoiriennes de pomme de terre et d'oignon viennent au premier rang dans cette catégorie. Les échanges Sud-Sud se développent, en particulier pour les fraises du Sénégal, les haricots verts et les pommes de terre du Burkina Faso, et les oignons du Niger. Sous l'impulsion de la Sodéfel*, de nouveaux encouragements devraient permettre à la Côte d'Ivoire, dans un avenir proche, non seulement de réduire ses importations, mais encore de prendre rang d'exportateur.

On peut espérer, en outre, que des problèmes de société, tels que l'exode rural et le retour des jeunes à la terre, trouvent une solution à travers le développement de l'activité maraîchère. Les cultures maraîchères constituent en effet une voie originale, sans obstacle foncier ni traditionnel : les superficies à utiliser (bas-fonds et autres parcelles impropres aux cultures classiques) sont en dehors des propriétés traditionnelles et nécessitent seulement des aménagements de mise en valeur.

**Sodéfel = société pour le développement des fruits et légumes*

Le développement remarquable du réseau routier permet notamment l'écoulement et la distribution des produits, tant pour le marché intérieur que pour celui d'un marché central, à vocation nationale et internationale, du modèle des halles centrales d'Abobo.

La sensibilisation de l'opinion publique au maraîchage est menée activement par les médias (presse, télévision) et au travers de colloques.

Néanmoins, la réussite de cette nouvelle « vague verte » demeurera conditionnée par la maîtrise des contraintes parasitaires, qui sont malheureusement très fortes. Le but de cet ouvrage est d'apporter aux développeurs des informations utiles dans le domaine de la défense des cultures maraîchères.

Après avoir exposé sous quelles formes les maladies cryptogamiques apparaissent à l'observateur, et comment se manifestent (ou se cachent) les agents pathogènes (« Le diagnostic », p. 31), l'auteur passe en revue, plante par plante, différentes affections susceptibles de survenir dans les plantations maraîchères (« Symptômes et diagnostic des maladies », p. 63).

Afin de ne pas décourager le lecteur non spécialiste, les données mycologiques ont été condensées (« Les agents pathogènes », p. 219). Que les phytopathologistes puristes ne s'en offusquent pas, pas plus que de la présence de quelques « étrangers », bactéries et nématodes, admis à côtoyer les champignons, cela en raison du choix de conception de l'ouvrage.

Quelques missions d'expertises, effectuées dans le cadre de la vocation de coopération scientifique internationale de l'ORSTOM, ont permis à l'auteur de relever la spécificité de la Côte-d'Ivoire par rapport à d'autres pays africains de la région, quant au spectre parasitaire (« Situation sanitaire des plantations maraîchères en Côte-d'Ivoire », p. 263).

Enfin, on attend du phytopathologiste qu'il ne s'arrête pas au diagnostic ni à la connaissance des agents pathogènes, mais qu'il propose en outre des solutions concrètes pour la maîtrise des maladies : « Le contrôle des maladies » (p. 273) est tout entier consacré aux différentes voies de la lutte et de la prévention sur un plan général, l'aspect particulier ayant été traité dans l'étude descriptive des affections (« Symptômes et diagnostic des maladies », p. 63) et dans l'exposé analytique des parasites (« Les agents pathogènes », p. 219).

Les cultures maraîchères en Côte-d'Ivoire

LE MILIEU

Climat et zones climatiques

Les pays intertropicaux sont soumis à une double influence, celle de la chaleur et celle de la pluie. On y connaît deux types de climat différents :

- le climat équatorial, dépourvu de vraie saison sèche, est caractérisé par la distribution des pluies sur toute l'année (avec 1 ou 2 maxima), et par l'uniformité des températures. Il concerne les régions s'étendant jusqu'à 4 à 5° de latitude nord ou sud ;
- le climat subtropical, intéressant les régions voisines des tropiques, comporte deux saisons, une saison des pluies et une saison sèche bien marquée, durant au moins six mois. Les températures varient sensiblement pendant l'année.

Entre ces deux types extrêmes existent des formes de transition, distinctes par la durée relative des deux saisons, ainsi que par l'amplitude des variations de température. Située dans la région ouest de l'Afrique, entre les latitudes 4°30' et 10°30' N, la Côte-d'Ivoire est soumise à de tels régimes intermédiaires.

Le climat subéquatorial, caractérisé d'une part par une pluviométrie élevée - dépassant 1 500 mm -, des précipitations réparties sur toute l'année - avec deux maxima situés en mai-juin-juillet et octobre-novembre (respectivement grande et petite saison des pluies) - et, d'autre part, par de très faibles amplitudes des moyennes mensuelles de

températures maximales (27° à 31 °C) et minimales (21° à 24 °C), conditionne la zone forestière de la basse Côte-d'Ivoire.

Le climat tropical, caractérisé par une pluviométrie inférieure à 1 500 mm - les précipitations étant concentrées sur une seule saison pluvieuse - et des oscillations plus importantes des moyennes mensuelles de températures maximales (28° à 38 °C) et minimales (15,5 à 23,5 °C), correspond aux régions de savane du nord.

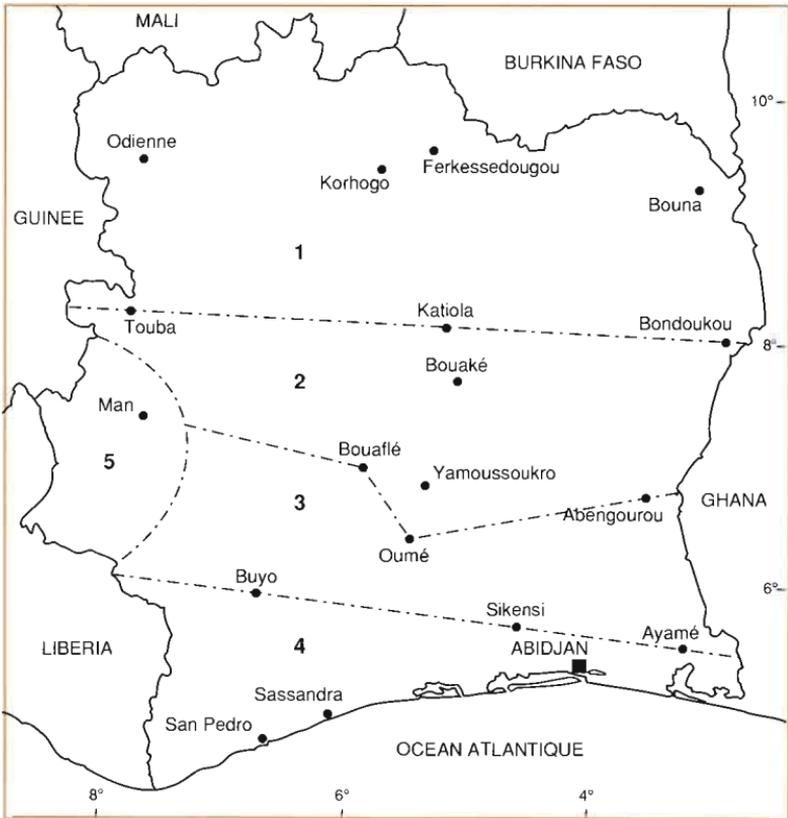


FIGURE 1 ◆ Carte des régions climatiques de Côte-d'Ivoire (échelle 1/5 600 000) : 1. Zone de climat tropical à longue saison sèche (7-8 mois) ; 2. Zone de climat tropical à moindre saison sèche (5-6 mois) ; 3. Zone de climat subéquatorial à longue saison sèche (5-6 mois) ; 4. Zone de climat subéquatorial à courte saison sèche (4-5 mois) ; 5. Zone de climat subéquatorial de montagne.

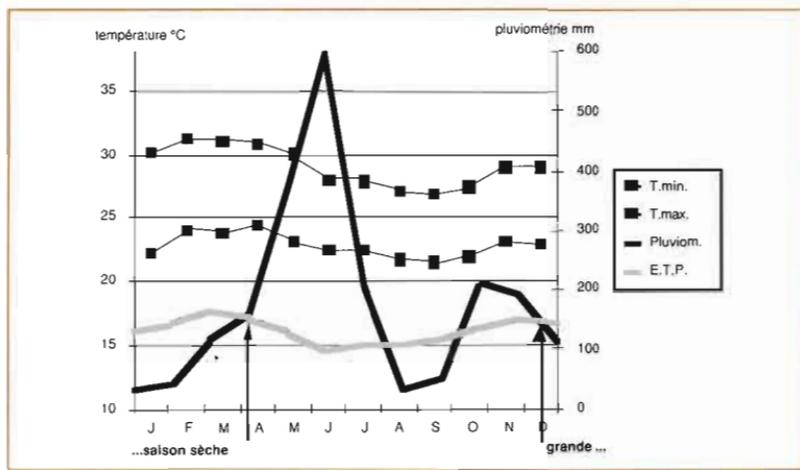


FIGURE 2 ◆ *Caractéristiques climatiques de la zone subéquatoriale (Abidjan).*

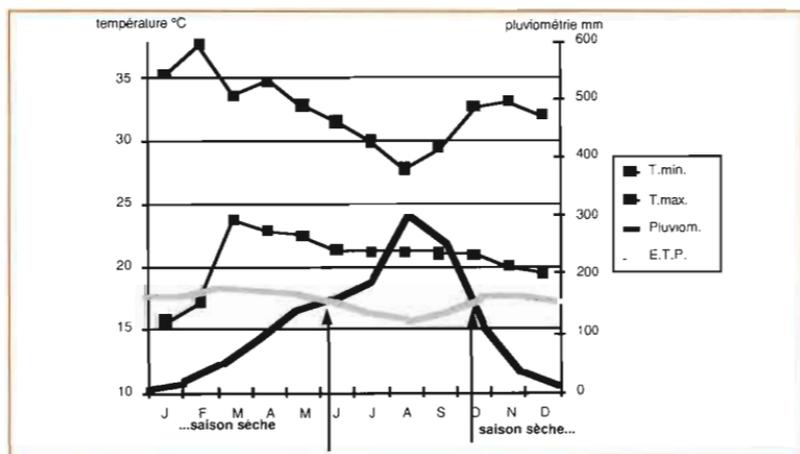


FIGURE 3 ◆ *Caractéristiques climatiques de la zone tropicale (Ferkessédougou).*

ELDIN (AVENARD *et al.*, 1971), pour définir la saison sèche, prend en compte le déficit hydrique, différence entre la pluviométrie et l'évapotranspiration potentielle mensuelle. Le déficit hydrique cumulé pour la grande saison sèche, ainsi que la durée de cette saison, lui permet de définir des sous-climats à l'intérieur des deux grands types climatiques de Côte-d'Ivoire (figures 4 et 5).

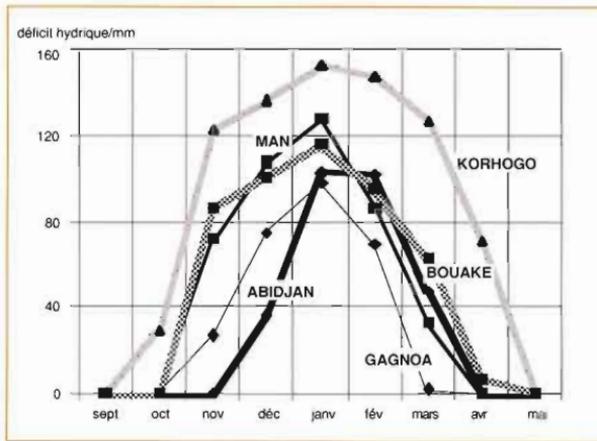


FIGURE 4 ◆ Positionnement et durée de la saison sèche pour les cinq sous-zones climatiques définies.

Dans la région nord, une ligne passant par Touba-Katiola-Bondoukou (cf. figure 1) délimite une zone à déficit cumulé de 600 à 850 mm pour une saison sèche de 7 à 8 mois, avec une pluviométrie annuelle variant de 1 100 à 1 700 mm. Au sud de cette ligne, jusqu'au tracé Man-Bouaflé-Oumé-Abengourou, la pluviométrie est du même ordre (1 100 à 1 600 mm), mais la saison sèche ne dure que 5 à 6 mois et le déficit cumulé oscille entre 400 et 600 mm.

De même, la région forestière peut être partagée en deux zones par une ligne Buyo-Sikensi-Ayamé. La première, au nord, bénéficie d'une pluviométrie variant de 1 200 à 1 800 mm et d'une saison sèche de 4 à 5 mois, pendant laquelle le déficit cumulé varie de 250 à 400 mm.

Une enclave climatique subéquatoriale de montagne se singularise dans le massif de Man, caractérisée par une pluviométrie élevée (1 700 à 2 500 mm) pour une même durée de la saison sèche, d'où l'abaissement du déficit hydrique en dessous du niveau 300. Dans la seconde

zone, au sud de la ligne précitée, on n'enregistre qu'un déficit de 150 à 250 mm, en raison de la forte augmentation de la pluviométrie (1 600 à 2 500 mm) et de la réduction à 3 à 4 mois de la grande saison sèche.

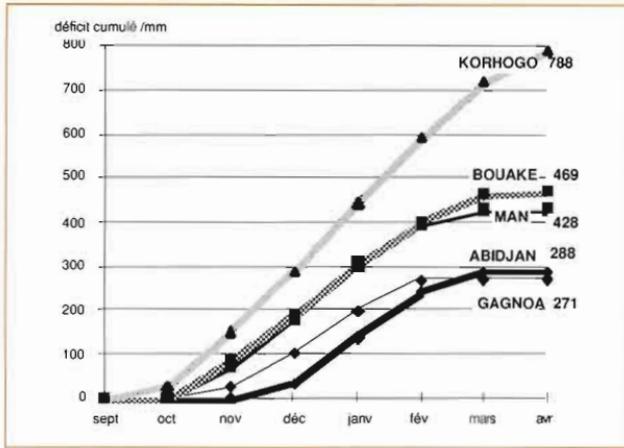


FIGURE 5 ◆ Intensité du déficit hydrique cumulé et durée de la saison sèche pour les cinq sous-zones climatiques.

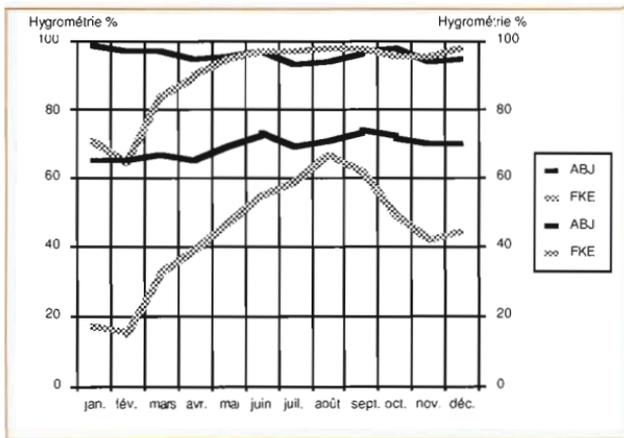


FIGURE 6 ◆ Moyennes mensuelles des hygrométries maximale et minimale (Abidjan et Ferkessédougou).

Outre ces deux facteurs du climat, que sont la température et la pluviométrie, l'hygrométrie joue un rôle très important, tant pour les plantes cultivées que pour les parasites, déprédateurs et agents de maladies.

On constate (figure 6) que, dans la zone de climat subéquatorial (ex. station d'Abidjan), l'hygrométrie maximale moyenne mensuelle est toujours proche de 100 % et l'hygrométrie minimale jamais inférieure à 65 %. La région du nord (ex. station de Ferkessédougou), soumise à un régime d'harmattan durant la saison sèche, voit son hygrométrie maximale s'abaisser à 64 % (février) et bénéficie toute l'année de journées à moins de 65 %.

Les sols

Les sols de la Côte-d'Ivoire, très influencés par le climat, se situent dans l'ordre des sols évolués sur place (AUBERT, 1941), et se répartissent entre le sous-ordre ferrugineux tropical, caractérisé par la libération du fer, et le sous-ordre ferrallitique, caractérisé par la double libération du fer et de l'alumine (A. PERRAUD, *in* : AVENARD *et al.*, 1971).

Les sols ferrugineux tropicaux sont localisés dans la région nord-est du pays, formés sur granite, sous un climat à longue saison sèche (8 mois) et pluviométrie modérée (1 200 à 1 300 mm). La chaleur accentue l'hydrolyse du fer, qui devient l'élément primordial au détriment de l'argile. Leur teneur en humus est modérée, l'argile migre peu au contraire du fer sous forme d'hydrate. Il se forme en profondeur des concrétions, des gravillons, des cuirasses ou des carapaces, constituées toujours de fer, souvent de manganèse, et parfois d'alumine. Les sols ferrugineux tropicaux ont tendance à s'acidifier. Le lessivage plus ou moins intense, dont ils sont l'objet, augmente leur acidité et réduit leur fertilité. Sous savane ou sous forêt, la matière organique se dépose en quantité importante à la surface du sol, toutefois elle s'y incorpore très peu, décomposée rapidement sous l'effet des facteurs du climat. La fertilité des sols ferrugineux tropicaux se mesure à leur richesse en matière organique.

Les sols ferrallitiques, répartis sur la majorité du pays, sont caractérisés par la décomposition intense des minéraux de la roche mère (essentiellement granites et roches métamorphiques schisteuses), allant jusqu'à l'individualisation du fer, de l'alumine et de la silice. Il reste la silice cristallisée (quartz), la silice colloïdale, et des oxydes, hydroxydes ou hydrates de fer, aluminium, manganèse et titane. Formés en climat tropical humide ou équatorial sous forêt dense, ces sols sont pauvres en humus : la masse de matière végétale déposée chaque année en surface

est importante, mais sa décomposition très rapide. Ils se caractérisent par une forte acidité, puisqu'en général le lessivage des bases l'emporte sur la remontée par les racines des végétaux. Sur le plan agronomique, ils sont peu fertiles en raison du lessivage des bases solubles et échangeables, et de la destruction du complexe organique, donc pauvres en azote.

Les sols de bas-fonds, parfois consacrés au maraîchage, appartiennent à la catégorie des sols hydromorphes, dont l'évolution est dominée par l'engorgement par l'eau, phénomène en général temporaire lié à l'accumulation des eaux de pluie. Lorsque des aménagements sont réalisés, la matière organique évolue normalement et la fertilité est satisfaisante lors de la mise en culture. On rencontre des implantations maraîchères sur tous ces types de sols, sols tropicaux ferrugineux peu lessivés (les plus favorables), sols ferralitiques non ou peu évolués (récemment mis en valeur), et sols de bas-fonds après aménagements de drainage.

L'eau

Les besoins en eau des plantes maraîchères ne sont jamais totalement satisfaits tout au long de l'année par les précipitations. Le déficit hydrique impose d'en pallier les insuffisances par une irrigation complémentaire. Les solutions sont modulées en fonction du type de l'exploitation : simple et manuelle pour les petits jardins groupés aux abords des villes (arrosage à l'arrosoir, exceptionnellement à la raie), sophistiquée et puissante pour les plantations à grands périmètres, dotées d'importants moyens d'investissement (pompage motorisé à partir de barrages ou de rivières, distribution par réseau d'irrigation pour l'écoulement ou le goutte-à-goutte et par réseau de tuyauteries pour l'aspersion). Chacune d'entre elles présente des avantages et des contraintes sur le plan de la protection phytosanitaire.

LES MODALITÉS DU MARAÎCHAGE

Le jardin de case

On peut observer en Côte-d'Ivoire diverses modalités de la culture maraîchère. La plus simple est celle du jardin de case ou de campement. Sur une superficie réduite, de quelques dizaines de m² au maximum, la ménagère entretient quelques espèces potagères destinées à la

consommation familiale : piment, aubergine Ndrowa, tomate, gombo et roselle, haricot grim pant, baselle, corchorus et niébé. Cloturé et ombragé d'arbres fruitiers (citrus, manguier et papayer), le jardin est développé en saison pluviale, exceptionnellement arrosé.

En général de grandes distances le séparent d'autres cultures maraîchères, et, en raison de cet isolement, les jardins constituent de véritables niches écologiques, parfois épargnées par les parasites, mais le plus souvent, au contraire, ils se comportent en relais ou en foyers d'infection.

La culture pluviale extemporanée

Une autre forme primitive du maraîchage est la culture pluviale extemporanée. Pratiquée en vue de l'obtention de ressources supplémentaires par les travailleurs manuels des villes (gardiens, manœuvres, etc.) sur les lotissements non encore construits, et particulièrement fréquente aux abords de l'agglomération abidjanaise, elle concerne des plantes légumières peu diversifiées, comme la tomate, le gombo et la roselle, entretenues en rotation avec le maïs.

La mise en valeur de défriches de forêt, avant la traditionnelle plantation de caféier et de cacaoyer, est réalisée par une culture de riz, mais aussi par des soles maraîchères, en culture pure ou associée, de gombo, aubergine Ndrowa, piment et tomate.

De même que pour les jardins de case, de telles plantations en clairière sont relativement isolées, mais rarement indemnes de maladies.

Le maraîchage artisanal

Lorsque le maraîchage devient une activité professionnelle, la maîtrise de l'eau est acquise. La forme artisanale est représentée uniformément dans le pays dès que les agglomérations urbaines sont dotées de marchés. Les jardins sont concentrés dans une zone urbaine de jardinage, partagée en lots de superficie variable (de l'ordre de 500 à 2 000 m²), équipés d'un ou de plusieurs puits pour l'arrosage des planches. Les cultures sont en général très diversifiées en espèces à l'intérieur de chaque jardin, et conduites pendant la saison sèche. En saison des pluies, les parcelles sont souvent submergées et leur accès impraticable ; le sol devient difficile à travailler, et le parasitisme dominant minimise les récoltes.

Les grands périmètres maraîchers

Les plantations industrielles sont totalement affranchies des aléas de la pluviométrie et leur activité se poursuit en général toute l'année. Installées sur de grandes superficies, atteignant plusieurs centaines d'hectares, elles sont spécialisées dans la production d'un petit nombre d'espèces : aubergine, melon, oignon, poivron, tomate. Si de telles plantations sont actuellement réduites à quelques unités, il ne faudrait pas se hâter de condamner cette forme d'exploitation maraîchère, particulièrement structurée, capable d'une part de s'adapter aux vicissitudes du marché et, d'autre part, de maîtriser les problèmes phytosanitaires.

Il existe un autre type d'exploitation, intermédiaire entre le petit maraîchage artisanal collectif et la plantation industrielle, celui des fermes maraîchères gérées par des Asiatiques. Caractérisées par leur dimension moyenne (quelques hectares) et leur spécialisation concentrée sur deux ou trois espèces (cucurbitacées), la qualité des travaux et du savoir-faire leur permet une production satisfaisante, assortie d'une situation sanitaire de bon niveau. De telles entreprises sont susceptibles de se multiplier, modèle accessible à un certain nombre d'Ivoiriens, propriétaires fonciers, désireux de s'installer à leur compte et ouverts aux récents progrès techniques (entre autres le système de production mixte ovins-produits maraîchers, mis au point au centre ORSTOM d'Adiopodoumé par C. NETSCHER).

LES PLANTES CULTIVÉES EN CÔTE-D'IVOIRE

Liste des plantes cultivées

- Allium ascalonicum* L. (Liliacées) = échalote
- Allium cepa* L. (Liliacées) = oignon
- Allium porrum* L. (Liliacées) = poireau
- Amaranthus hybridus* subsp. *cruentus* L. (Amaranthacées) = amarante
- Basella alba* L. (Basellacées) = baselle
- Beta vulgaris* L. (Chenopodiaceées) = betterave potagère
- Brassica napus* L. (Crucifères) = navet
- Brassica oleracea* L. var. *capitata* L. (Crucifères) = chou de Milan
- Canavalia ensiformis* (L.) D. C. (Légumineuses) = haricot sabre

- Capsicum annum* L. (Solanacées) = poivron
Capsicum frutescens L. (Solanacées) = piment
Cichorium endivia L. (Composacées) = chicorée frisée
Citrullus vulgaris Schrad. (Cucurbitacées) = pastèque
Corchorus olitarius L. (Tiliacées) = kprala
Cucumis melo L. (Cucurbitacées) = melon
Cucumis sativus L. (Cucurbitacées) = concombre, cornichon
Cucurbita maxima Duch (Cucurbitacées) = potiron
Cucurbita moschata Duch ex Poir. (Cucurbitacées) = giraumon
Cucurbita pepo L. (Cucurbitacées) = courge, courgette
Daucus carota L. (Ombellifères) = carotte
Fragaria virginiana x *chiloensis* (Rosacées) = fraiser
Hibiscus esculentus L. (Malvacées) = gombo
Hibiscus sabdariffa L. (Malvacées) = roselle, oseille de Guinée ou « dah »
Lactuca sativa L. (Composacées) = laitue
Lycopersicon esculentum Mill. (Solanacées) = tomate
Nasturtium officinale (R.) Bz (Crucifères) = cresson
Petroselinum sativum Hoff (Ombellifères) = persil
Phaseolus lunatus L. (Légumineuses) = haricot du Kissi, ou pois savon
Phaseolus vulgaris L. (Légumineuses) = haricot commun
Raphanus sativus L. (Crucifères) = radis
Sechium edule (Jacq.) Swarz (Cucurbitacées) = chayote
Solanum anomalum Thonn. (Solanacées) = aubergine Ndrowa
Solanum macrocarpon L. (Solanacées) = grosse aubergine locale
Solanum melongena L. (Solanacées) = aubergine
Solanum nigrum L. (Solanacées) = morelle noire
Solanum tuberosum L. (Solanacées) = pomme de terre
Vigna sesquipedalis Fruw. (Légumineuses) = niébé longue
Vigna sinensis Savi ex Hassk. (= *V. unguiculata* Walp.) (Légum.) = niébé.

Le panorama maraîcher ivoirien

Les différentes espèces cultivées sont regroupées entre les catégories suivantes :

Les alliums

Les exigences climatiques de l'oignon n'en permettent la culture que dans le nord de la Côte-d'Ivoire. La variété Violet de Galmi est la plus adoptée, aussi bien en plantation industrielle qu'en maraîchage tradi-

tionnel. Le poireau, cultivé dans les zones de jardinage, ne se maintient qu'en raison de la demande des marchés en légumes frais : les conditions climatiques requises (température nocturne de 17-18 °C) ne sont qu'exceptionnellement remplies et les rendements sont toujours médiocres. L'échalote, très appréciée par le consommateur ivoirien, occupe une place importante dans l'assolement des jardins maraîchers.

Les aubergines

Elles sont très importantes dans l'assolement. Leur culture est en général assez facile, mais les parasites et agents pathogènes, nombreux et variés, déroutent parfois le maraîcher. Pour des raisons de commodité, *Solanum melongena* L. (= aubergine douce) sera distinguée ici de *S. æthiopicum* (= aubergine amère) regroupant les espèces *anomalum* Schum. et Thonn., *macrocarpon* L. et *integrifolium* L. L'aubergine douce est surtout cultivée en plantation industrielle, l'aubergine amère est adoptée dans tous les types de culture.

La betterave potagère

La betterave rouge potagère et la blette sont rares en Côte-d'Ivoire, et les épinards, autres chénopodiacées potagères, encore davantage.

La carotte

Ce légume, d'importance secondaire en superficie, est néanmoins régulièrement présent dans les zones de jardinage, de même que le persil.

Le céleri-tige est exceptionnel.

Le chou

Il fait l'objet de cultures étendues dans les jardins et même en plantations intermédiaires. Préférant les sols lourds et argileux, son assolement est important dans la région de Yamoussoukro, Bouaflé, Daloa, Rubino, Odienné, Korhogo, et beaucoup plus réduit sur les sols sableux d'Abidjan. Si le navet jouit d'une faveur presque égale à celle du chou dans l'assolement des zones de jardinage et de défriche de forêt (axe Tiassalé-Hérémanfono), le radis tient une place minime de plante condimentaire, et le chou-fleur n'a pas dépassé le stade expérimental ou de curiosité.

Le concombre

D'importance secondaire par rapport à celle des légumes-fruits des solanacées, le concombre est celle des cucurbitacées non traditionnelles qui

rencontre le plus de succès. La diffusion de la variété Pointsett par la Sodéfel a été bien accueillie, par les consommateurs comme par les professionnels, qui en apprécient le cycle cultural court et la rusticité (outre sa résistance au mildiou).

La courgette et autres cucurbitacées de jardin

Cucurbita pepo enregistre un certain progrès dans les jardins, probablement en raison de son développement végétatif luxuriant et de son cycle court. Elle est souvent victime de parasites et atteinte de maladies, et le cours des fruits reste modeste. La courge, ou potiron, développée sans soins aux abords des cases, est probablement la plus rustique et la plus épargnée des plantes maraîchères (mouche des fruits exceptée).

La chayote, cultivée traditionnellement depuis quelques dizaines d'années (région d'Anyama), ne progresse sensiblement pas malgré des cours incitatifs.

Le fraisier

Outre l'acclimatement, cette plante doit faire face à des problèmes phytosanitaires et des problèmes de multiplication végétative. La vulgarisation de sa culture demeure d'avenir incertain.

Le gombo

C'est un légume-fruit très important, cultivé dans toutes les situations, excepté sur les plantations industrielles.

Le haricot

Les jardiniers cultivent plusieurs espèces pour le haricot-grain, *Ph. lunatus* le plus fréquemment et parfois le *Vigna sesquipedalis*. Le haricot-filet, tant les variétés naines que grimpantes, n'est que très peu vulgarisé en raison d'une forte pression parasitaire. Cultivé pour la récolte des feuilles, *Vigna unguiculata* jouit d'une grande faveur.

La laitue

Lactuca sativa représente une sole très importante dans les jardins urbains, en raison d'une demande constante du marché tout au long de l'année. La variété Batavia blonde de Paris, relativement adaptée au climat, est unanimement recherchée.

Le melon

Il est adopté dans les plantations industrielles, les plantations intermé-

diaires et parfois dans les jardins de ville, mais les surfaces cultivées sont en régression, probablement en raison des dégâts de mouches des fruits et du mildiou, difficiles à contrôler. Ainsi les revers répétés, enregistrés par les artisans maraîchers du Banco (emplacement actuel de la voie Express Nord), ont été cause de son abandon à partir des années 1974-75, malgré une demande consistante du marché et des cours incitatifs.

Les légumes traditionnels

Très importants dans les formes artisanales du maraîchage, ce sont essentiellement des légumes-feuilles, amarante, aubergine Ndrowa et aubergine Gnagnan, baselle, corchorus, niébé, roselle.

La pastèque

De même que le melon, elle n'occupe qu'une place secondaire dans les jardins. Sa rusticité, le bon état sanitaire des cultures, et la faveur croissante du consommateur, permettent d'augurer un accroissement des surfaces.

Les pépinières

Un certain nombre de légumes doivent être élevés et soignés à part, pendant le stade plantule. Les problèmes phytosanitaires particuliers aux planches de pépinière seront abordés sous ce paragraphe.

Le piment et le poivron

Des deux espèces de *Capsicum*, le piment est le plus cultivé, principalement en jardins de case, en plantations de clairière et en jardins de ville. Le poivron a surtout été cultivé sur certaines plantations industrielles.

La pomme de terre

Sa culture artisanale et traditionnelle dans l'unique région nord-ouest (Ouaninou) n'a pu être étendue au mode industriel, en particulier pour des raisons phytosanitaires. De nouvelles tentatives sont en cours dans la région de Touba et de Sinématiali, diligemment menées par la Sodéfel.

La tomate

Elle est cultivée dans toutes les formes de maraîchage en Côte-d'Ivoire. Depuis une quinzaine d'années, les variétés à fruit allongé, appropriées à la fabrication de concentré pour la conserve, se sont ajoutées aux variétés en place : tomati ou tomate de Korhogo à pulpe acide et tomate

à gros fruit (Heintz 1370 essentiellement). Ni les nombreux problèmes sanitaires rencontrés dans la culture, ni la modicité des rendements qui en sont la conséquence, ni même les aléas des cours fluctuants, ne découragent jardiniers et planteurs.

LES TRAVAUX CULTURAUX

Travaux du sol et mesures antiérosives

Les plantations industrielles disposent de moyens mécaniques importants pour l'aménagement des parcelles, charrues multisocs ou charrues à disques pour labour profond (18 à 20 cm) et cultivateurs ou scarificateurs pour le nivellement des parcelles.

Le type de labour est adapté selon le mode d'irrigation : à plat dans le cas d'aspersion et en planches avec sillon pour l'écoulement, dans le cas d'irrigation par gravité. À titre de mesure antiérosive, pour contrôler le dégât des eaux de ruissellement, le labour en planches est le plus souvent adopté.

Dans les jardins, le labour manuel est réalisé à la daba, et le terrain cultivable est aménagé en planches ne dépassant pas 1,20 m de large ou en billons de 60 à 70 cm, lorsqu'il y a risque d'inondation. Pour faciliter le drainage, les planches sont séparées par des fossés dont la profondeur peut atteindre 60 à 80 cm. Les travaux de labour ont l'avantage de favoriser la décomposition des résidus de la culture précédente et leur transformation en matière organique nécessaire au maintien de la fertilité du sol. Un certain nombre de germes pathogènes disparaissent dans la compétition avec les micro-organismes telluriques.

Cependant certains d'entre eux, présents en grand nombre, sont alors disséminés et seront l'origine de maladies en « taches » ou en « séries » sur les lignes de culture.

Semis et repiquage

Si pour certaines espèces le repiquage est bénéfique, par le renforcement du système racinaire qu'il occasionne, les meilleurs soins que reçoivent les plantules en pépinières, et par la sélection sanitaire alors facile à opérer (élimination des plants avec tumeurs à *Meloidogyne*), le

semis direct est avantageux pour les légumes à grosses graines, qui, après la germination, positionnent correctement leur collet et, surtout, développent leur système racinaire de façon optimale. Les opérations de semis et de repiquage doivent respecter les normes de densité propres à chaque espèce et même à chaque variété.

En effet, des plantations trop serrées favorisent l'élévation de l'hygrométrie et augmentent la prédisposition des plantes envers les maladies cryptogamiques. Dans les zones à risques, le planteur sera amené à moduler les normes.

Travaux d'entretien

Ayant pour but de protéger les plantes cultivées contre la concurrence des adventices et de régulariser l'environnement, le désherbage est souvent réalisé manuellement dans les jardins, ou par l'usage de désherbants chimiques sélectifs dans les grandes plantations.

Le sarclage contribue à la propreté des cultures et à l'économie de l'eau dans le sol en réduisant l'évaporation. La pratique du buttage, indispensable après l'épandage des apports fractionnés de fertilisants, et utile pour renforcer la bonne tenue des plantes (non tuteurées et irriguées à la raie), doit cependant être adoptée avec discernement en fonction du risque de certaines maladies du collet (verse post-repiquage et dépérissement à sclérotose).

LA RÉCOLTE

La date de la récolte, ainsi que la période durant laquelle elle se prolonge, est importante.

En effet la suspension réglementaire des traitements antiparasitaires, assortie d'un délai préalable, met les plantes et leurs produits de récolte, feuilles ou fruits, à la merci de leurs agresseurs. De plus, le stade de maturité des fruits correspond à une modification de leur physiologie, qui, en général, accentue la sensibilité aux maladies.

Pour réduire les risques de pertes de récolte, le planteur avisé recourt aux variétés résistantes ou, tout au moins, décale le cycle cultural pour éviter que ce stade de grande fragilité ne coïncide avec une saison prédisposante.

LA PROTECTION SANITAIRE

La protection sanitaire des cultures maraîchères en Côte-d'Ivoire est modulée selon l'exploitation. Rudimentaire au niveau des jardins urbains, où le savoir-faire et l'initiative des jardiniers suppléent à la faiblesse des moyens - la lutte chimique étant réduite à d'éventuels poudrages antiacridiens ou à des arrosages (par défaut de pulvérisateurs) de solutions insecticides - elle est au contraire conduite avec diligence dans les plantations intermédiaires et les plantations industrielles, mais limitée toutefois dans son efficacité par l'état actuel des connaissances.

Il va de soi que les progrès, attendus dans la connaissance des maladies des plantes légumières, devront également se manifester dans deux domaines « en aval » : celui de l'élaboration et de la diffusion des prescriptions, et celui de la distribution des technologies et des spécialités commerciales convenables.



Le diagnostic

LES MALADIES DES PLANTES

La maladie, alternative de l'état sain, est l'état d'un organisme vivant, pour lequel un ou plusieurs équilibres biologiques sont perturbés (DELACROIX, 1911).

À la notion abstraite de maladie sont assortis un certain nombre de caractères, grâce auxquels une définition peut être dégagée :

- caractère apparent : une maladie se manifeste par des signes (symptômes) et parfois des traces d'un agent étranger ;
- caractère de fréquence : en général, une maladie est inhabituelle ou exceptionnelle, sans préjuger de l'extension parfois considérable qu'elle peut prendre dans une population de sujets ;
- caractère dépressif : la plante malade est soumise à une influence dépressive qui réduit sa durée de vie et sa production ;
- au dégât ou au dommage constaté, l'observateur réfléchi substitue la notion d'effet résultant d'une cause. Ainsi s'accomplit la première démarche de phytopathologie...

Les maladies des plantes sont le résultat d'une cause dite pathologique (biotique ou abiotique), provoquant une perturbation des organismes, manifestée par des signes extérieurs - entraînant une réduction de la vigueur ou de la production - et généralement inhabituelle ou susceptible d'être évitée.

Parmi les causes biotiques prennent place les champignons phytoparasites. Les maladies provoquées, qualifiées de cryptogamiques, sont rapportées à la phytopathologie (*sensu stricto*).

Le diagnostic est, par définition, la connaissance de la maladie d'après les symptômes. Cette connaissance comprend à la fois l'identification de la cause (étiologie), la prévision de l'évolution (pronostic), l'analyse des altérations pour la compréhension des interactions « hôte-parasite » (symptomatologie).

En phytopathologie, la désignation des maladies se fait selon une terminologie disparate :

à l'origine, l'usage du symptôme le plus caractéristique a été adopté (ex. le « blanc », la « rouille », le « charbon », etc.), puis a suivi l'usage du suffixe *ose* accolé au nom du genre du champignon, suivant en cela la règle de la médecine (ex. cercosporiose, alternariose, stemphyliose, etc.), enfin, de manière tout aussi discutable, s'est installée la formule assimilant directement la maladie à son agent pathogène (ex. le *Phoma*, le *Corynespora*, etc.).

Dans cet ouvrage, cette troisième solution ne sera utilisée que lorsque l'altération produite par le champignon ne peut, de par l'aspect bénin sous lequel elle a été observée, être considérée comme une maladie, susceptible de dépasser un certain seuil de nuisance.

Deux méthodes sont généralement adoptées pour l'identification des maladies infectieuses : la méthode du diagnostic « au champ » et la méthode de la détermination biologique.

La première consiste à identifier la maladie à partir des symptômes observés sur les plantes. Il est préférable de l'appliquer au champ, de façon à disposer d'un échantillonnage suffisant et de témoins sains.

À partir de l'ensemble des observations faites, une représentation moyenne est synthétisée. Ce symptôme « type », confronté aux connaissances mémorisées ou aux données théoriques d'un manuel de référence, permet à l'observateur de proposer un diagnostic de la maladie.

La seconde fait appel aux techniques de phytopathologie et aux connaissances de mycologie, pour parvenir à l'identification ou détermination du champignon parasite. Elle nécessite la disposition d'un laboratoire doté d'un équipement en matériel d'optique et en matériel de microbiologie (autoclave, étuve, verreries diverses, etc.).

En général, les champignons subsistent sur les plantes malades à l'état de traces ou de signes visibles, organes de conservation et/ou de fructification et éléments de dissémination. Différentes techniques permettent de les recueillir et de les soumettre à l'examen microscopique en vue d'identification. Lorsque les « traces » du champignon manquent, il est nécessaire de recourir à des techniques spécifiques.

DIAGNOSTIC ET DÉTERMINATION

Du symptôme au diagnostic (glossaire)

Avortement des fruits

Le symptôme consiste en l'arrêt du grossissement après la nouaison : piqûre précoce des fruits de melon par *Dacus* ou attaque par *Choanephora*, provoquant une moisissure des vestiges de la corolle, qui se propage ensuite à l'ovaire (courgette, gombo).

Parfois, il s'agit d'une attaque directe de la partie apicale du jeune fruit (*Pythium aphanidermatum* sur pastèque, photo 1).



PHOTO 1 ◆ Avortement des fruits de pastèque (*Pythium aphanidermatum*).

Brûlure des feuilles (voir nécrose)

Lorsque, sur les feuilles, la nécrose intervient rapidement et se généralise, le feuillage reste fixé au rameau, le long duquel il pend, plus ou moins noirci. Son aspect carbonisé évoque l'action du feu et justifie l'appellation de brûlure des feuilles (cas de la corynesporiose de la

tomate). La brûlure des feuilles caractérise souvent une attaque bactérienne dite « feu bactérien ».

Chancre

Lésion intéressant principalement l'écorce d'organes ligneux, tiges ou rameaux. On observe au centre une aire desséchée et morte, déprimée par la nécrose et l'affaissement des tissus sous-jacents, le bois pouvant être mis à nu et même attaqué. La périphérie de la plaie est saine, marquée ou non par des bourrelets cicatriciels.

Chancre du collet

C'est une tache de pourriture, déprimée en raison de la destruction des parenchymes, et ceinturant plus ou moins complètement le collet des plantes (alternariose de la tomate).

Coulure des fleurs

Ce symptôme, différent de l'avortement des fruits (cas des cucurbitacées attaquées par *Choanephora*), est un défaut de nouaison ; les fleurs ne sont pas fécondées et subissent une abscission pédonculaire. Parfois la coulure est en relation avec un déséquilibre minéral (tomate), la piqûre des ovaires par des insectes (aubergine Ndrowa) ou encore l'infection des racines.

Décoloration de la moelle

Dans certains cas de dépérissement, la section transversale ou longitudinale de la partie inférieure de la tige laisse apparaître la moelle brunie et macérée, légèrement humide. Chez la tomate (photo 2), ce symptôme est rapporté au syndrome de la bactériose à *Pseudomonas solanacearum*.

Décoloration des tissus conducteurs

Il s'agit d'une coloration brune facile à déceler sur les coupes de pétiole ou de tige de plants atteints de dépérissement. Une telle « réaction » vasculaire est en général un excellent indice de diagnostic de fusariose vasculaire.

Défoliation

Les rameaux se dénudent par abscission des pétioles ; les feuilles, jonchant le sol, peuvent être ou non flétries, desséchées, jaunies ou brunies (nécrosées). Cas de l'oidium de l'aubergine Ndrowa à *Leveillula* (photo 3, p. 36):

Dégât et dommage

Les altérations produites par les causes biotiques et abiotiques sur une plante sont inventoriées comme « dégât », alors que le résultat global sur le groupe de plantes cultivées (c'est-à-dire sur la plantation) comme « dommage ».



PHOTO 2 ◆
Coloration rouge
de la moelle
(flétrissement
bactérien de la
tomate).

Dépérissement

La croissance de la plante ralentit puis s'arrête ; les feuilles se décolorent ou non, se flétrissent, ainsi que les apex des rameaux. Ce syndrome complexe et généralisé résulte, soit de l'altération des racines (destruction mécanique par insectes du sol, pourriture par champignons du sol, nématose à *Meloidogyne*, photo 4, p. 36), soit de l'invasion du système vasculaire par un agent pathogène interne (trachéomycose à *Fusarium oxysporum* ou bactériose à *Pseudomonas solanacearum*).

Dessèchement (des rameaux)

L'action localisée de champignons parasites peut entraîner la défoliation et la nécrose des rameaux ; intervenant dans les cas de dépérissement, ce symptôme est à rapporter à l'attaque des racines. Parfois la nécrose progresse de l'extrémité vers la base : c'est le « die-back » (photo 5, p. 37).

Évolution (des maladies)

On distingue habituellement les phases suivantes pour une maladie : contamination, pénétration, infection latente et infection proprement



PHOTO 3 ♦
*Défoliation de
l'aubergine Ndrowa
(oidium à Leveillula).*

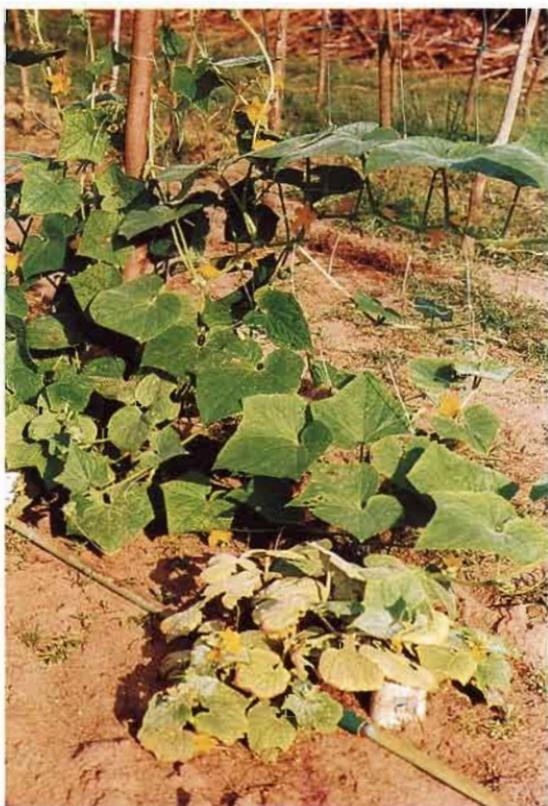


PHOTO 4 ♦
*Dépérissement du
concombre
(Meloidogyne sp.).*

PHOTO 5 ♦
*Dépérissement de
l'aubergine Ndrowa
(fusariose).*



PHOTO 6 ♦
*Flétrissement de
l'aubergine
(Sclerotium rolfsii).*

dite, fructification du parasite. La contamination se définit comme situation de contact entre une plante et un champignon pathogène par ses conidies, ses sclérotés ou son thalle qui s'y développe superficiellement. L'infection correspond à la pénétration du parasite à l'intérieur de l'hôte, et à l'invasion intercellulaire et/ou intracellulaire des tissus.

Elle requiert, outre certaines conditions de l'environnement et de développement des thalles, une densité minimum des éléments infectieux. Lorsque agissent les enzymes et les toxines, les symptômes se manifestent et la maladie devient perceptible. Ultérieurement le parasite subit une maturation et élabore ses organes de fructification, susceptibles de disperser des éléments de dissémination, pour atteindre d'autres parties de la plante (infections secondaires) ou d'autres plantes voisines ou éloignées, contribuant au développement de l'épiphytie.

C'est dans cette dernière phase que la maladie peut être le plus facilement diagnostiquée.

Flétrissement

La diminution de turgescence des tissus constitutifs entraîne une fanaison plus ou moins prononcée du feuillage (photo 6, p. 37) et des jeunes rameaux. Le plus souvent, le déséquilibre de l'eau dans la plante tient à des causes naturelles telles que le manque d'eau disponible dans le sol et l'évaporation exagérée.

Les causes parasitaires se situent à trois niveaux :

- défaut d'absorption (altération des racines) ;
- dérégulation de la transpiration (action de toxines parasitaires) ;
- défaut de circulation interne par altération du système conducteur (trachéobactériose et trachéomyose).

Fonte de semis

Après la germination des graines, les plantules sont atteintes de pourriture, localisée au niveau du collet ou généralisée. Elles s'affaissent sur le sol et disparaissent en quelques jours comme « fondues ». C'est la « fonte de semis de postémersion ». Lorsque les graines sont attaquées dès la germination, le semis ne « lève » pas. La fonte de semis est dite de « préémersion ».

Macération, pourriture et nécrose

Ces trois termes sont souvent mal définis et, en conséquence, utilisés confusément. Si l'on admet généralement que la nécrose est l'état dégradé irréversible d'une cellule après une agression physico-chimique

ou biologique, un tissu « nécrosé » est celui dont la majorité (ou la totalité) des cellules ont subi ce dommage (photo 7).

La macération est le résultat de l'action enzymatique des agents pathogènes sur les tissus végétaux, le plus souvent celle de la pectine-méthyl-estérase, détruisant les lamelles moyennes : les cellules perdent toute cohésion et les tissus atteints prennent une texture de pâte molle, s'écrasant à la pression du doigt. Le plus souvent, l'épiderme ou l'épicarpe recouvrant le tissu altéré sont « décolorés » en teinte sombre, gris brun ou noir. Les tiges et les fruits macérés sont déprimés et les feuilles trouées (ex. macération de feuille de courge par *Rhizoctonia solani*, photo 8, p. 41).



PHOTO 7 ◆
Nécrose totale de
la feuille de melon
(mildiou du melon).

La pourriture est l'état d'un organe après macération de ses tissus : elle intervient sur des organes variés tels que feuilles, rameaux et tiges, collets, racines, fruits. Selon que la macération est accompagnée ou non d'écoulement liquide, on parle de pourriture suintante (bactériose des fruits d'aubergine) ou de pourriture sèche (*Sclerotium rolfsii* sur tige de tomate). Lorsque l'altération des tissus est importante, il se forme une dépression ou une caverne dans les organes atteints, c'est la pourriture creuse ou chancre (anthracnose du fruit de poivron). Les téguments sont alors plissés et portent souvent les fructifications des champignons

responsables. Lorsque la pourriture est superficielle, les téguments restent tendus et lisses.

Moisissure

Ce terme est généralement employé pour désigner l'altération plus ou moins importante de tout organe végétal (feuille, tige, fruit, racine) sur la plante ou après la récolte, recouvert de traces poudreuses ou pelucheuses, présumées se rapporter à un champignon microscopique, lequel reçoit parfois (abusivement) la même appellation.

Nanisme des plants

Sur une parcelle maraîchère, la présence groupée de plants chétifs ou peu développés est souvent imputable à une nématose (photo 4, p. 36). Cette hypothèse se confirme facilement par l'examen des racines (ex. tumeurs racinaires de laitue).

Nécrose (voir macération)

Piétin-verse

Lorsque la base d'une tige herbacée est atteinte de pourriture, la plante s'affaisse sur le sol sous l'effet de son propre poids, c'est la verse parasitaire ou piétin-verse (le symptôme de la pourriture du « pied » étant dénommé piétin). Ce symptôme se rencontre fréquemment après le repiquage ou le buttage des plantes maraîchères ; ex. *Pythium aphanidermatum* sur tomate, ou *Pythium aphanidermatum* sur pomme de terre (photo 9).

Plissure

Les taches foliaires nécrosées s'opposent à la croissance des feuilles, qui présentent souvent une plissure (plis superficiels rayonnants) ou une gaufrure. Lorsque les parenchymes sont épais (cas des fruits), leur destruction par macération entraîne au contraire l'apparition de sillons plus ou moins profonds.

Pourriture (voir macération)

POURRITURE MARBRÉE : sur les fruits, les taches de pourriture affectent souvent une disposition où alternent concentriquement des bandes plus ou moins foncées. Elles sont équivalentes aux taches foliaires zonées (*Rhizoctonia* sur fruit de tomate).

POURRITURE DES RACINES : les fibres du cylindre central résistent mieux à la dégradation enzymatique parasitaire, de sorte que souvent les racines

PHOTO 8 ♦
*Macération des
feuilles de courge*
(*Rhizoctonia solani*).

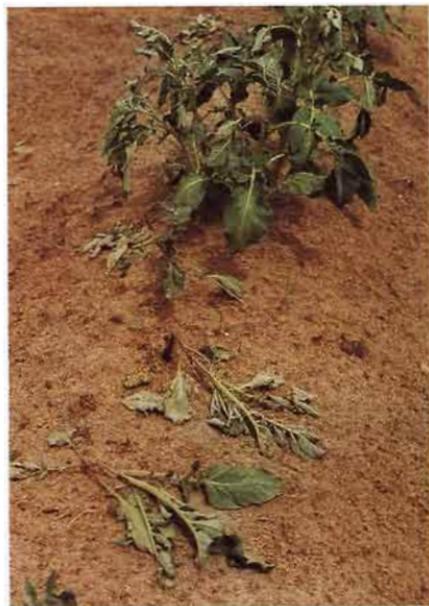


PHOTO 9 ♦
*Verse parasitaire
de la pomme de terre*
(*Pythium aphanidermatum*).

atteintes présentent le symptôme du « fil » : la coiffe et le parenchyme cortical ayant disparu sur une certaine longueur, la racine se termine brusquement par un fil (photo 10).

Pustule

C'est un petit renflement superficiel des téguments, dû au développement sous-jacent des organes du champignon parasite (conidiocystes des rouilles blanches, acervules des agents d'antracnose, écidies, urédies et téléuties des rouilles). La déchirure de la pustule permet la dissémination des conidies.

Dans le cas des rouilles, les pustules prennent le nom correspondant à la fructification, composé avec le suffixe *sore*.

Réaction hémiplogique

Dans le cas des feuilles composées, lorsque le symptôme de flétrissement ou de nécrose se manifeste sur les folioles d'un seul côté de la feuille - les folioles de l'autre côté demeurant sains -, on a recours au terme « réaction hémiplogique » (fusariose ou trachéobactériose de la tomate, photo 11).

Réseau brun

La nécrose des nervures, et le brunissement dont elles sont affectées, reproduit une image de filet ou de réseau, qui peut constituer un caractère différentiel (cas du *Choanephora* sur haricot).

Tache

On appelle tache une aire plus ou moins définie sur une feuille, un fruit ou une tige, où la coloration est modifiée en raison de l'altération des tissus. Lorsque les cellules attaquées par les agents pathogènes sont mortes, on use de l'expression « tache nécrosée » (tache de mildiou du melon). Parfois la coloration de la tache est masquée par la présence des organes de reproduction du champignon parasite. Il s'agit alors d'un signe et non plus d'un symptôme (cf. « Inventaire des agents pathogènes », p. 223).

Les attributs des taches peuvent être arbitrairement cités dans l'ordre suivant : dimension, coloration, forme, caractères secondaires (contour, halo, relief, répartition, etc.).

Une tache a pour origine le point de pénétration d'un agent pathogène à l'intérieur des tissus de la plante. En général, la croissance des hyphes est ralentie, puis stoppée par des réactions de défense de la plante.

PHOTO 10 ♦
*Pourriture
des racines
de l'aubergine*
(*Pythium
aphanidermatum*).



PHOTO 11 ♦
*Nécrose hémiplegique
de la feuille
de tomate*
(*Pseudomonas
solanacearum*).

La densité des taches sur une feuille est fonction de la pollution de la surface en germes infectieux et de l'aptitude de ceux-ci à germer.

Par suite de réactions secondaires, les surfaces séparant les taches peuvent être altérées et même nécrosées : on dit que les taches sont coalescentes.

COLORATION DES TACHES : la coloration des taches dépend du degré d'évolution de l'agression et des réactions ayant participé à la nécrose :

- tache jaune : elle correspond à une agression récente, la nécrose n'est pas encore intervenue ou ne concerne qu'un petit nombre de cellules (mildiou du melon ou du concombre).

- tache sombre, grise, brune, brun-rouge, ou noire (stemphyliose de la tomate, corynesporiose de la tomate, alternariose de la carotte).

La coloration des taches peut ne pas être uniforme : la disposition ocellée, ou en cocarde (*bird's eye*), consiste en une petite tache centrale de coloration claire, blanc à beige, entourée d'un anneau de couleur brune (cas de la cercosporiose de la laitue, photo 12).

DIMENSIONS DES TACHES : les petites taches (moins de 2 mm) sont dénommées points ou taches punctiformes, et les grandes (plus de 8 à 10 mm) macules. Par exemple :

- points : rouille des feuilles du haricot (photo 13) ;

- tache : corynesporiose de la tomate ;

- macule : *Phoma* de la tomate ou moisissure de l'aubergine.

FORME DES TACHES : de même que les dimensions, la forme des taches est variable :

- les taches circulaires à arrondies sont rares, mais elles constituent un indice excellent pour le diagnostic (septoriose de la tomate ; myrothécium du melon, photo 14) ;

- les taches les plus fréquentes sont ovales à allongées (*Phoma* de la tomate) ou irrégulières (corynesporiose de la tomate) ;

- lorsque la progression du parasite à l'intérieur des parenchymes est arrêtée par les petites nervures, la forme de la tache est polygonale : le terme anglo-saxon « angular leaf spot » est souvent adopté par sa traduction « tache anguleuse » (septoriose de la laitue, corynesporiose du concombre).

CONTOUR DES TACHES : les taches peuvent être caractérisées par leur contour net (alternariose du concombre) ou par un contour diffus (mildiou du melon, photo 15, ou oïdium de l'aubergine).



PHOTO 12 ♦
Tache ocellée
(*cercosporiose de la laitue*).



PHOTO 14 ♦
Mycosphærella
du melon.



PHOTO 13 ♦
Rouille des feuilles
du haricot
(*Uromyces*
appendiculatus).



PHOTO 15 ♦

Mildiou du melon
(*Pseudoperonospora cubensis*).

POSITION ET RÉPARTITION DES TACHES : les taches s'observent généralement sur les deux faces de la feuille (amphigènes). Parfois elles ne sont distinctes que d'un côté (face > ou <), ne se manifestant de l'autre que par un éclaircissement diffus. Elles peuvent être réparties préférentiellement sur les marges des feuilles, sur la partie apicale, ou le long des nervures (caractéristique fréquente dans le cas de maladies bactériennes). Le plus souvent les taches sont casualisées, c'est-à-dire réparties au hasard sur le limbe foliaire ; de même, pour les taches de pourriture sur les fruits, la position la plus fréquente, apicale, pédonculaire, ou latérale peut différencier les agents responsables.

RELIEF DES TACHES : par rapport aux parties saines, les taches peuvent être saillantes, déprimées ou de même niveau.

TACHES AVEC HALO : les taches sont ceintes d'une couronne diffuse ou floue, de coloration claire, le plus souvent jaune (*Phoma* de l'aubergine). Le halo est une manifestation des interactions hôte-parasite.

TACHES OCELLÉES OU EN COCARDE : se reporter à « Coloration des taches ».

TACHES ZONÉES ET TACHES CONCENTRIQUES : il arrive d'observer des taches où alternent, selon un mode concentrique, des bandes plus ou moins foncées. Ce sont les taches zonées (ex. *Mycosphærella melonis*). La tache ocellée en est un cas particulier. Lorsque sur la tache, on observe des lignes noires, régulièrement espacées et concentriques au pourtour, analogues à un tatouage, on parle de tache « concentrique » (alternariose de la tomate).

TROUAISSON (ou perforation des taches, criblure des feuilles) : la partie nécrosée des taches présente parfois des déchirures. Une déchirure importante entraîne l'abscission de la surface altérée, réalisant la trouaison de la tache ou criblure de la feuille (la morsure d'insectes phyllophages aboutit au même dégât, mais, dans ce cas, les marges de la perforation ne sont pas nécrosées) : ex. alternariose du concombre.

Tumeur racinaire ou galle

Alors que le terme nodosité est plutôt réservé aux manifestations des *Rhizobium* symbiotiques, celui de tumeur ou de galle s'applique aux symptômes d'hypertrophie racinaire, conséquence de l'infection par les nématodes *Meloidogyne* spp. (photo 16) ou par les plasmodes de certains chytridiomycètes parasites.

Verrucosité

L'apparition de petites verrues sur la base des tiges constitue une autre

PHOTO 17 ♦
Verrucosité de la tige
(flétrissement bactérien
de la tomate).



PHOTO 16 ♦
Tumeurs à
Meloidogyne sp.
sur racines de
laitue.

PHOTO 18 ♦
Acervule de
Colletotrichum capsici (x 40).



manifestation d'hypertrophie. Il s'agit en fait d'ébauches avortées de racines adventives, qui se développent sous l'effet d'une concentration anormalement élevée en auxines.

La présence de ces petites tumeurs (dimension d'un petit grain de riz) est souvent caractéristique des infections bactériennes à *Pseudomonas solanacearum* (bactériose de la tomate, photo 17).

Agents pathogènes et détermination des maladies (glossaire)

Acervule

Petit stroma fructifère, visible à la loupe, il se développe sous l'épiderme qu'il fait gonfler. L'éclatement de la pustule lors de son émergence permet la libération et la dissémination des conidies, produites en abondance et rassemblées dans une masse mucilagineuse hyaline ou de couleur vive.

L'acervule est parfois doté de soies brunes, dressées et rayonnantes (photo 18). C'est la fructification de champignons imparfaits de l'ordre des mélanconiales (ex. *Colletotrichum capsici*).

Carpophore (voir fructification)

Cirrhe

Il s'agit d'un petit tortillon de matière mucilagineuse hyaline, observable à la loupe. Produite à l'intérieur de la pycnide, elle englobe de très nombreuses conidies. Son expulsion à travers l'ostiole lui confère cet aspect de tortillon caractéristique.

Lorsque les pycnides sont incluses dans les tissus, émergeant trop peu pour pouvoir être détectées, les cirrhes constituent un signe particulièrement aisé à observer (ex. *Septoria lycopersici*).

Conidie (syn. : conidiospore)

La conidie est l'élément de dispersion d'un champignon, produite lors de la reproduction asexuée. Du point de vue nucléaire, le thalle qu'elle engendre est identique au thalle parental.

Deux types de conidies s'opposent, les conidies « sèches », non rassemblées en masses, transportées facilement par l'air et le vent, et les conidies visqueuses, engluées dans un mucus, obligatoirement rassemblées en masses, et dépendantes de la pluie pour leur dissémination.

Conidiocyste

Lorsqu'une cellule se transforme en vésicule contenant des conidies, on la désigne sous le terme conidiocyste (ex. conidiocyste de *Choanephora*).

Conidiophore

C'est un filament plus ou moins différencié par rapport au thalle végétatif, susceptible d'élaborer une conidie ou de porter un conidiocyste. Lorsque le conidiophore assume à la fois sa fonction de reproduction et sa fonction de croissance, il acquiert un faciès particulier, qui constitue un caractère distinctif du champignon (ex. *Cercospora* et *Stemphylium*).

Corémie

C'est une sorte de sporodochie, constituée par un petit stroma et portant des conidiophores longs et entremêlés, formant un massif plectenchymateux, brunâtre, allongé en bâtonnet, visible à l'œil nu ou à la loupe. Elle constitue un bon signe caractéristique de *Isariospsis griseola*, parasite des feuilles du haricot.

Duвет

Revêtement de poils courts et fins, plus ou moins denses, le duvet se distingue de l'efflorescence, associé à un état de pulvérulence. Par exemple : mildiou duveteux (*downy mildew*) et mildiou poudreux (*powdery mildew*) ou oïdium.

Écidie

Premier type de fructification de la génération sporophytique des champignons urédinales (agents des rouilles), c'est un petit coussinet conidifère assez semblable à l'acervule, d'abord sous-épidermique et produisant une pustule, puis dévoilé par déchirure de l'épiderme et disséminant ses conidies très vivement colorées.

Les autres types de fructification de la génération sporophytique sont les urédies et les téléuties. Exemples d'écidies : celles d'*Æcidium habunguense* sur aubergine.

Flocon cotonneux

On observe parfois, à la surface de fruits ou de tiges, des flocons blanchâtres, ayant l'aspect de tampons de coton, et constitués par le thalle filamenteux des champignons (hyphes végétatives et conidiophores). Ils se rapportent généralement à différents *Pythium* (ex. fruit de concombre).

Fructification, carpophore, sporocarpe

Le terme de fructification est admis dans un sens très large, s'appliquant d'une part au phénomène de la production des éléments de reproduction d'un champignon (fructification est ici synonyme de reproduction) et, d'autre part, aux organes qui les élaborent (fructification est là synonyme de carpophore). Les éléments de reproduction ou de dissémination peuvent être de même type caryologique que le thalle constitutif du carpophore : on les désigne sous le terme de conidies (ou conidiospores). La reproduction est dite alors asexuée (ou imparfaite).

Au contraire, lorsque les éléments de dissémination appartiennent à une autre génération que celle du thalle fructifère, ce sont soit des spores, soit des zygotes (œufs). La reproduction est dite parfaite (ou sexuée). Les spores sont issues d'une division cellulaire faisant intervenir une méiose - on les appelle parfois méiotospores - qui fait ainsi passer le thalle du mode diploïde au mode haploïde. À l'inverse, les zygotes, ou œufs, résultant d'une fécondation, constituent le début d'une génération diploïde succédant à une génération haploïde.

Les carpophores, élaborés à l'occasion de la reproduction imparfaite, sont des conidiocarpes du type acervule, pycnide ou sporodochie.

Dans le cadre de la reproduction parfaite, les organes de fructification sont des sporocarpes, producteurs de spores méiotiques, des pycnides à spermaties et des sphères stromatiques, élaborant les gamètes et les gamétocystes.

Hyphe

Ce sont des cellules très allongées, constitutives du thalle filamenteux (mycélium) chez les champignons.

Inoculum

Cette appellation s'applique à une petite fraction de thalle d'un champignon, thalle filamenteux ou masse de spores (ou de conidies), capable de produire une infection naturelle ou artificielle. Par extension, une masse de thalle, incluse dans un tissu parasité et prélevée à des fins d'analyse (par exemple, pour la technique de la pastille de Pétunia), reçoit cette même désignation. L'inoculation est l'apport volontaire de l'inoculum au contact de l'organe végétal à infecter.

Moisissure

Les taches de pourriture sur feuilles ou sur fruits sont parfois recouvertes d'un duvet brillant, constitué de filaments hyalins, dressés, portant des

petites masses noires punctiformes, bien visibles à la loupe. Ce sont les fructifications, conidiophores et conidiocystes de zygomycètes parasites (ex. *Choanephora*).

Mycélium (voir hyphe ou thalle)

Périthèce

C'est un sporocarpie en forme de gourde ou d'amphore, doté d'une ouverture (ostiole), de petite taille mais visible à la loupe (ex. *Mycosphærella* du melon).

Plage (poudreuse et duveteuse)

Une tache nette ou diffuse peut être recouverte par une masse poudreuse (constituée principalement de conidies) ou duveteuse (constituée en grande partie par les conidiophores filamenteux).

L'aspect des plages poudreuses et duveteuses peut être circulaire ou arrondi (oïdium du melon), ovale (*Alternaria* du poireau), anguleux (*Cercospora* du gombo).

La coloration des plages est souvent caractéristique (cf. poudre colorée).

Plasmode

C'est un thalle non filamenteux, globuleux, plurinucléé. Intracellulaire lorsqu'il est pathogène, il induit l'hypertrophie et l'hyperplasie des cellules parasitées, provoquant ainsi le développement de tumeurs.

Poudre (pulvérulence) colorée

Un certain nombre de lésions sur feuille, sur tige ou sur fruit sont recouvertes de masses poudreuses plus ou moins abondantes et de coloration diverse. On les décèle facilement par le frottis digital des surfaces atteintes. L'appréciation de la couleur peut être obtenue par examen du dépôt sur bristol blanc ou sur ruban adhésif transparent.

Cette pulvérulence résulte de l'accumulation des conidies produites par les champignons parasites :

- poudre blanche : *Erysiphe cichoracearum* ;
- poudre grise (cendrée) : *Botryodiplodia* sur fruit d'aubergine ;
- poudre noire : *Alternaria*, *Cladosporium*, *Cercospora*, *Corynespora*, *Choanephora* ;
- poudre de couleur vive : écidioconidies, urédoconidies et téléutoconidies ; ex. *Uromyces appendiculatus* (photo 19).

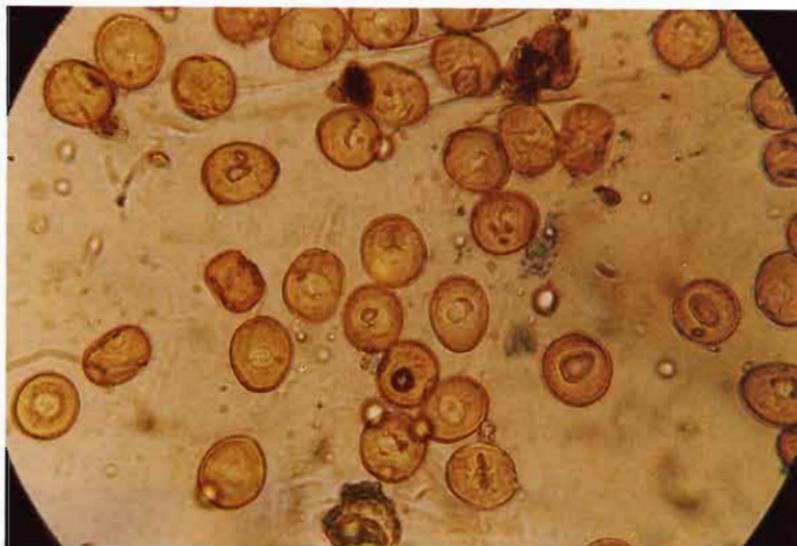


PHOTO 19 ◆
Uredoconidies
 de *Uromyces appendiculatus*
 (x 40).

Pycnide

Visible à la loupe, c'est un petit organe en forme de vase ou de gourde, muni en général d'un col ostiolé. Sa position par rapport au substratum, superficielle, demi-incluse, ou complètement enfouie, ne laissant émerger que le col ou que l'ostiole, est un caractère souvent important. Elle élabore des quantités abondantes de conidies accompagnées de substance mucilagineuse. C'est la fructification imparfaite de champignons de l'ordre des sphærospidales (ex. *Phoma* sur aubergine).

Réseau superficiel hyalin (résille)

À la surface des feuilles atteintes de pourriture, les régions marginales des nécroses sont parfois recouvertes d'une couche de filaments hyalins. Lorsque les feuilles sont complètement nécrosées et au contact du sol, il est alors possible de remarquer alentour une fine résille hyaline, où s'accrochent de petites gouttelettes de rosée. Un tel signe, rapporté le

plus souvent à *Rhizoctonia solani*, est fugace, visible seulement aux premières heures de la matinée (photo 20).

Rhizomorphes et mèches

On appelle rhizomorphes des cordonnets visibles à l'œil nu, blanchâtres, souterrains, souvent appliqués étroitement sur racines, collets ou tubercules.

Les filaments des champignons peuvent s'agréger en lames plus ou moins homogènes, et constituer un manchon de petites mèches autour des organes parasités (photo 21). De telles mèches blanches au voisinage des collets infectés sont caractéristiques de *Sclerotium rolfsii*.

Spore

Élément de dissémination des cryptogames, elle est généralement produite en très grand nombre. Son élaboration procède d'une méiose, et son noyau est donc haploïde. Issue du thalle sporophytique, elle initie par sa germination le thalle gamétophytique. Morphologiquement très semblable à la conidie, elle s'en distingue néanmoins, d'un point de vue pratique, par une moindre variabilité de ses caractères biométriques. C'est à travers la spore que peut se remanier le pathotype d'un agent pathogène (redistributions chromosomiques diverses).

Sporodochie *

Petite masse globuleuse, mucilagineuse, claire ou blanchâtre, constituée en partie de filaments entrelacés (plectenchyme) et de conidies engluées dans un mucus général. Minuscules gouttelettes noires (les conidies en groupe sont de coloration foncée), déposées sur une étroite collerette blanche, ainsi se révèlent à la loupe les sporodochies du *Myrothecium roridum*. Sur les feuilles, elles se présentent isolées, plus fréquentes sur la face inférieure des taches. Sur les fruits, elles peuvent être groupées en trainées sinueuses ou « varices » (voir fruit de melon ou de concombre, photo 22).

Stroma et microstroma, sclérote et microsclérote

Ce sont de petits organes globuleux ou en forme de coussinet aplati, de consistance plus ou moins rigide, de couleur blanche, vive ou foncée, dont la taille varie de celle d'un grain de sable à celle d'un grain de café. Les stromas, à structure molle, s'écrasant facilement entre lame et lamelle, sont constitués de pseudo-parenchyme. Les sclérotés, plus durs, doivent leur rigidité à la présence d'une couche externe de cellules



PHOTO 20 ♦

*Macération duveteuse
des feuilles de laitue
(Rhizoctonia solani).*



PHOTO 21 ♦

*Sclérotés et mèches
sur tige de tomate
(Sclerotium rolfsii).*

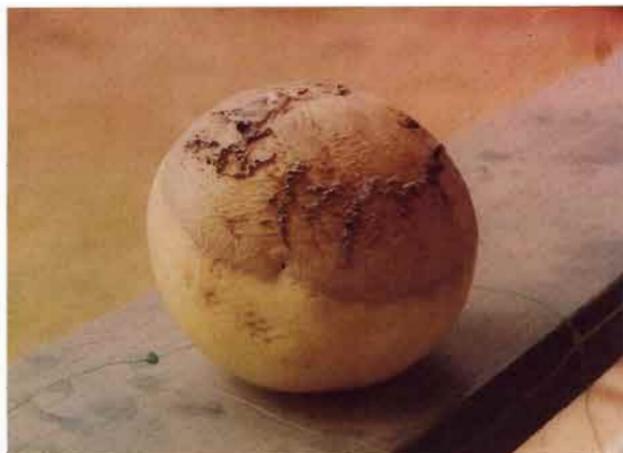


PHOTO 22 ♦
Varices sur fruit de melon
(*Myrothecium roridum*).



PHOTO 23 ♦
Microclérotés de
Rhizoctonia solani
(*feuille de haricot*).

courtes à paroi épaisse. Lorsque de telles particules ne sont pas visibles à l'œil nu, mais simplement observables à la loupe ou au microscope, la terminologie recourt au préfixe micro.

Les stromas et microstromas sont souvent associés à la fonction de reproduction des champignons, constituant d'une part l'ébauche des acervules et pycnides ou, d'autre part, le support de conidiophores ou même des sporocarpes (ascomycètes ascoloculaires). Exemples de microstromas : *Cercospora* et *Isariopsis*. Exemples de sclérotés : *Sclerotium rolfsii* (photo 21, p. 55) et *Rhizoctonia solani* (photo 23).

Thalle

C'est l'organisme constitutif des champignons, parfois unicellulaire, le plus généralement pluricellulaire, comprenant des parties assumant des fonctions végétatives, et d'autres des fonctions de reproduction. Constitué le plus souvent de cellules allongées en filaments ou hyphes, on le désigne sous l'appellation mycélium.

On oppose deux types de thalle, le thalle non cloisonné (ou siphonné) et le thalle filamenteux cloisonné (ou septé).

Certains thalles sont caractérisés par un renflement au niveau des cloisons, c'est la boucle d'anastomose ou boucle dangeardienne (absente chez *Rhizoctonia solani*, photo 24, et présente chez *Sclerotium rolfsii*, photo 25).

Les filaments peuvent s'associer plus ou moins étroitement pour constituer un plectenchyme. La différenciation des filaments en cellules courtes et agrégées produit le pseudoparenchyme, distinct des vrais parenchymes par l'absence de méristème.

Les champignons sont soumis à la loi générale de l'alternance des générations : une génération gamétophytique (noyaux à n chromosomes), initiée par les spores et s'achevant par les gamètes ; une génération sporophytique (noyaux à $2n$ chromosomes ou dicaryons), initiée par le zygote et s'achevant par le sporocyste.

LES TECHNIQUES D'ÉTUDE

Les champignons sont déterminés (identifiés) à partir de leurs organes de fructification (ou de dissémination dans le cas des champignons stériles à sclérotés).

Deux éventualités peuvent se présenter au phytopathologiste.



PHOTO 24 ♦
Thalle septé de
Rhizoctonia solani
(x 40).



PHOTO 25 ♦
Thalle septé et à boucle
dangeardienne (x 40) de
Sclerotium rolfsii.

Présence de thalles fructifiés détectée par l'examen à la loupe

Quatre techniques peuvent être utilisées pour le montage et l'examen microscopique.

Examen direct de l'organe parasité

Des fragments découpés dans les feuilles minces peuvent être examinés à l'objectif x 10 sans liquide de montage et sans lamelle couvre-objet ; on peut ainsi détecter les thalles superficiels et les grosses conidies, par exemple celles des oïdiums (sur melon), des *Alternaria* (sur concombre), des *Cercospora* (sur laitue), des *Stemphylium* (sur tomate).

Pour la recherche des thalles massifs intramatriciels (pycnides et sporocarpes), il est avantageux d'éclaircir les fragments de feuille par chauffage dans un petit volume de lactophénol.

On détecte aisément les *Mycosphærella* et *Diplodia* sur feuille de melon et les *Septoria* sur feuille de tomate.

Grattage et montage

L'opération consiste à décoller avec précaution des fragments du thalle, par usage d'une aiguille montée ou d'une aiguille lancéolée, et à les déposer sur une goutte de liquide de montage (bleu coton lactique). Cette technique est valable pour les thalles plectenchymateux et les thalles filamenteux simples (hyphales).

Une variante consiste à déposer à la surface des lésions, au niveau des traces du champignon, une très petite goutte de liquide de montage, à l'étaler à l'aide d'une aiguille lancéolée (scarificateur) pour humecter le thalle, afin d'y réaliser la dispersion des conidies ou des spores, de recueillir cette goutte et de la reporter sur une lame de montage. Cette technique convient particulièrement lorsque les éléments de dissémination sont très abondants.

Collage

La récolte du thalle filamenteux est particulièrement améliorée par encollage sur une petite surface de ruban adhésif transparent (« scotch »), qui sera montée dans une goutte d'eau ou de bleu coton, la face non adhésive placée au contact de la lame.

De manipulation à peine plus délicate, cette technique procure de belles images des fructifications, l'assemblage conidies-conidiophores étant respecté.

Coupes minces

La pratique de coupes minces dans les tissus parasités, soit à main levée avec la moelle de sureau (avantageusement remplacée par la moelle de tige de manioc), soit au microtome à congélation, permet un examen microscopique de meilleure qualité pour tous les thalles intramatriciels (hyphes inter ou intra-cellulaires), stromas, pycnides, acervules, et sporocarpes (organisation interne).

L'examen microscopique se fera toujours en deux étapes : une première investigation générale et rapide de plusieurs champs microscopiques à l'objectif x 10 et une seconde plus minutieuse à l'objectif x 40.

Absence de fructifications à la surface des lésions

Le montage sur lame microscopique ne peut être effectué qu'après avoir stimulé artificiellement le développement des champignons.

Incubation complémentaire

Les conditions d'environnement (température, humidité, aération, lumière, etc.) sont adaptées pour favoriser la croissance et la fructification du champignon à l'extérieur de l'inoculum (fragment de racine, tubercule, tige ou fruit), placé en boîte de Petri.

Mise en culture sur milieu nutritif

L'organe ou les tissus altérés sont utilisés pour ensemercer le milieu de culture le plus approprié. Des précautions de désinfection et préparation (épluchage et dissection) sont souvent indispensables.

Mise en culture sur un récepteur biologique : la technique de la pastille de pétunia

Le principe est le même : il s'agit d'un transfert de l'agent pathogène depuis l'inoculum vers un récepteur standard, à savoir un disque (ou « pastille ») de feuille de *Petunia hybrida* déposé à son contact.

Le transfert est favorisé par la présence d'un film d'eau. Chaque « unité d'isolement » comprend une coupelle, où baigne dans 2 à 3 cm³ d'eau un petit fragment découpé dans les organes malades.

Une ou deux pastilles sont disposées à la surface de l'inoculum. Les unités sont rangées dans une enceinte générale avec réserve d'eau (boîte

de Petri contenant 6 à 10 cm³ d'eau), évitant le dessèchement prématuré des coupelles. La température du laboratoire (25 °C) est satisfaisante pour l'incubation. Une fois que les champignons s'y sont développés, les pastilles, montées sur lame dans une goutte d'eau, sont soumises à l'observation microscopique.



Symptômes et diagnostic des maladies

Dans ce chapitre, la pathologie des plantes maraîchères est présentée selon une ordonnance constante, répétée plante par plante. Les maladies, regroupées en catégories standards - à savoir maladies de pépinière (ou de stade plantule), altérations du feuillage, altérations des fruits, maladies de dépérissement - sont différenciées par quelques caractères spécifiques, articulés dans des clefs, grâce auxquels il est possible de guider l'opérateur vers un diagnostic plus ou moins exact.

Le « descriptif », qui succède à la présentation des clefs, rassemble les renseignements concernant chaque maladie. Il permet, d'une part, de conforter le diagnostic présomptif, porté à l'issue du cheminement dans la clef, par un constat de cohérence entre l'ensemble des indices proposés pour la maladie et ceux observés sur l'échantillon, et d'autre part, d'engager, si possible, l'observateur à une étude de détermination de l'agent pathogène à titre de vérification.

Dans le paragraphe descriptif, immédiatement après le nom attribué à la maladie, une gamme est proposée pour situer le niveau d'intervention de la maladie : plantule = ple, système racinaire = R, collet = C, tige et rameaux = T, feuilles = FE, fleurs = FL, fruits = FR, plante entière = P.

ple R C T FE FL FR P

L'indication est restreinte à l'affection concernée et ne préjuge pas d'autres niveaux d'attaque potentielle par l'agent pathogène. Celui-ci pourra ainsi être cité plusieurs fois si les attaques sont diverses et décalées dans le temps. La cohérence est rétablie dans le chapitre consacré aux agents pathogènes (p. 219), essentiellement synthétique, où, parmi les renseignements fournis pour chaque parasite, figurent les plantes-hôtes et les niveaux d'intervention.

Comme pour l'étude d'un genre, où une espèce type est choisie pour le représenter, une maladie servira de modèle pour toutes les autres de la même série : ex. la septoriose de la tomate, modèle des septorioses.

Dans le paragraphe descriptif, une telle maladie type sera citée impérativement sous son appellation complète : ex. la septoriose de la tomate.

LES ALLIUMS

Échalote (*Allium ascalonicum* L.)

Oignon (*Allium cepa* L.)

Poireau (*Allium porrum* L.)

Le principal obstacle que rencontre la culture de ces plantes est celui de l'acclimatation, les variations de température enregistrées en Côte-d'Ivoire étant sensiblement éloignées de l'optimum (13-24 °C pour le poireau et 15,5-25,5 °C pour l'oignon et l'échalote).

Un autre problème pour l'oignon est celui du calage du cycle, d'une part pour amener la maturité et la récolte en saison sèche, d'autre part pour faire bénéficier les plantes de conditions climatiques inhibant le déclenchement de la floraison.

Les problèmes de défense des cultures se réduisent en général au contrôle des Thrips et des alternarioses (sens large). Il est intéressant de noter l'absence des *Meloidogyne* des racines d'alliums, et de l'exploiter pour la composition des rotations.

Clef des maladies

Maladies de plantules

Fanaison et mort rapide des plantules**fonte des semis de l'oignon**

Altérations du feuillage

A1. Taches brunes recouvertes de plages finement duveteuses.....**B**

A2. Taches brunes sans plages duveteuses mais parsemées de très fines ponctuations noires ; sur échalote.....**cercosporiose de l'échalote**

B1. Taches brun noirâtre, avec halo décoloré et plage pulvérulente noire, provoquant souvent la pliure de la feuille
.....**alternariose du poireau**

B2. Taches brunes, sans halostempylose de l'oignon

Maladies de dépérissement

**A1. Plants chétifs (cas de l'oignon et du poireau) ; destruction importante des racines par pourriture sans trace visible de champignon
.....**rhizoctone****

**A2. Plants dépérissants avec flétrissement caractérisé, présence de mèches blanches et de sclérotés au voisinage du collet
.....**dépérissement à sclérotés****

Altérations en stockage

Pourriture des bulbes, recouverts de poussière noire**moisissure**

Descriptif des maladies

L'alternariose du poireau

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Alternaria porri*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 26, p. 67) : on observe sur les feuilles de grandes taches chlorotiques ovales allongées, de 1 à 2 cm, se nécrosant et brunissant au centre, mais conservant toujours un halo périphérique décoloré.

Les aires nécrosées se couvrent d'une pulvérulence noire, fructification de l'*Alternaria*.

Les feuilles se plient au niveau des lésions et finissent par se dessécher entièrement. La croissance des plants est réduite et le rendement diminué.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications recueillies sur ruban adhésif.

➤ PLANTES-HÔTES : échalote (photo 27, p. 67), oignon et poireau.

➤ PRÉDISPOSITIONS : saison humide.

➤ LUTTE : traitements préventifs par bouillies à base de Captane, Mancozèbe, Manèbe, Thirame (30 à 40 g/dal), additionnées de mouillant et d'adhésif.

La cercosporiose de l'échalote

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora duddiæ*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 28) : Les feuilles âgées présentent une ou plusieurs taches, de 4 à 8 mm, brunes à grisâtres, ovales, recouvertes de très fines ponctuations brun olivâtre (fructifications). Les feuilles atteintes se dessèchent, et la croissance des plantes est réduite.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications recueillies sur ruban adhésif.
- PLANTE-HÔTE : échalote.
- PRÉDISPOSITIONS : saison sèche avec rosées nocturnes.
- LUTTE : aucune lutte chimique n'est pratiquée, compte tenu de la rusticité de la plante ; il pourrait être envisagé de traiter les cultures par des bouillies de méthylthiophanate + manèbe (30 à 40 g/dal), additionnées d'adhésif.

Le dépérissement à sclérotés

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le flétrissement des plants d'échalote, intervenu malgré des conditions normales d'arrosage, s'interprète comme le résultat de la pourriture du collet et des racines par *Sclerotium rolfsii*, en général facile à identifier par les petites mèches blanches développées entre les particules de terre au voisinage du collet, et à l'accumulation, en fin de dépérissement des plantes, de petits corpuscules blancs à beiges, les sclérotés.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : incubation de fragments de collet décomposé pour l'obtention des sclérotés.
- PLANTES-HÔTES : échalote (non observé sur oignon ni sur poireau) ; des plantes vivrières telles que arachide, igname, maïs, manioc ; la presque totalité des plantes maraîchères.
- PRÉDISPOSITIONS : sol riche en matière organique et contaminé en sclérotés.
- LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotés » (aubergine), p. 78.



PHOTO 26 ♦
Alternariose du poireau
(*Alternaria porri*).

PHOTO 27 ♦
Alternariose de l'échalote
(*Alternaria porri*).



PHOTO 28 ♦
Cercosporiose de l'échalote
(*Cercospora duddiæ*).

La fonte des semis

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Phytophthora* sp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : sur les jeunes plantules, une ou deux feuilles se rident et se flétrissent à partir de la base, les symptômes s'étendent à l'ensemble du plant, qui dépérit. Maladie peu fréquente.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en évidence par la technique de la pastille de pétunia de la présence du *Phytophthora* pathogène sur les jeunes lésions.
- PLANTE-HÔTE : oignon en pépinière.
- PRÉDISPOSITIONS : sol contaminé.
- LUTTE : arrosage du sol par des bouillies de Captane, Iprodione ou Thirame dosées à 10-30 g/dal à raison de 5 litres au m².

La moisissure des bulbes d'oignon

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Aspergillus niger*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 29) : les dégâts interviennent au cours du stockage des bulbes d'oignon porte-graines. Les écailles sont atteintes de pourriture sèche qui les détruit par plages arrondies, de 1 à 2 cm, recouvertes d'une abondante poudre noire (fructifications du champignon). Le terme ultime est la momification et la nécrose totale des bulbes. Les superficies à planter en deuxième année (cycle grainier) sont souvent compromises par défaut d'effectifs.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : simple examen microscopique de la poudre grattée à la surface des bulbes moisis.
- PLANTES-HÔTES : bulbes de porte-graines et bulbes de consommation en circuit de commercialisation.
- PRÉDISPOSITIONS : dessiccation insuffisante des bulbes.
- LUTTE :
 - ajuster autant que possible le cycle cultural pour amener la récolte en saison sèche ;
 - aménager des dispositifs pour accélérer le séchage post-récolte des bulbes ;

○ après le ressuyage des bulbes, pratiquer un poudrage avec des fongicides tels que le Captafol, le Dichlofluanide ou le Bénomyl.



PHOTO 29 ◆
*Moissure noire
du bulbe d'oignon
(Aspergillus niger).*

Le rhizoctone

ple □ R ■ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P ■

- AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on constate le ralentissement et l'arrêt de la croissance des plants d'oignon et de poireau. Les racines subissent une réduction en nombre et en dimension (à peine 2 à 3 cm), et leurs extrémités sont brunes et flétries. Les légumes atteints sont malingres, difficiles à commercialiser.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la technique de piégeage par pastille de pétunia, appliquée aux racines nécrosées, permet d'isoler et d'identifier *xRhizoctonia solani*.
- PLANTES-HÔTES : oignon, poireau et la majorité des espèces maraîchères.
- PRÉDISPOSITIONS : sol contaminé.
- LUTTE : cf. « Le rhizoctone de la laitue », p. 152.

La stemphyliose de l'oignon

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Stemphylium botryosum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les symptômes sont peu différents de ceux de l'alternariose ; de plus, les deux champignons pathogènes sont assez souvent associés sur les mêmes lésions. Généralement, on n'observe pas de halo autour des taches à *Stemphylium*.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique permettant l'identification des conidies recueillies sur ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : oignon et poireau.
- PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « L'alternariose du poireau », p. 65.

Soins et protection phytosanitaire des cultures d'allium

- Les alliums se préparent en pépinière. De la qualité de la parcelle choisie et des soins d'ombrage et d'arrosage dépendent la robustesse du matériel végétal.
- La protection insecticide doit être mise en œuvre le plus tôt possible, dès le stade plantule (traitements à base de malathion ou pyréthrinioïde de synthèse, à renouveler par période de deux à trois semaines).
- Sur la plantation, prévoir, avec la même périodicité, des pulvérisations de Manèbe, Mancozèbe ou manèbe + méthylthiophanate (30 à 40 g/dal), à titre préventif contre l'alternariose et la stemphyliose.

LES AUBERGINES

(*Solanum æthiopicum*)

(*Solanum melongena*)

Les deux espèces cultivées, sont l'objet d'attaques cryptogamiques et bactériennes variées, en général plus spectaculaires que préjudiciables. Les problèmes majeurs sont la bactériose de l'aubergine *melongena*, la nématose à *Meloidogyne*, les attaques de fruits (mildiou et anthracnose) et parfois l'attaque des racines et du collet par *Pythium aphanidermatum*.

Les cultures de saison sèche ont à affronter de très sérieuses acarioses à *Tetranychus*, les pullulations de tingidés et de criquets *Zonocerus*, l'agression d'insectes déprédateurs (borer des tiges, ver des fruits), et parfois les piqûres de pucerons (vecteur du virus de la mosaïque du concombre).

Clef des maladies

Maladies de pépinière

- A1 Flétrissement brutal et généralisé de la plantule, sans décoloration.....**fonte des semis**
**fonte des semis**
- A2 Flétrissement progressif du feuillage, l'insertion des feuilles malades étant soulignée de taches noires.....**fonte bactérienne des semis**

Altérations du feuillage

- A1. Taches jaunes ou chlorotiques sur la face supérieure.....**B**
- A2. Taches brunes sur la face supérieure**C**
- B1. Taches bien caractéristiques, jaunes arrondies, déprimées, concaves, atteignant 1 à 2 cm de diamètre ; sur la face inférieure, la tache est convexe et recouverte de petites pustules orangées, rangées côte à côte**rouille de l'aubergine**
- B2. taches diffuses peu caractéristiques.....**D**
- C1. Taches brunes de petite dimension, anguleuses, de 2 à 5 mm, en général assez nombreuses, et souvent accompagnées de halo clair.....**stemphyliose**
- C2. Taches brunes de grande dimension**E**
- D1. Pulvérulence blanche présente sur la face inférieure, le plus souvent en plages polygonales.....**oïdium**
- D2. Pulvérulence brun olivâtre présente sur la face inférieure, en plages arrondies.....**cercosporiose**
- E1. Taches à développement limité**F**
- E2. Macules brun noirâtre évolutives, en général en position marginale, et recouvertes en atmosphère humide d'un duvet dressé portant une fine poussière noire.....**moisissure des feuilles**
- F1. Taches arrondies à irrégulières.....**G**

F2. Taches irrégulières, parfois allongées le long des nervures.....
**taches foliaires à *Phoma***

G1. Petites sporodochies domino à observer au centre des taches sur la face inférieure des feuilles**taches foliaires à myrothécium**

G2. Absence de signes visibles de champignons, taches en position indifférente, de 1 à 2 cm, souvent déchiquetées.....**corynesporiose**

Les viroses sur aubergine sont peu fréquentes. FAUQUET et THOUVENEL (1980) signalent le virus de la mosaïque du concombre, dont les symptômes consistent en l'apparition de plages vert foncé sur le feuillage (*S. æthiopicum*).

Maladies des fruits

A1. Pourriture suintante, avec écoulement de liquide ambré nauséabond**pourriture bactérienne des fruits**

A2. Pourriture non suintante**B**

B1. Tache brune à brun clair.....**C**

B2. Tache noire à brun noirâtre**D**

C1. Présence de nombreux plis superficiels peu profonds**E**

C2. Plissements plus profonds, fruit non déprimé au niveau de la tache, souvent recouverte de fines aiguilles hyalines et de poussière noire.....
**moisissure des fruits**

D1. Tache le plus souvent apicale.....**F**

D2. Tache le plus souvent pariétale.....**G**

E1. Tache recouverte d'une masse cotonneuse blanche abondante
**mildiou cotonneux**

E2. Tache portant un duvet discret aux abords des plis.....
**mildiou des fruits de l'aubergine**

F1. Pourriture sèche, les parties atteintes sont momifiées, portant fréquemment en surface des petits sclérotés blancs ou beiges, le fruit est bosselé aux bords de la tache**dépérissement à sclérotés**

F2. Tache arrondie, luisante, déprimée en cuvette, surmontée de petites masses mucilagineuses de couleur crème à ocre.....
**anthracnose rose des fruits de l'aubergine**

G1. Taches mates, non déprimées, plissées modérément, assez grandes et ovales.....**pourriture noire des fruits**

G2. Grandes taches déprimées, brun noirâtre, arrondies ou allongées

- ovales, portant des fructifications noires.....**H**
- H1.** Fructifications superficielles sous forme de duvet très ras portant une poussière brun-noir, taches déprimées de pourriture sèche ; sur fruits d'aubergine Ndrowa**corynesporiose**
- H2.** Fructifications superficielles sous forme de fines ponctuations noires, visibles à l'œil nu ou à la loupe**I**
- I1.** Les fructifications sont des acervules, en disposition circulaire à l'intérieur des dépressions.....**anthracnose noire des fruits**
- I2.** Les fructifications sont des pycnides**J**
- J1.** Les pycnides excrètent des tortillons blanc crémeux (cirrhes) ; taches très plissées**Phoma**
- J2.** Les pycnides produisent d'abondantes masses conidiennes gris cendré**pourriture cendrée des fruits**

Maladies de dépérissement

- A1.** La fanaison du feuillage débute sur une partie de la plante**B**
- A2.** La fanaison débute simultanément sur l'ensemble des rameaux, présence de galles non colorées sur les racines.....
.....**dépérissement à Meloidogyne de l'aubergine**
- B1.** Le dépérissement se généralise assez rapidement à l'ensemble de la plante, la moelle des rameaux présente une coloration brun-noir ; les racines sont intensément macérées
.....**flétrissement bactérien de l'aubergine**
- B2.** Le dépérissement évolue lentement**C**
- C1.** Les rameaux atteints se défolient et noircissent à partir de leur extrémité**dépérissement des rameaux**
- C2.** Pourriture noire du collet**jambe noire de l'aubergine Ndrowa**

Descriptif des maladies

L'anthracnose rose des fruits de l'aubergine

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Colletotrichum nigrum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 30) : la maladie se caractérise par des petites taches arrondies décolorées, évoluant en grandes taches brun

clair, concaves. Les fructifications (acervules) se développent sur la presque totalité de chaque tache, respectant une marge de 5 mm environ sur le bord, et produisent de petits amas mucilagineux ocres, s'agglutinant pour constituer une plaque centrale mate.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen à la loupe binoculaire des acervules et examen microscopique des conidies.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, piment et poivron.
- PRÉDISPOSITIONS :
 - saison pluvieuse ;
 - fruits contaminés jonchant le sol.
- LUTTE :
 - prophylaxie : ramassage des fruits endommagés sur le sol ;
 - traitement par pulvérisations de bouillies à base de dithiocarbamates (Manèbe, Mancozèbe, Zinèbe, Thirame) ou de carboximides (Captafol), dosées à 30-40 g/dal.

L'antracnose noire des fruits

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Colletotrichum capsici*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 31) : cette anthracnose se caractérise par de grandes taches noires à brun noirâtre, arrondies à allongées, de pourriture non suintante, en position pariétale, déprimées, portant des fructifications superficielles (acervules), sous forme de petites ponctuations noires réparties en disposition circulaire à l'intérieur des aires déprimées. Les fruits atteints sont avariés.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen des acervules à la loupe binoculaire et examen microscopique des conidies.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, laitue, piment et poivron.
- PRÉDISPOSITIONS :
 - saison pluvieuse et arrosage fréquent par aspersion ;
 - présence de fruits endommagés sur le sol.
- LUTTE :
 - mesures prophylactiques : récoltes sanitaires pour l'élimination des fruits pourris sur les plants et sur le sol ;
 - traitements chimiques : pulvérisation de bouillies de Mancozèbe, Captafol, Dichlofluanide, Manèbe ou Thirame (30 à 40 g/ dal).



PHOTO 30 ♦
*Anthracnose rose des
fruits de l'aubergine*
(*Colletotrichum nigrum*).



PHOTO 31 ♦
*Anthracnose noire des
fruits de l'aubergine*
(*Colletotrichum capsici*).

La cercosporiose

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora deightonii* Chupp
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : l'affection se manifeste d'abord sur les feuilles de la base, sous forme de plages chlorotiques claires à jaunâtres, diffuses, peu étendues. Le centre se nécrose ensuite et prend une coloration brun clair à rouille. Sur le revers, on observe des plages duveteuses, arrondies, brun olivâtre. Les taches peuvent envahir la totalité du limbe. Les feuilles se dessèchent et tombent sur le sol. En général cette affection se limite aux feuilles âgées et a peu d'incidence sur le rendement.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des stromas fructifères recueillis sur ruban adhésif.
- PLANTE-HÔTE : aubergine *melongena*.
- PRÉDISPOSITIONS : facteurs climatiques (température élevée et forte hygrométrie).
- LUTTE : affection bénigne, ne justifiant pas de lutte particulière.

La corynesporiose

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR ■ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Corynespora cassicola*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les symptômes consistent en taches foliaires brunes, arrondies à allongées, de grande dimension (1 à 2 cm), concentriques, souvent déchiquetées, semblables sur les deux faces de la feuille, et en général peu nombreuses sur le feuillage. Les dégâts sont minimes sur l'aubergine violette ; en revanche, des conditions climatiques favorables permettent l'attaque des fruits de *Solanum melongena* et *aethiopicum*, marqués de taches ovales de 1 à 2 cm, déprimées, recouvertes d'un très fin duvet brun noirâtre. Les pertes peuvent alors être assez importantes.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidies retenues sur ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, concombre, haricot, manioc, melon, pastèque, piment, poivron, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : la manifestation des symptômes et des dégâts est associée à la présence de pluie et à une hygrométrie élevée.

➤ LUTTE : aucun traitement justifié sur *melongena*. Les Ndrowa pourront être protégées par des pulvérisations de Captane, Mancozèbe, méthylthiophanate + manèbe (30 à 40 g/dal), d'euparen (5 à 15 g/dal), ou de Fénarimol (10 à 20 ml/dal).

Le dépérissement à Meloidogyne de l'aubergine

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Meloidogyne* spp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe un dépérissement débutant par la fanaison du feuillage. L'arrachage des plants permet de découvrir de grosses tumeurs incolores sur les racines.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : dissection des galles pour déceler le nématode inclus au centre de l'hypertrophie.
- PLANTES-HÔTES : pratiquement toutes les plantes maraîchères, certaines plantes vivrières (manioc et riz), et plusieurs plantes de couverture (pueraria et crotalaire).
- PRÉDISPOSITIONS :
 - sol ayant porté des plantes-hôtes cultivées ou non ;
 - l'aubergine *melongena* est plus sensible que les Ndrowa.
- LUTTE :
 - choix d'une parcelle n'ayant pas porté de culture sensible depuis 2 ou 3 ans ;
 - analyse de sol (techniques de laboratoire ou technique simple dite PPM), permettant d'évaluer le risque et de décider de l'opportunité de recourir aux traitements du sol ;
 - au moment du repiquage, rejet des plants à racines infectées ou douteuses ;
 - divers traitements nématicides du sol avant la plantation ou à l'occasion du repiquage. Les traitements localisés, restreints aux poquets, selon la méthode des minidoses (MATEILLE et NETSCHER, 1985), sont à encourager.

Le dépérissement des rameaux

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : il existe des cas de dépérissement accom-

pagnés de pourriture de la tige, caractérisée par la macération du parenchyme cortical qui se décolle par simple toucher digital. À ce niveau, la tige paraît brune et luisante, cloquée, sur plusieurs centimètres.

Outre le *Choanephora*, sont également isolés des *Fusarium* spp. (photo 5, p. 37), ainsi que des bactéries. Le terme ultime du dépérissement est la destruction totale du plant atteint. La maladie s'étend aux plantes voisines. Selon les parcelles le taux d'attaque varie de 5 à 10 %.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidocystes et des conidies.
- PLANTE-HÔTE : aubergine *melongena*.
- PRÉDISPOSITION : saison chaude et pluvieuse.
- LUTTE : pulvérisations à base de Captafol ou de Thirame (30 à 40 g/dal).

Le dépérissement à sclérotés

ple □ R □ C ■ T □ FE □ FL □ FR ■ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le flétrissement du feuillage précède le dépérissement du plant. Chez *S. æthiopicum*, les symptômes commencent par le jaunissement des feuilles de la base et se poursuivent par le flétrissement des feuilles plus jeunes. La défoliation s'intensifie. Le collet et la surface du sol avoisinante portent des cordonnets blancs (les rhizomorphes) et des mèches typiques, accompagnés de petits corpuscules globuleux blancs, puis beiges, virant enfin au brun rouille (les sclérotés). Les plants succombent en un délai de deux à trois semaines. Parfois les fruits sont atteints d'une pourriture sèche, généralement en position terminale, caractérisée par une grande tache noire, mate et bosselée, garnie superficiellement de petits sclérotés globuleux, blancs à beiges ; les tissus sous-jacents sont momifiés.

La fréquence des plants malades varie selon les plantations : elle dépend principalement du précédent cultural, puisque l'agent responsable est un champignon du sol.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : incubation de fragments de collet décomposé pour l'obtention des sclérotés.
- PLANTES-HÔTES : la presque totalité des plantes maraîchères, nombreuses plantes vivrières, arachide, igname, maïs, manioc.

► PRÉDISPOSITIONS :

- sol contaminé en sclérotés ;
- culture précédente sensible et susceptible d'avoir multiplié le champignon ;
- sol riche en matière organique ;
- l'infection des fruits résulte de leur contact avec le sol contaminé.

► LUTTE :

- sur sol contaminé, éviter l'enfouissement de déchets végétaux ;
- éviter de même le « mulching » ;
- craindre la dispersion des sclérotés dans les parcelles par les travaux mécaniques du sol, auxquels on préférera le « labour chimique » ;
- pratiquer des labours profonds (inhibition des sclérotés par des conditions anaérobies) ;
- échelonner l'apport de fumure minérale et renforcer le dosage d'engrais azotés qui contrarient le *Sclerotium rolfsii* ; le chaulage des sols acides a un effet bénéfique lorsque le pH peut être remonté à 6,5-7 ;
- corriger l'état de contamination du sol par divers moyens (favoriser l'insolation du sol par des désherbages fréquents, ou à défaut l'abandonner en jachère deux ou trois ans) ;
- enfin, sur parcelle contaminée, traiter préventivement par un apport localisé de Quintozène ou de Manèbe au pied de chaque plant (environ 1 g par poquet) ;
- au titre de la prophylaxie, il est avantageux d'éliminer soigneusement les plants malades avant la production des sclérotés.

Le flétrissement bactérien de l'aubergine

ple R C T FE FL FR P

► AGENT PATHOGÈNE : *Pseudomonas solanacearum*.

► SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 32, p. 80) : caractérisée par le dépérissement rapide et irréversible des plants atteints et par sa « contagion » importante en plantation, cette maladie est probablement la plus préjudiciable à l'aubergine, dont elle provoque l'abandon de la culture.

Les premiers signes sont la chute des feuilles âgées, le flétrissement des feuilles jeunes et la réaction colorée de la moelle observable sur la section des rameaux.

À l'arrachage, les racines apparaissent pourries à leur extrémité (symptôme du « fil »). Les dommages varient selon les plantations, allant jusqu'à 100 % des plants.



PHOTO 32 ◆
*Flétrissement bactérien
de l'aubergine*
(*Pseudomonas
solanacearum*).

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : analyse des racines ou des pourritures de tiges par la technique de pastille de pétunia.
- PLANTES-HÔTES : aubergine *melongena*, tomate, pomme de terre, bananier (race différente).
- PRÉDISPOSITIONS :
 - l'état de contamination du sol est le facteur primordial ;
 - le désherbage et l'insolation pourraient réduire la survie de la bactérie ;
 - les conditions climatiques favorisantes sont réalisées en saison pluvieuse sans excès de chaleur.
- LUTTE : il n'existe pas de méthode de lutte directe efficace. Parmi les moyens indirects :

- aménager la rotation pour assainir les parcelles contaminées ;
- choisir l'irrigation par aspersion, moins préjudiciable à l'extension de la maladie dans les plantations que celle par écoulement ;
- il semble que le traitement du sol par la chaleur soit bénéfique ; toute forme de « solarisation » doit être encouragée ;
- en raison de la résistance de l'aubergine Ndrowa, la plantation de matériel greffé a été essayée avec succès (solution très satisfaisante à petite échelle) ;
- l'utilisation de variétés résistantes dépend de la disponibilité des semences (sélection INRA-Antilles et indienne) ;
- dans certains sols, la bactérie disparaît assez vite (NESMITH et JENKINS, 1983). L'exploitation de facteurs de résistance dans le sol pourrait déboucher sur de nouvelles formes de prévention.

Les fontes des semis

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

➤ AGENTS PATHOGÈNES : *Pythium aphanidermatum*, *Rhizoctonia solani* et *Pseudomonas solanacearum*.

Se reporter aux « Maladies de pépinière », pp. 176-177.

La jambe noire de l'aubergine Ndrowa

ple □ R ■ C ■ T □ FE □ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : il s'agit d'un dépérissement des plants, débutant par le flétrissement du feuillage ; la base des tiges apparaît noire et luisante sur une distance de 10 à 15 cm à partir du sol.

La section longitudinale de l'organe montre que le cortex est bruni et entièrement macéré ; le puissant édifice des fibres du xylème assure néanmoins le port érigé des plants malades. Les plants ne peuvent surmonter la crise et succombent.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la technique de pastille de pétunia permet l'obtention des conidiocystes lobulés typiques en 48 h.

➤ PLANTES-HÔTES : toutes les plantes maraîchères, sauf les monocotylédones.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

- sol contaminé lors de cultures précédentes ;

- sol inondé ou trop humide ;
- température du sol élevée ;
- collet enterré : les symptômes apparaissent en général peu après le premier buttage des jeunes plants.

➤ LUTTE :

- améliorer le drainage des planches cultivées ;
- proscrire le buttage des plants ;
- éviter les apports d'engrais au cours de la culture ;
- si des attaques par *Pythium* ont été constatées au cours de cultures précédentes, faire pratiquer des analyses d'échantillons de sol pour connaître le taux actuel de contamination en *Pythium* et envisager le traitement du poquet lors du repiquage (Thirame).

Le mildiou des fruits de l'aubergine

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Phytophthora parasitica*.

- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on constate une pourriture blême, qui devient beige à brun clair en grandes taches ridées et plissées superficiellement, peu déprimées ; quelques flocons blanchâtres émergent des aires plissées, c'est le thalle fructifié du champignon.

Pendant les périodes à hygrométrie élevée, les flocons cotonneux sont aussi abondants que ceux du mildiou cotonneux, aussi le diagnostic doit-il être confirmé par la détermination biologique de l'agent pathogène. La pourriture s'étend rapidement à la totalité du fruit. Les dégâts peuvent concerner une proportion importante de la récolte.

Pendant le transport, les fruits en infection latente, qui ont échappé au tri, peuvent contaminer leurs voisins à l'intérieur des emballages.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : par la technique de la pastille de pétunia, obtention des conidiocystes pyriformes et des zygotes en 2 à 3 jours.

- PLANTES-HÔTES : aubergine *melongena*, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

- humidité, pluie et arrosages répétés ;
- fruits infectés abandonnés sur le sol.

➤ LUTTE :

- précautions prophylactiques sur les parcelles ;

○ traitements préventifs à base de Captafol ou de Thirame (30 à 40 g/dal), à renouveler chaque semaine en période à risque.

Le mildiou cotonneux

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 33) : la pourriture du fruit s'étend rapidement en grandes taches livides, arrondies, intensément ridées, portant des touffes cotonneuses blanches. En raison de la confusion possible avec le mildiou à *Phytophthora*, il est nécessaire d'identifier le champignon. Les pertes de récolte sont parfois importantes.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : par la technique de pastille de Pétunia, obtention en 48 h des conidiocystes lobulés.
- PLANTES-HÔTES : pratiquement toutes les plantes maraîchères, sauf les monocotylédones.
- PRÉDISPOSITIONS : à partir de sol infesté, les fruits se contaminent par les éclaboussures provoquées par la pluie, ou l'irrigation par aspersion.
- LUTTE : la même que pour la pourriture à *Phytophthora*.

La moisissure

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : cette affection consiste en une pourriture noire et humide des feuilles, en larges plages, débutant par les bords (photo 34, p. 85). Les parties atteintes se recouvrent de courtes soies hyalines dressées, portant de petites ponctuations noires assez bien visibles à l'œil nu. Ce sont les conidiophores et les conidiocystes du champignon. Les lésions peuvent s'étendre à la totalité de la feuille et détruire une grande partie du feuillage.

Les dégâts les plus importants consistent en l'infection des fruits. On observe une tache de pourriture brun jaunâtre, non suintante, parcourue de plis nombreux et profonds ; le fruit n'est pas déprimé ; la pourriture évolue rapidement et s'étend à la totalité du fruit. La macération est très importante : au contact digital l'épiderme se décolle du fruit, dénudant le péricarpe sous-jacent en cours de décomposition. Elle se recouvre du

même duvet dressé que celui des taches foliaires. Des pertes importantes peuvent intervenir à l'intérieur des emballages, pendant le transport des fruits.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidocystes et des conidies.
- PLANTES-HÔTES : *Amaranthus* spp., aubergine *melongena*, gombo, haricot, hibiscus, laitue, pastèque, roselle.
- PRÉDISPOSITIONS :
 - les plantes malades (cultivées et sauvages) constituent les foyers de contamination, les conidies « sèches » étant dispersées par le vent ;
 - l'infection est favorisée par la pluie et un degré hygrométrique élevé.
- LUTTE : traitements préventifs par pulvérisation de bouillies (Thirame à 30-40 g/dal).

L'oidium de l'aubergine

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Oidiopsis taurica* (syn. *Leveillula taurica*).
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 35) : la maladie se manifeste sur les feuilles par des plages chlorotiques diffuses, recouvertes sur la face inférieure par des plages blanches, poudreuses, auguleuses, plus ou moins étendues. Des lésions nécrosées se développent à leur niveau et le plant se défolie (photo 3, p. 36). L'aubergine éthiopienne, assez sensible, subit des pertes importantes de rendement en cas d'épiphytie sérieuse.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen à la loupe binoculaire du thalle épiphyllé, ou examen microscopique des traces du thalle retenu sur ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS :
 - la contamination est en général permanente ;
 - la dispersion des conidies est favorisée par le vent ;
 - seules des températures fraîches (< 21 °C) permettent l'infection ;
 - une faible hygrométrie atmosphérique (saison sèche) la favorise ;
 - la pluie la contraire.
- LUTTE : la maladie est sporadique en raison du blocage climatique de l'*Oidiopsis* : la lutte chimique peut se justifier pour les cultures d'aubergine éthiopienne, lorsque les saisons sont favorables à la maladie ; les



PHOTO 33 ♦
*Pourriture cotonneuse
ou mildiou cotonneux*
(*Pythium aphanidermatum*).



PHOTO 34 ♦
*Moisissure
des feuilles
de l'aubergine*
(*Choanephora
cucurbitarum*).



PHOTO 35 ♦
Oïdium de l'aubergine
(*Leveillula taurica*).

traitements systématiques sont fondés sur l'emploi de produits à effet préventif et curatif (bouillies de Chinométhionate, Dinocap 3 à 10 g/dal), les traitements par avertissement sur celui de produits à effet curatif tels que le Bénomyl (10-20 g/dal) ou le Triforine (10-20 ml/dal).

Phoma

ple □ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR ■ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Phoma* sp.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 36) : on observe sur les fruits de grandes taches, brunes à brun noirâtre, très plissées, en position pariétale, arrondies à allongées, déprimées, recouvertes de fines ponctuations noires, les pycnides, visibles à l'œil nu, faisant émerger des tortillons blanc crémeux. Les fruits atteints sont rejetés.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des pycnides et mensuration des conidies.



PHOTO 36 ◆
*Pourriture du fruit
d'aubergine à Phoma sp.*

➤ PLANTE-HÔTE : seuls les fruits de *melongena* sont altérés.

➤ PRÉDISPOSITIONS : la contamination est réalisée au champ, mais l'infection est lente à se manifester, et les fruits en infection latente peuvent échapper en partie au contrôle de conditionnement.

Les conditions de prédisposition sont la présence de fruits pourris sur la plantation, et la pluie qui assure la dispersion de l'inoculum.

➤ LUTTE : cf. « La pourriture noire des fruits » (aubergine), p. 88.

La pourriture bactérienne des fruits

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : non déterminé (*Erwinia* ?)

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les fruits atteints montrent de très grandes taches pâles, déprimées, au niveau desquelles le péricarpe, intensément macéré, se fissure en longues déchirures et laisse suinter un liquide ambré nauséabond.

Les pertes peuvent atteindre une proportion importante des fruits en cageots.

➤ PLANTE-HÔTE : seuls les fruits de *melongena* présentent cette altération.

➤ PRÉDISPOSITIONS : inconnues ; les meurtrissures des fruits occasionnées par les chocs au cours du transport favorisent la contamination à partir des écoulements des fruits atteints.

➤ LUTTE :

○ pratiquer au conditionnement un tri sévère pour l'élimination des fruits douteux ;

○ désinfecter les fruits avant emballage.

La pourriture cendrée des fruits de l'aubergine

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Botryodiplodia theobromæ*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : la maladie se manifeste sous forme de taches de pourriture à évolution rapide, en position indifférente, sur l'extrémité, la base ou les flancs. L'enveloppe du fruit est déprimée, fortement ridée et sillonnée. Les fructifications du champignon font irruption sur la tache, nombreuses et serrées, lui donnant un aspect noirci. Les cirrhes, très abondants, s'accumulent et prennent un aspect gris cendré. Les dégâts peuvent être importants pour les fruits emballés.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidies.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine *melongena*, igname, manioc.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

- humidité et air confiné ;
- contact avec des fruits infectés dans les cartons d'emballage.

➤ LUTTE : le traitement par le Bénomyl et le Thiabendazole est vivement conseillé (MESSIAEN, 1974).

La pourriture noire des fruits

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Phomopsis vexans*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe de grandes taches de pourriture sèche, brunes, pariétales, zonées concentriquement, portant des pycnides noires en disposition annelée concentrique. Leur progression est rapide. Malgré le tri sanitaire effectué au conditionnement, des dégâts peuvent se produire dans les emballages au cours du transport.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des pycnides et mensuration des conidies.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine *melongena*.

➤ PRÉDISPOSITIONS : pluie et arrosages fréquents.

➤ LUTTE : traitements (Antracol, Mancozèbe ou Manèbe, dosés à 30-40 g/dal ou Bénomyl à 10-20 g/dal) à répéter tous les 15 jours.

La rouille de l'aubergine

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Aecidium habunguense*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 37) : les symptômes sont très caractéristiques sur le feuillage : taches chlorotiques à jaunâtres, arrondies, de 5 à 18 mm de diamètre, concaves. Sur la face inférieure, les convexités se recouvrent de petites pustules de 0,3 à 0,5 mm, groupées et déhiscentes, libérant une poudre jaune orangé (écidiconidies). Le centre des taches se nécrose progressivement. Bien qu'en général peu nombreuses sur chaque feuille, ces manifestations sont suivies de l'abscission du feuillage atteint. Plus rarement, les symptômes peuvent se présenter sur fruits : grosses pustules de 8 à 10 mm, garnies de petites verrues jaune orangé. La maladie se propage aisément d'une plante à l'autre. La production de fruits est sensiblement réduite, surtout chez *melongena*.



PHOTO 37 ◆
Rouille de l'aubergine
(*Aecidium habunguense*).

➤ PLANTE-HÔTE : aubergine.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

- présence de foyers infectieux, c'est-à-dire de taches fructifiées ;
- la dissémination des écidioconidies est assurée par le vent ;
- les espèces et les variétés n'ont pas la même sensibilité vis-à-vis de la rouille : - très sensibles : *S. melongena* et *S. æthiopicum* à grandes feuilles et à fruits aplatis ; - sensibles : les autres *S. æthiopicum* du type Ndrowa.

➤ LUTTE :

- lutte chimique : fongicides à base de soufre, Mancozèbe et Manèbe (dosage 30 à 40 g/dal) ;
- conduite raisonnée des cultures : proscrire les cultures prolongées au-delà de 6 à 8 mois. En effet, leur production est faible et elles entretiennent la contamination des plantations voisines ;
- éviter de même le système des plantations décalées, les plus jeunes courant le risque d'être plus gravement atteintes que les plus âgées ;

- en cas d'épiphyties sévères, suspendre la culture pendant au moins une année ;
- détecter l'intervention d'hyperparasites réalisant une lutte biologique naturelle, les faire déterminer (poudre rose sur les écidies due à un *Tuberculina*, et activité de petits vers rouge carmin mobiles entre les écidiosores) et éviter de les détruire par des traitements intempestifs.

La stemphyliose de l'aubergine Ndrowa

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Stemphylium floridanum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 38, p. 92) : sur les feuilles des aubergines éthiopiennes (*Solanum gilo* et *S. anomalum*), on observe des taches anguleuses, brunes à brun clair, de petite dimension (2 à 5 mm) ; leur marge mince, de couleur plus foncée, est entourée d'un halo chlorotique prononcé. Les pédoncules des fruits peuvent porter des lésions analogues. Les échantillons se prêtent bien à l'examen microscopique direct (objectif x 10). On constate que les lésions sont généralement recouvertes de fructifications de *Stemphylium*. D'autres cryptogames sont plus rarement décelées à ce niveau : *Alternaria* sp., *Ascochyta* sp. et même *Didymella* sp. Assez rapidement les taches progressent en dimension et en nombre. Les feuilles atteintes se dessèchent et tombent. L'éclaircissage parasitaire des fruits contribue en outre à réduire le rendement des plantations.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : identification par examen microscopique des conidies recueillies sur ruban adhésif.
- PLANTE-HÔTE : aubergine éthiopienne seulement.
- PRÉDISPOSITIONS : les attaques sont importantes en saison humide et chaude.
- LUTTE : des pulvérisations à base de Thirame, de Manèbe, de méthylthiophanate + manèbe, ou de Captafol (30 à 40 g/dal) peuvent contribuer à maintenir les plantations en état sain.

Les taches foliaires à myrothécium

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Myrothecium roridum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe des taches brunes de grande dimension (1 à plusieurs cm), arrondies à irrégulières ; plus claires sur la

face inférieure des feuilles, ces taches portent en leur centre quelques petites sporodochies « domino », constituées d'un petit globule vert noirâtre ceint d'une courte collerette blanche et soyeuse. Les dommages sont bénins et ne justifient pas de lutte particulière.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen à la loupe binoculaire des sporodochies.
- PLANTES-HÔTES : plantes maraîchères : aubergine *melongena*, concombre, gombo, melon ; plantes ornementales : *Aglaonema*, *Syngonium*.
- PRÉDISPOSITIONS : pluie, humidité et chaleur.
- LUTTE : la plupart des fongicides classiques assurent un contrôle excellent : les traitements fongicides de routine préviennent donc l'infection du feuillage de l'aubergine par myrothécium.

Les taches foliaires à Phoma

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Phoma* sp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 39) : les lésions foliaires consistent en l'apparition de taches brunes, irrégulières, nécrosées et entourées d'un halo clair à jaunâtre, atteignant plusieurs centimètres, parfois allongées le long des nervures. En l'absence de protection sanitaire, la maladie progresse par l'altération intense du feuillage, l'arrêt de la croissance des plants, la coulure des fleurs et même le dépérissement généralisé.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des pycnides et mensuration des conidies.
- PLANTE-HÔTE : aubergine Ndrowa.
- PRÉDISPOSITIONS : l'épiphytie se développe en saison pluvieuse.
- LUTTE : traitements fongicides par Captafol, Mancozèbe, méthylthiophanate + manèbe, Manèbe (dosage 30-40 g/dal) ou Dichlofluamide (5-15 g/dal).

Soins et protection phytosanitaire des cultures d'aubergine

- Soins généraux de la pépinière.
- S'informer des antécédents sanitaires de la parcelle ; éventuellement



PHOTO 38 ♦
Stemphyliose
de l'aubergine Ndrowa
(*Stemphylium floridanum*).



PHOTO 39 ♦
Tache avec halo
de l'aubergine Ndrowa
(*Phoma* sp.).

prévoir une analyse des contraintes biologiques (nématodes et champignons telluriques parasites des racines).

- Lorsqu'une attaque de dépérissement bactérien sur aubergine ou tomate est intervenue dans les précédentes campagnes, prévoir l'approvisionnement en semences de variétés résistantes, ou, à défaut, s'assurer d'un délai minimum de rotation de 4 ans.

- La protection du feuillage se justifie sur aubergine locale (menace de stemphyliose) : pulvérisations hebdomadaires par Mancozèbe + méthyl thiophanate, Captafol ou Fénarimol. La lutte préventive contre l'oïdium des mêmes aubergines pourrait économiquement (et efficacement) être réalisée par la méthode des avertissements, et à l'aide de fongicides tels que Bupirimate, Chinométhionate, Dinocap, Fénarimol, ou Triforine : déclencher les pulvérisations et les entretenir sur un rythme hebdomadaire, dès que l'arrêt des pluies coïncide avec des nuits fraîches (température nocturne < 20 °C).

- Une protection insecticide, obtenue avec les pyréthrinoïdes de synthèse ou les organo-phosphorés, est une précaution généralement adoptée, malgré le risque secondaire de pullulation d'acariens (*Tetranychus*).

LA BETTERAVE

Betterave rouge potagère (*Beta vulgaris* L. var. *hortensis*)
Poirée (*Beta vulgaris* L. var. *cycla*)

Objet de cultures peu fréquentes ni importantes en superficie, la betterave rouge est cependant affectée d'une maladie fréquente, les taches foliaires à *Cercospora*.

La cercosporiose de la betterave rouge

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora beticola*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les feuilles montrent de petites taches grises, de 2 à 4 mm, circulaires à arrondies, typiquement ocellées avec une bordure mince et brune. Les taches anciennes peuvent se perforer.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : recherche de conidiophores et de conidies par examen microscopique de fragment de ruban adhésif appliqué sur la face inférieure des lésions.

- PLANTE-HÔTE : betterave.
 - PRÉDISPOSITIONS : la pluie et l'humidité favorisent les dégâts.
 - LUTTE :
 - désinfection des semences par Thirame ou Captane (5-10 g/kg) ;
 - rotations pour changer de sole, en cas d'épiphytie ;
 - pulvérisations de Mancozèbe ou de méthylthiophanate + manèbe (30 à 40 g/dal), en rythme hebdomadaire.
- Les meilleurs résultats sont obtenus en France avec le fentine-acétate pour la betterave sucrière.

LA CAROTTE

Carotte (*Daucus carota* L.)

Autre ombellifère maraîchère : persil (*Petroselinum sativum* Hoff)

L'alternariose de la carotte est la plus importante des maladies cryptogamiques pour les ombellifères maraîchères en Côte-d'Ivoire.

Mais le parasitisme prédominant pour ces cultures est sans conteste celui des *Meloidogyne* spp. susceptibles d'anéantir des planches entières de légumes.

Clef des maladies

Altérations du feuillage

A1. Feuillage noirci (carotte).....**alternariose**

A2. Taches foliaires brunes devenant blanchâtres (persil).....**Phyllosticta**

Maladies de dépérissement

A1. Dépérissement progressif.....**B**

A2. Dépérissement avec flétrissement rapide du feuillage, souvent accompagné de mèches blanches et de sclérotés au collet
.....**dépérissement à sclérotés**

B1. Pourriture noire du pétiole des feuilles du « tour »**rhizoctone**

B2. Absence de nourriture noire ; présence de tumeurs incolores sur les racines**dépérissement à Meloidogyne**

Descriptif des maladies

L'alternariose de la carotte

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Alternaria dauci*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : la maladie se manifeste par des petites taches brunes, allongées, de 1 à 8 mm, qui apparaissent au début à l'extrémité des feuilles âgées. Elles noircissent et s'étendent à l'ensemble du feuillage. Les pétioles sont également atteints. Les dégâts s'assimilent à une brûlure du feuillage. Les cas les plus sévères se terminent par le dépérissement des plantes.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : recherche des conidies de *Alternaria* par examen microscopique de fragments de ruban adhésif appliqués avec précaution sur les feuilles et les pétioles.
- PLANTE-HÔTE : carotte.
- PRÉDISPOSITIONS : la pluie et la rosée, de même que les arrosages, favorisent la maladie.
- LUTTE :
 - prévoir des rotations de 3 à 4 ans ;
 - désinfection des semences par l'Iprodione (MAUDE *et al.*, 1985) ;
 - traitement par les dithiocarbamates (Mancozèbe, Manèbe, Thirame, Zinèbe) ou le captafol (Captafol) à la concentration de 30 à 40 g/dal.

Le dépérissement à Meloidogyne

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Meloidogyne* spp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le dépérissement du persil et du céleri, associé à la présence de tumeurs racinaires incolores, est progressif, mais sans rémission. La fanaison du feuillage intervient souvent après une récolte de feuilles. Les tumeurs observées sur les radicules de carotte sont en général de dimension plus réduite et n'entraînent pas de répercussion sensible sur l'épanouissement du feuillage.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : dissection des galles pour déceler le nématode inclus au centre de l'hypertrophie.

➤ PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « Le dépérissement à *Meloidogyne* de l'aubergine », p. 77.

Le dépérissement à sclérotos

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le symptôme est un dépérissement avec flétrissement généralisé du feuillage de la carotte : on observe sur le sol autour du collet le développement d'un manchon de cordonnets et de mèches blanches, constellées de petits corpuscules beiges à bruns, les sclérotos de *Sclerotium rolfsii*. La racine est détruite par le champignon.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : incubation de fragments de collet décomposé pour l'obtention des sclérotos.

➤ PLANTES-HÔTES : pratiquement toutes les espèces maraîchères.

➤ PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotos » (aubergine), p. 78.

Phyllosticta

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Phyllosticta apii*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les feuilles sont marquées de taches brunes anguleuses, de 2 à 5 mm, limitées d'abord par les nervures, puis s'étendant peu à peu pour prendre un contour irrégulier et blanchir.

De petites ponctuations noires (pycnides), visibles à la loupe, apparaissent sur la face supérieure des feuilles. Les dégâts se limitent à la destruction du feuillage âgé.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : les taches avec fructifications sont montées sur lame au bleu coton lactique, et observées au microscope pour l'examen des pycnides et des conidies.

➤ PLANTES-HÔTES : persil et céleri.

➤ PRÉDISPOSITIONS : l'humidité, la pluie et les arrosages fréquents favorisent les dégâts.

➤ LUTTE : la modicité des dégâts ne la justifie pas ; de plus, les résidus

de pesticides sur les feuilles compromettent la qualité du produit à récolter. Normalement, la rotation des cultures sur les planches réduit le risque d'épiphytie.

Le rhizoctone

ple □ R ■ C ■ T □ FE □ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les feuilles âgées se flétrissent, leur pétiole est atteint de pourriture brune. Celle-ci s'étend aux feuilles du cœur et au bourgeon, entraînant la mort de la plante.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : analyse de fragments de racine et de pétioles macérés, par la technique de la pastille de pétunia.
- PLANTES-HÔTES : nombreuses espèces maraîchères.
- PRÉDISPOSITIONS : température modérée et saison des pluies.
- LUTTE :
 - rotations, ou jachère prolongée ;
 - désinfection des planches de culture par Quintozène ou Iprodione (cf. « Le rhizoctone de la laitue », p. 152).

Soins et protection phytosanitaire des cultures d'ombellifère potagère

Pour la réussite de la culture, il est primordial que le terrain choisi pour la plantation soit indemne de *Meloidogyne* spp. D'où :

- faire pratiquer une analyse de contamination du sol ;
- maintenir le taux de contamination à un niveau suffisamment bas par des rotations appropriées.

La protection contre l'alternariose peut être assurée par une lutte chimique préventive : pulvérisation à un rythme décadaire de bouillie fongicide à base de Captafol, Mancozèbe (30 à 40 g/dal), ou Fénarimol (10 à 20 ml/dal), à alterner.

La désinfection des semences supprime le risque d'infections précoces des plantules (MAUDE *et al.*, 1985 ; MESSIAEN et LAFON, 1970, p. 212).

LE CHOU

(*Brassica oleracea* L. subsp. *capitata*)

Autres crucifères maraîchères :

Chou-fleur (*B. oleracea* subsp. *bullata* var. *gemmifera*)Navet (*Brassica napus* L.)Radis (*Raphanus sativus* L.)Cresson (*Nasturtium officinale* (R.) Bz.).

Le spectre parasitaire est dominé par les insectes phyllophages, notamment les chenilles de lépidoptères (*Plutella*) et les criquets.

Les champignons pathogènes n'interviennent qu'en agents mineurs, altérant les feuilles âgées enveloppant la « pomme ».

L'antracnose représente un problème important pour la culture du navet.

Clef des maladies

Altérations du feuillage

- A1. Taches nécrosées, limitées B
- A2. Taches nécrosées évolutives, qui entraînent la destruction totale du limbe rhizoctone
- B1. Petites taches arrondies à circulaires C
- B2. Grandes taches, brunes, concentriques, entourées d'un halo clair alternariose
- C1. Taches blanches, perforées, maladie spécifique du navet anthracnose du navet
- C2. Taches grises à brun grisâtre, maladie spécifique des Brassica D
- D1. Taches grises, circulaires, ocellées, souvent perforées cercosporiose
- D2. Taches brun grisâtre, arrondies, entourées d'un halo vert foncé corynesporiose

Maladies de dépérissement

- Dépérissement du cresson rhizoctone

Descriptif des maladies

L'alternariose

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Alternaria circinans*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 40, p. 100) : l'alternariose est caractérisée par la présence de grandes taches foliaires brunes, arrondies, de 6 à 12 mm, entourées d'un halo clair à jaunâtre, ornées de lignes foncées concentriques. Le centre, nécrosé, se crevasse. Les dégâts, peu importants sur plantes adultes, sont plus sévères sur les plantules, dont ils entraînent la défoliation.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidies recueillies sur ruban adhésif.
- PLANTE-HÔTE : chou.
- PRÉDISPOSITIONS : forte humidité et pluie ou arrosages fréquents. L'alternariose du chou est la plus sévère pour des températures de l'ordre de 24-28 °C.
- LUTTE : pulvérisation de dithiocarbamates, essentiellement Manèbe ou Mancozèbe, en bouillies à 30-40 g/dal (spécialité commerciale).

L'antracnose du navet

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Colletotrichum higginsianum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 41, p. 100) : la maladie se manifeste sur les feuilles extérieures par la présence de petites taches nécrosées, blanches, de 2 à 5 mm, circulaires, délimitées par une marge brune. Les taches se multiplient, s'agrandissent, prennent un aspect irrégulier, et se perforent. La totalité du feuillage peut être détruit.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : observation microscopique de ruban adhésif appliqué sur la face inférieure des taches pour la détection des acervules.
- PLANTE-HÔTE : navet.
- PRÉDISPOSITIONS : humidité, parcelle précédemment contaminée par la maladie.



PHOTO 40 ♦
Alternariose du chou
(*Alternaria circinans*).



PHOTO 41 ♦
Anthracnose des
feuilles de navet
(*Colletotrichum*
higginsianum).

➤ LUTTE : des pulvérisations hebdomadaires de Captafol, Mancozèbe, Manèbe ou Thirame (30-40 g/dal) et particulièrement de Bénomyl (10-20 g/dal), peuvent être conseillées.

L'assainissement du sol demande des rotations de 3 à 4 années.

La cercosporiose

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora brassicola*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : des petites taches grisâtres, de 2 à 6 mm, circulaires, caractérisent cette maladie.

Comme pour beaucoup de cercosporioses, elles sont ocellées, ceinturées par un mince anneau noir. Maladie assez rare dont les dégâts sont peu importants.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur les taches pour la recherche des fructifications du *Cercospora*.

➤ PLANTES-HÔTES : chou et chou-fleur.

➤ PRÉDISPOSITIONS : pluie ou arrosages fréquents.

➤ LUTTE : néant.

La corynesporiose

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Corynespora* sp.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : la présence sur les marges des feuilles de petites taches brun grisâtre, de 3 à 6 mm, arrondies, ceinturées d'un mince bourrelet cicatriciel brun, et entourées d'un halo vert foncé constitue le symptôme de cette affection.

L'attaque se porte sur les feuilles extérieures à la pomme, la tacheture plus ou moins intense entraîne la chlorose et la nécrose du feuillage. La croissance de la plante peut s'arrêter.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur les lésions pour la détection des conidies claviformes typiques.

➤ PLANTE-HÔTE : chou.

- PRÉDISPOSITIONS : conditions de forte humidité et températures élevées, réalisées en début de la saison des pluies.
- LUTTE : aucune ; à envisager le méthylthiophanate + manèbe (30-40 g/dal) ou le Fénarimol (10-20 ml/dal).

Le rhizoctone

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : la maladie débute en général par une grande tache brunâtre à la base des feuilles, d'un côté de la nervure. La pourriture, molle et humide, progresse vers le haut de la feuille, mais épargne la nervure. Du feuillage, plus ou moins détruit, ne subsistent que les nervures, dressées. La culture du cresson de jardin est particulièrement compromise par un sévère dépérissement, manifesté par une pourriture noire évolutive qui détruit feuilles et tiges.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection du champignon parasite par la technique de la pastille de Pétunia.
- PLANTES-HÔTES : la quasi-totalité des espèces maraîchères.
- PRÉDISPOSITIONS :
 - sol contaminé ;
 - pluie (éclaboussures de terre).
- LUTTE : cf. « Le rhizoctone de la laitue », p. 152.

Soins et protection phytosanitaire des cultures de crucifère potagère

Le contrôle des chenilles est obtenu par un régime décadaire de pulvérisations de bouillies insecticides. MESSIAEN préconise l'utilisation de Diazinon, avec un respect de quinze jours précédant la récolte, ou, mieux, celle de la bactospéine (*Bacillus thuringiensis*). Les pyréthri-noïdes de synthèse, dégradées rapidement, assurent une sécurité totale pour le consommateur. Il est envisageable d'associer avantageusement à ce type d'insecticide un fongicide tel que le Mancozèbe ou le Captafol (30 à 40 g/dal) pour prévenir la dépréciation des légumes par les taches foliaires.

LE CONCOMBRE

(*Cucumis sativus* L.)

Le concombre représente une culture attrayante, en raison de son cycle à durée réduite (80 à 100 jours), et de l'écoulement relativement aisé du produit.

Toutefois, les obstacles sanitaires sont souvent difficiles à surmonter : ce sont principalement et d'importance égale, le dépérissement à *Meloidogyne*, le symptôme des fruits verveux (asticots de *Dacus*), les taches foliaires à *Corynespora cassiicola*, le dessèchement du feuillage par mildiou, et les maladies d'origine tellurique.

Clef des maladies

Maladies des plantules

Après la levée, les plantules sont susceptibles d'être détruites par suite d'une pourriture des racines et du collet**fonte des semis**

Altérations du feuillage

A1. Taches anguleuses**B**

A2. Taches arrondies**C**

B1. Petites taches (moins de 2 mm)**alternariose**

B2. Grandes taches (atteignant ou dépassant 8 mm)**D**

C1. Taches poudreuses blanches**oïdium**

C2. Taches nues, brunes, atteignant 1 à 2 cm**cercosporiose**

D1. Taches uniformes, nécrosées, sèches, de coloration brune à beige
.....**corynesporiose**

D2. Taches variées, chlorotiques, puis jaunâtres, nombreuses**mildiou**

Le virus de la mosaïque du concombre (CMV) provoque sur les feuilles une mosaïque vert clair, distincte des précédents symptômes.

Altérations des fruits

Tous les cas observés en Côte-d'Ivoire sont des pourritures humides non colorées. La plupart se rapportent à une pourriture bactérienne résultant de la blessure des fruits (ponte de *Dacus*).

A1. Tache de pourriture dans la partie concave d'un fruit courbé,

- aucune trace de champignon, présence d'asticots à l'intérieur des tissus plus ou moins macérés.....**pourriture verreuse**
- A2.** Tache de pourriture avec des traces diverses**B**
- B1.** Cordonnets appressés, minces, contournés, blanc sale à gris
.....**pourriture variqueuse**
- B2.** Moisissure superficielle abondante.....**C**
- C1.** Moisissure hyaline plus ou moins dressée, portant de très fines punctuations noires.....**moisissure des fruits**
- C2.** Flocons cotonneux blancs**pourriture cotonneuse blanche**

Maladies de dépérissement

- A1.** Dépérissement progressif, croissance des plants très réduite ; tumeurs incolores sur le système racinaire atrophié
.....**dépérissement à *Meloidogyne***
- A2.** Dépérissement brusque, dessèchement du collet avec présence de petits sclérotés blancs ou beiges**dépérissement à sclérotés**

Descriptif des maladies

L'alternariose

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Alternaria* sp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 42, p. 106) : cette maladie se manifeste par l'apparition de nombreuses petites taches foliaires blanches, arrondies à irrégulières, mesurant 1 à 3 mm, brun clair sur la face inférieure. Le parenchyme disparaît au centre des taches, qui prennent un faciès troué. La tacheture progresse sur le feuillage, des parties âgées aux parties jeunes, les feuilles se desséchant prématurément. En dépit de son aspect spectaculaire, cette affection ne semble pas retentir sur la production.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : identification des conidies de *Alternaria* obtenues sur ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : concombre, cornichon ; non observé sur melon.
- PRÉDISPOSITIONS : température et hygrométrie élevées (saison des pluies).

- LUTTE : le traitement de la corynesporiose contrôle efficacement le développement de *Alternaria* sur concombre.

La cercosporiose

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora citrullina*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 43) : la maladie se manifeste par de grandes taches foliaires, brunes, arrondies, de 1 à 2 cm, confluentes. La nécrose peut s'étendre à la totalité de la feuille. Lorsque l'attaque est importante, la production de fruits est compromise.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : identification des fructifications amphigènes de *Cercospora* (conidiophores et conidies) obtenues sur ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : concombre, cornichon. La cercosporiose n'a pas été observée sur melon.
- PRÉDISPOSITION : saison sèche avec rosées nocturnes.
- LUTTE : la pulvérisation de bouillies de méthylthiophanate + manèbe ou de Captafol (30-40 g/dal) ou mieux de Bénomyl (10-20 g/dal), en traitement préventif, devrait assurer une bonne protection des cultures.

La corynesporiose

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Corynespora cassicola*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 44) : la maladie se présente sur le feuillage sous forme de petites taches anguleuses, de 2 à 5 mm, brunes à grisâtres, dispersées sur tout le limbe. Au début isolées et peu nombreuses, les taches se multiplient. Partant des feuilles âgées, elles gagnent peu à peu le reste du feuillage. Les attaques précoces provoquent le dépérissement des plants.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : identification des conidies de *Corynespora* par observation microscopique de ruban adhésif appliqué sur les taches.
- PLANTES-HÔTES : cf. « La corynesporiose de la tomate », p. 201.
- PRÉDISPOSITIONS : saison des pluies.



PHOTO 42 ♦
Alternariose du concombre
(*Alternaria sp.*).



PHOTO 43 ♦
Cercosporiose du concombre
(*Cercospora citrullina*).



PHOTO 44 ♦
Corynesporiose du concombre
(*Corynespora cassiicola*).

➤ LUTTE : prévoir, dès le début de la culture, des traitements préventifs (pulvérisations hebdomadaires de méthylthiophanate + manèbe ou de Fénarimol).

Le dépérissement à Meloidogyne

ple R C T FE FL FR P

Se reporter au « Dépérissement à *Meloidogyne* de l'aubergine », p. 77.

Le dépérissement à sclérotés

ple R C T FE FL FR P

Se reporter au « Dépérissement à sclérotés » (aubergine), p. 78.

La fonte des semis

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe simultanément le flétrissement des feuilles et l'amincissement du collet (photo 45, p. 109) entraînant la verse des plantules. L'évolution est très rapide.

Les pertes sont parfois très importantes, surtout avec la pratique des semis en godets.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection du *Pythium* par la technique de pastille de pétunia appliquée à de petits fragments de tige macérée.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine, concombre et cornichon, courge, gombo, haricot, laitue, pastèque, piment et poivron, pomme de terre, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS : sol contaminé en *Pythium aphanidermatum*.

➤ LUTTE : lorsque le semis est effectué en godets, il est prudent, à titre préventif, de pasteuriser le terreau, ou de l'arroser avec une bouillie fongicide (Captane, Captafol ou Thirame : 40-50 g/dal).

Si cette précaution n'a pas été prise, il est possible de sauver la majorité du lot de plantules, dès l'apparition des premiers symptômes de flétrissement, par pulvérisation des mêmes bouillies dirigées sur la surface du terreau (mouillage copieux).

*Le mildiou*ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pseudoperonospora cubensis*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 46) : sur le feuillage de concombre ou de cornichon, le mildiou se manifeste par des taches chlorotiques à jaunâtres, de 2 à 6 mm, anguleuses.

Le parenchyme se nécrose et se dessèche. En raison de l'échelonnement de l'infection, les feuilles atteintes présentent une mosaïque de taches anguleuses vert pâle, jaunes et grises.

Il faut recourir à la loupe de poche pour déceler, sur la face inférieure des lésions, les fructifications peu abondantes et très ténues de l'oomycète. Les feuilles se dessèchent entièrement, mais ne tombent pas sur le sol. La progression est régulière et assez rapide vers les étages supérieurs ; les fleurs avortent ou coulent ; les rares fruits sont petits et malformés. Les dommages pour la culture sont très sévères.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : identification des conidiocystes et des conidiophores par observation microscopique de fragments de ruban adhésif appliqué sur la face inférieure des taches.

➤ PLANTES-HÔTES : spécifique des cucurbitacées, *Pseudoperonospora* parasite la plupart des espèces potagères et certains genres sauvages (*Lagenaria* et *Momordica*).

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ maladie importante en saison fraîche et humide ;

○ pluie ou rosée nocturne.

➤ LUTTE :

○ lutte génétique : - variété résistante : Pointsett (résistance verticale absolue) ; - variétés tolérantes : petit concombre thaïlandais et concombre chinois allongé (résistance horizontale) ; - variété peu sensible : concombre vert long maraîcher ; - variété très sensible : cornichon vert petit de Paris ;

○ lutte chimique : les acylalanines anti-oomycètes (Métalaxyl) ne sont plus efficaces lorsque apparaissent des races résistantes.

La lutte préventive avec les fongicides classiques (Captane à 30-40 g/dal, Cymoxanil + Mancozèbe .20 g/dal ou Dichlofluanide à 10 g/dal) nécessite un rythme bi-hebdomadaire en raison de la croissance rapide des plants (4 à 5 feuilles par semaine).

PHOTO 45 ♦
*Pourriture
du collet de concombre
(Pythium sp.).*



PHOTO 46 ♦
*Mildiou du concombre
(Pseudoperonospora cubensis).*



La moisissure des fruits

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les fruits sont atteints de pourriture humide à progression rapide et se recouvrent de moisissure typique, filaments hyalins dressés et surmontés de poussière noire (photo 47). Affection mineure par rapport à la moisissure des fruits de courgette.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidies et conidies prélevés par ruban adhésif appliqué à la surface de la moisissure.
- PLANTES-HÔTES : cf. « La moisissure » (aubergine), p. 83.
- PRÉDISPOSITION : saison pluvieuse et humide.
- LUTTE : la lutte chimique peut être conduite avec des pulvérisations préventives de Captafol ou mieux de Thirame en bouillies à 30-40 g/dal.



PHOTO 47 ◆
Moisissure
du fruit
de concombre
(*Choanephora
cucurbitarum*).

L'oïdium

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Oidium tabaci*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le feuillage se recouvre de taches poudreuses blanches évolutives, qui se dessèchent progressivement.

Maladie à la fois peu fréquente et peu sévère sur les concombres en basse Côte-d'Ivoire.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications de l'oidium transférées sur ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : cf. « L'oidium de la courgette », p. 116.
- PRÉDISPOSITION : maladie de saison sèche.
- LUTTE : ne se justifie pas en basse Côte-d'Ivoire. Le meilleur contrôle s'obtient avec le Chinométhionate (pulvérisations à 1 g/dal).

La pourriture cotonneuse blanche

pl R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les fruits, atteints de pourriture humide, se couvrent de masses cotonneuses blanches (photo 48). Les dégâts ne sont pas fréquents.

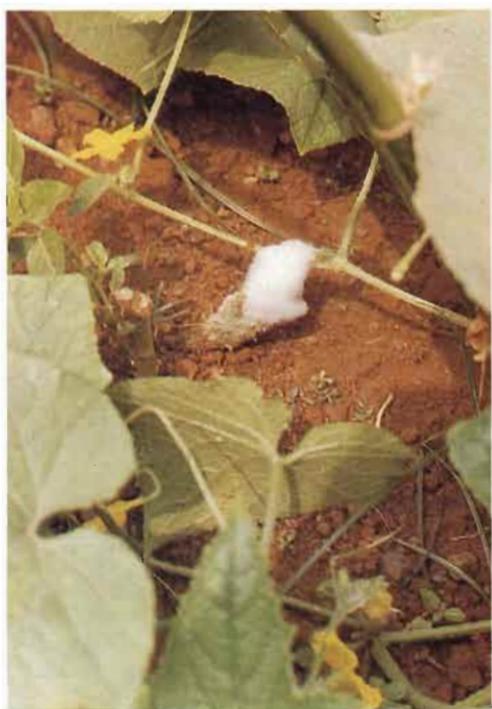


PHOTO 48 ◆

Pourriture cotonneuse du fruit de concombre (Pythium aphanidermatum).

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection de *Pythium* par la technique de pastille de pétunia appliquée à de petits fragments de fruit macéré.
- PLANTES-HÔTES : aubergines, concombre et cornichon, courge, gombo, haricot, laitue, pastèque, piment et poivron, pomme de terre, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : infection favorisée par la pluie (projections de particules de terre contaminée). On l'observe fréquemment sur les cultures non tuteurées, permettant le contact des fruits avec le sol.
- LUTTE : la pulvérisation des fruits avec des bouillies fongicides (Captafol, phosphite-Al, ou Thirame) dosées à 30-40 g/dal constitue une mesure préventive efficace.

La pourriture varriqueuse

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Myrothecium roridum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le fruit présente une tache claire de pourriture humide, surmontée de bourrelets linéaires, contournés, blanc grisâtre à noirs (sporodochies agrégées), simulant un faciès de varices. Incidence peu fréquente.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de petits prélèvements effectués sur les cordonnets superficiels.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, concombre, gombo, melon et plantes ornementales.
- PRÉDISPOSITION : affection favorisée par la pluie.
- LUTTE : plusieurs fongicides pourraient être utilisés pour la protection des fruits si les attaques gagnaient en intensité : notamment, le Bénomyl, le Captafol, le Curzate, le Fénarimol, le Manèbe, le phosethyl-Al, le propinèbe et le Thirame.

Soins et protection phytosanitaire des cultures de concombre

- Le traitement du poquet, simultanément à l'opération du semis, ou le traitement du terreau dans le cas du semis en godet, permet de surmonter les premiers écueils de la culture, à savoir les fontes de semis.
- Le choix d'une parcelle peu contaminée en *Meloidogyne* (l'analyse préalable à la culture est souhaitable) constitue un deuxième gage de

réussite. L'adoption de la technique des rotations *Panicum maximum*/légumes, expérimentée sept années consécutives par C. NETSCHER (1983), a permis chaque fois des cultures de concombre, remarquables de vigueur.

- Le risque « mildiou » est aisé à surmonter par la voie génétique, soit avec les concombres chinois ou thaïlandais, soit avec Pointsett.

- Les dégâts de fruits avariés par la présence d'asticots de *Dacus* sont plus incertains à éviter. L'expérimentation d'insecticides biologiques (*Bacillus thuringiensis*), ou d'insecticides dégradables (type pyréthri-noïdes) devrait permettre de dégager une solution à ce problème.

- Le contrôle des facteurs prédominants est l'occasion pour des parasites secondaires de surprendre la bonne foi du planteur : corynesporiose ou borer du collet. Le *Corynespora cassicola*, à l'instar de quelques autres champignons, doit être contrôlé dès le début des cultures et la lutte est obligatoirement préventive (Mancozèbe + méthylthiophanate en bouillies à 30-40 g/dal).

LES COURGES ET POTIRONS

Courgette (*Cucurbita pepo*)

Potiron (*Cucurbita maxima*)

Chayote (*Sechium edule*)

La courgette est peu sujette aux maladies, ni très attaquée par des parasites. Outre les dégâts sporadiques des rongeurs de feuillage, de *Epilachna* et des criquets, les principaux problèmes des parties aériennes sont l'oidium du feuillage et la moisissure des fruits (en rapport *pro parte* avec les pontes de *Dacus*). Les contraintes originaires du sol ne sont pas spécifiques, tumeurs radiculaires à *Meloidogyne* et pourritures de la tige rampante (*Pythium* au collet, *R. solani*, *R. bataticola* et *S. rolfsii* sur le parcours). Les viroses (mosaïques), transmises par le puceron *Aphis gossypii*, s'observent plus fréquemment en saison sèche.

Clef des maladies

Maladies de plantules

On enregistre parfois le dépérissement des plantules, consécutif à la pourriture du collet.

L'agent pathogène détecté est le *Pythium aphanidermatum*.

Altérations du feuillage

A1. Nombreuses taches poudreuses blanches, arrondies, amphigènes....
.....**oïdium de la courgette**

A2. Petites taches jaunes diffuses, sans traces visibles de champignon.....
.....**mildiou**

Deux mosaïques sont signalées par FAUQUET et THOUVENEL en Côte-d'Ivoire : la mosaïque de la courgette (provoquée par CuMV), caractérisée par la présence de petites taches rondes vert clair ou jaunes sur les feuilles et par la réduction de la taille des plants, et la mosaïque déformante de la courgette (rapportée au WMV1), pour laquelle les symptômes et les dégâts sont plus intenses (mosaïque et cloquage du feuillage, déformation du limbe et rapprochement des nervures, nanisme des plants et suppression de la fructification). Aucune confusion n'est possible avec les symptômes des maladies cryptogamiques.

Altérations des fruits

A1. Pourriture humide du fruit évoluant rapidement ; moisissure dressée (cas de la courgette).....**moisissure des fruits de la courgette**

A2. Pourriture sèche du fruit qui se momifie (cas de la chayote)
.....**anthracnose de la chayote**

Maladies de dépérissement

A1. Altération de la tige ou du collet des plants.....**B**

A2. Absence de lésions apparentes du collet ou de la tige ; présence de tumeurs incolores sur les racines**dépérissement à *Meloidogyne***

B1. Pourriture sèche de la tige rampante**rhizoctone noir**

B2. Pourriture sèche du collet, présence tardive de traces de champignon, mèches blanches et petits sclérotés blancs
.....**dépérissement à sclérotés**

Descriptif des maladies

L'anthracnose de la chayote

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Colletotrichum nigrum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : la maladie commence par de petites taches

de 5 à 10 mm, circulaires à arrondies, déprimées en cuvette, claires, puis beiges à brun clair. Elles s'élargissent, confluent, et se couvrent de ponctuations rose saumon abondantes, acervules de *C. nigrum*

La maladie s'étend rapidement à l'ensemble des fruits produits sur les lianes.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des acervules prélevés par fragments de ruban adhésif ou par aiguille lancéolée.
- PLANTE-HÔTE : *Sechium edule*.
- PRÉDISPOSITION : saison des pluies.
- LUTTE : comme toutes les anthracoses, cette affection des fruits de la chayote peut être combattue préventivement par des pulvérisations de dithiocarbamates (Mancozèbe, méthylthiophanate + manèbe ou Thirame en bouillies dosées à 30-40 g/dal) ou de Bénomyl (10-20 g/dal). Le Fénarimol a également été utilisé avec succès.

Le mildiou

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Pseudoperonospora cubensis*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les symptômes sont très discrets, petites taches foliaires diffuses, claires à jaunâtres, peu nombreuses. Le feuillage n'est jamais endommagé par cette affection.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen des fructifications de *Pseudoperonospora cubensis* prélevées sur la face inférieure des taches par ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES ET PRÉDISPOSITIONS : cf. « Le mildiou du melon », p. 162.
- LUTTE : non justifiée, sinon pour prémunir les cultures voisines de cucurbitacées du risque de contamination par conidies.

La moisissure des fruits de courgette

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les fruits pourrissent et se décomposent avant leur maturité. Ils sont recouverts d'une moisissure, constituée de

filaments dressés et terminés par de petites ponctuations noires (photo 49). Les pertes de récolte sont en général importantes.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications du champignon, conidiocystes et conidies.

➤ PLANTES-HÔTES : *Amaranthus*, aubergine *melongena*, concombre, courge, gombo, haricot, hibiscus, laitue, pastèque, roselle.

➤ PRÉDISPOSITIONS : humidité et pluie.

➤ LUTTE :

○ l'aération des plantes réduit l'intensité de la maladie ;

○ traitements fongicides : à titre préventif, la pulvérisation de bouillie de Thirame à 30-40 g/dal peut être recommandée.

L'oïdium de la courgette

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Oidium tabaci*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 50) : très typiques, les symptômes consistent en taches blanchâtres, circulaires, de 4 à 8 mm de diamètre, d'aspect poudreux, identiques sur les deux faces de la feuille.

Leur développement est rapide. Elles fusionnent et recouvrent entièrement la feuille qui brunit et se dessèche. La maladie a une incidence importante sur la production de fruits.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidies en chaînes prélevées sur ruban adhésif.

➤ PLANTES-HÔTES : le classement de sensibilité décroissante pour les cucurbitacées maraichères est le suivant : *Cucurbita pepo*, *Cucumis melo* et *sativus*, *Cucurbita maxima* ; *Citrullus vulgaris* et *Sechium* sont pratiquement résistants.

➤ PRÉDISPOSITIONS : temps chaud et sec.

➤ LUTTE : la lutte chimique peut être entreprise avec les antioïdiums classiques, Chinométhionate (3 g/dal) et Dinocap (10 g/dal) ; le Bénomyl (10-20 g/dal) est également recommandé.

Parmi les produits récemment mis au point, d'excellents résultats sont à attendre avec le Bupirimate (20 ml/dal), la Triforine (15 ml/dal) et le Triadimefon (5 à 15 g/dal).

PHOTO 49 ♦
*Moisissure
des fruits de
la courgette*
(*Choanephora
cucurbitarum*).



PHOTO 50 ♦
Oïdium de la courgette
(*Oïdium tabaci*).

Le rhizoctone noir

ple □ R □ C □ T ■ FE □ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia bataticola*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le champignon provoque la pourriture sèche d'un tronçon de tige et le dépérissement de la partie aval de la liane. La partie atteinte apparaît blanche et fibreuse, parsemée de très fines ponctuations noires. Les fruits infectés présentent des taches noires, circulaires à arrondies, mesurant 1 à 4 cm de diamètre, légèrement déprimées, recouvrant une zone brune de pourriture sèche.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : isolement et détermination de *Rhizoctonia bataticola* par la technique de pastille de pétunia, appliquée à des fragments de tige décomposée.
- PLANTES-HÔTES : les courges locales, *Cucumeropsis* sp., *Lagenaria* sp., *Cucurbita maxima* (potiron) et *Cucurbita moschata* (giraumon), sont assez fréquemment atteintes de cette affection.
- PRÉDISPOSITION : contact des lianes avec un sol contaminé.
- LUTTE : le paillage du sol, par brindilles diverses ou feuille de plastique, peut constituer une bonne mesure de protection des tiges.

Soins et protection phytosanitaire des cultures de courge

La lutte contre l'oïdium de la courgette est une garantie importante pour les rendements de la culture. Les fongicides antioïdium sont assez variés (Bénomyl, Chinométhionate, Dinocap, Fénarimol, Iprodione, Triforine) et efficaces pour permettre la lutte par avertissement, les traitements n'étant entrepris que sur observation des premiers symptômes de « blanc » sur les légumes de la plantation. Les traitements pourront être renouvelés selon un rythme de 8 à 10 jours.

Le contrôle de la moisissure des fruits peut être obtenue par :

- a) des mesures agronomiques (densité des semis appropriée à la vigueur de la variété cultivée pour obtenir une bonne aération des plants, arrosage localisé ou goutte-à-goutte) ;
- b) des traitements chimiques : pulvérisations de bouillies de Thirame à 30-40 g/dal à renouveler chaque semaine.

La maîtrise de la pullulation (sporadique) des insectes serait justiciable

d'une stratégie de lutte par avertissement. En saison sèche, le risque d'intervention des pucerons, vecteurs des deux mosaïques de la courgette, mérite une intervention systématique (assortie de l'éradication obligatoire des plants virosés) par pulvérisation insecticide hebdomadaire.

Les *Cucurbita maxima* locaux ne nécessitent aucune protection (hormis éventuellement celle contre les piqûres de ponte des *Dacus*).

Les potirons introduits (Rouge d'Étampes) et le *Cucurbita moschata* (Giraumon) sont assez sensibles aux attaques de *Rhizoctonia bataticola* et de *Choanephora cucurbitarum*, assez sévères pour compromettre leur acclimatement. La chayote pourra mériter, de même, une protection sanitaire selon l'incidence de l'antracnose des fruits.

LE FRAISIER

(*Fragaria virginiana* x *chiloensis*)

Plus encore que les alliums, le fraisier rencontre des difficultés sérieuses à s'acclimater en Côte-d'Ivoire : la durée du jour ne dépasse jamais 12 h 25 mn, ce qui gêne beaucoup la croissance des stolons, et par ailleurs les températures nocturnes sont rarement assez basses pour le déclenchement de la floraison. Les seules cultures qui aient donné quelques productions ont été issues de plants importés d'Europe (ayant subi un traitement préalable de réfrigération). Les parasites (termites, champignons du sol et *Meloidogyne*) achèvent les plants incapables de se multiplier.

Clef des maladies

Altérations du feuillage

Certaines altérations du feuillage du fraisier sont imputables à des dépérissements. Individuellement, les feuilles peuvent présenter des symptômes de taches brunes arrondies, entourées d'un halo rouge à pourpre..
.....alternariose

Altérations des fruits

Altération commune et cosmopolite des fraises, la moisissure à mucorale a été observée en Côte-d'Ivoire, caractérisée par un abondant

duvet, hyalin et dressé, recouvert de fine poussière noire**moisissure**

Maladies de dépérissement

A1. Dépérissement progressif, présence de tumeurs sur les racines
.....**dépérissement à *Meloidogyne***

A2. Dépérissement Brusque**B**

B1. Le feuillage flétri se dessèche et devient gris
.....**dépérissement à sclérotés**

B2. Le feuillage flétri se nécrose et brunit**rhizoctone brun**

Descriptif des maladies

L'alternariose

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Alternaria* sp.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe des taches foliaires grises à brunâtres, arrondies, de 2 à 6 mm, marquées d'un anneau périphérique rougeâtre. Les taches se multiplient et les feuilles atteintes se dessèchent, la croissance se ralentit et la fructification des fraisiers s'arrête.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : recherche de conidies par observation microscopique de ruban adhésif appliqué à la surface des taches.

➤ PLANTE-HÔTE : fraisier.

➤ PRÉDISPOSITION : saison sèche.

➤ LUTTE : pulvérisation de bouillies de Captafol, méthylthiophanate + manèbe (30-40 g/dal) ou d'Euparen (dichlofluanide) à 10-20 g/dal.

Le dépérissement à Meloidogyne

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Meloidogyne* spp.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : certains plants, de végétation chlorotique et chétive, dépérissent lentement. Sur leurs racines, l'arrachage révèle la présence de galles globuleuses incolores.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : dissection des galles pour déceler le nématode inclus au centre de l'hypertrophie.

- PLANTES-HÔTES : la plupart des espèces maraîchères, à l'exception des alliums.
- PRÉDISPOSITIONS : sol infesté, préalablement cultivé en plantes sensibles.
- LUTTE : cf. « Le dépérissement à *Meloidogyne* de l'aubergine », p. 77.

Le dépérissement à sclérotos

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : c'est un dépérissement classique. Le feuillage devient terne, gris et se dessèche. La présence du champignon se manifeste par des mèches cotonneuses blanches contre le collet et de nombreux petits sclérotos globuleux, blancs à beiges. Sur les planches cultivées, la maladie s'étend en taches.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : incubation de fragments de collet décomposé pour l'obtention des sclérotos.
- PRÉDISPOSITIONS : sol contaminé.
- PLANTES-HÔTES ET LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotos » (aubergine), p. 78.

La moisissure des fraises

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Rhizopus nigricans*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les fruits sont déprimés au niveau de la pourriture, qui se recouvre d'une abondante moisissure hyaline surmontée de petits points noirs, conidiophores et conidiocystes du champignon. Cette altération des fruits réduit sensiblement la récolte, et déprécie les lots de fruits emballés, atteints au cours du circuit de commercialisation.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications prélevées directement sur les fraises.
- PLANTE-HÔTE : fraisier.
- PRÉDISPOSITIONS : humidité et pluie.

➤ LUTTE : la lutte chimique n'a pas été expérimentée, en raison des difficultés représentées par la fragilité du produit et du risque de résidu sur les fruits.

Le rhizoctone brun

ple □ R ■ C ■ T □ FE ■ FL □ FR □ P ■

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les feuilles âgées se dessèchent et brunissent. La base de leur pétiole montre une coloration brun rouge.

Elles s'arrachent facilement, en raison de la macération brune dont est atteinte la tige et l'insertion des pétioles. Les racines sont également pourries. Les plants meurent par « taches » sur les planches de culture.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la technique de la pastille de pétunia, appliquée à des fragments de pétiole, de tige ou de racines, permet la détection et l'identification de *Rhizoctonia solani*.

➤ PLANTES-HÔTES : alliums, aubergines, carotte, chou, fraisier, gombo, haricot, laitue, melon, pomme de terre, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ sol contaminé ;

○ sol lourd et humide, les sols légers étant plus prédisposés à l'expansion de *Sclerotium rolfsii*.

➤ LUTTE : cf. « Le rhizoctone de la laitue », p. 152.

Soins et protection phytosanitaire des cultures de fraisier

- Le traitement insecticide du poquet de plantation devrait permettre de protéger assez longtemps le futur plant contre les dégâts des vers du sol et des termites : les spécialités granulées du commerce (type Lindane) sont particulièrement efficaces.

- Une bonne prévention des plants contre le rhizoctone brun ou contre les sclérotés de *Sclerotium* est obtenue en y associant du Captafol ou du Quintozène.

LE GOMBO

(*Abelmoschus esculentus* : *Hibiscus esculentus* L.)

De toutes les plantes maraîchères cultivées en Côte-d'Ivoire, le gombo (*Hibiscus esculentus*) est probablement celle qui, avec la tomate, paie le plus lourd tribut aux maladies et aux déprédateurs : fontes des semis, altérations du feuillage et altérations des fruits ne le cèdent guère en sévérité aux viroses, nématoses et dégâts d'insectes.

Le virus de la mosaïque du gombo peut stériliser toute une parcelle, *Meloidogyne* provoque le rabougrissement et le dépérissement sur des grandes étendues dans les champs sans apparaître ailleurs qu'aux racines, et l'appétit des *Chrysomelidæ* pour le feuillage paraît insatiable, tant les feuilles sont perforées.

Le programme gombo, du Laboratoire de génétique du centre ORSTOM d'Adiopodoumé (S. HAMON), a commencé à apporter une contribution efficace à la résolution des problèmes sanitaires de cette malvacée maraîchère.

Clef des maladies

Maladies de plantules

Le dégât de fonte des semis de préémergence et de postémergence se rapporte à plusieurs agents, qu'il est difficile de différencier autrement que par l'analyse au laboratoire. Principalement trois catégories :

.....**fonte des semis à *Macrophomina***

.....**fonte des semis à *Pythium***

.....**fonte des semis à *Rhizoctonia***

Altérations du feuillage

Les feuilles de gombo réagissent généralement par un halo rougissant autour des lésions. Plusieurs symptômes foliaires sont susceptibles de confusion, notamment au niveau C ; le plus souvent, l'examen au laboratoire des échantillons (N > 3-4) est susceptible de lever l'équivoque.

A1. Taches en général à extension rapide **B**

A2. Taches d'extension limitée, à bords nets, bruns, plus ou moins épais.

..... **C**

B1. Moisissure amphigène, fines baguettes hyalines et poudre noire

- recouvrant une macule nécrosée brun grisâtre, en position marginale.....
**moisissure**
- B2.** Moisissure sur l'une des deux faces.....**D**
- C1.** Petites taches (2 à 4 mm), brunes.....**E**
- C2.** Grandes taches (5 à 10 mm), marge brun foncé à noirâtre**F**
- D1.** Plages arrondies, poudreuses et blanches, sur la face supérieure.....
**oïdium**
- D2.** Plages poudreuses et noires, arrondies puis anguleuses, sur la face inférieure de la feuille**cercosporiose noire**
- E1.** Taches anguleuses.....***Cercospora malayensis***
- E2.** Taches arrondies à ovales***Corynespora***
- F1.** Taches plus ou moins arrondies, blanchâtres au centre, présence de traces de champignon**G**
- F2.** Taches plutôt irrégulières, centre brun à grisâtre, sans trace visible du champignon**anthracnose**
- G1.** Sporodochies domino clairsemées sur les deux faces de la feuille, plus fréquentes sur la face inférieure**myrothécium**
- G2.** Présence d'un (ou de quelques) petit(s) sclérote(s) sur la face supérieure des plus grandes taches***Macrophomina***

Altérations des fruits

-**moisissure**

Maladies de dépérissement

- A1.** Pourriture du collet, présence de mèches blanches et de sclérotés
**dépérissement à sclérotés**
- A2.** Absence de traces de champignon au collet.....**B**
- B1.** Pourriture importante et tuméfaction des racines
**dépérissement à *Meloidogyne***
- B2.** Racines peu altérées, décoloration vasculaire des rameaux
**fusariose**

Les deux viroses connues sur le gombo en Côte-d'Ivoire (FAUQUET ET THOUVENEL, 1980), surtout lorsque la contamination est précoce, provoquent le nanisme des plants et réduisent très sérieusement la production :

- a) la mosaïque du gombo (OMV), caractérisée par une mosaïque du

feuillage, avec éclaircissement des nervures et panachures sur fruits, est transmise par un coléoptère (*Podagrica*) ;

b) l'enroulement du gombo (OLCV) marque encore plus fortement les plants malades. L'épaississement des nervures provoque le recourbement des feuilles vers le haut et une grave frisolée. *Bemisia tabaci* est le vecteur de ce virus.

Descriptif des maladies

L'anthraxnose

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Colletotrichum nigrum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : des taches foliaires, de 5 à 10 mm, arrondies à irrégulières, brunes avec un liseré foncé, sont la manifestation de l'affection. Des petites pustules (acervules de *Colletotrichum*), observables à la loupe binoculaire, parsèment la surface des nécroses.

Les dommages sont en général très limités.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des acervules décollés de la surface des taches par application de ruban adhésif.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine, gombo, laitue, piment.

➤ PRÉDISPOSITIONS : humidité et chaleur (saison des pluies).

➤ LUTTE : non justifiée du fait de la modicité des dégâts.

Cercospora malayensis

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora malayensis*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 51, p. 127) : cette maladie du feuillage se caractérise par de petites taches brunes, de 2 à 4 mm, arrondies à irrégulières, délimitées par une bordure brun rouge. Les fructifications, rares duvets ras sur la face inférieure des feuilles, ne peuvent être observées qu'à la loupe binoculaire. Les dégâts sont en général plus limités que ceux de la cercosporiose noire.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidio-phores et des conidies recueillies sur ruban adhésif.

- PLANTES-HÔTES : gombo et roselle.
- PRÉDISPOSITIONS : cette cercosporiose requiert pour son développement davantage d'humidité que la cercosporiose noire.
- LUTTE : cf. « La cercosporiose noire ».

La cercosporiose noire

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora abelmoschi*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 52) : la maladie se reconnaît à la présence de taches foliaires chlorotiques, vert clair, diffuses, de forme et dimension variable, essentiellement caractérisées sur la face inférieure par un amas pulvérulent brun noirâtre en plages anguleuses (fructification du champignon parasite). Les taches gagnent en dimension et envahissent progressivement tout le limbe. Les feuilles se dessèchent et se détachent. Le rendement des plants est sensiblement diminué.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications de *Cercospora abelmoschi* sur ruban adhésif.
- PLANTE-HÔTE : gombo.
- PRÉDISPOSITIONS : saison chaude et humide.
- LUTTE : la pulvérisation de bouillies de Bénomyl ou de méthylthiofanate + manèbe à 10-20 g/dal est conseillée.

Corynespora

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Corynespora cassiicola*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : des petites taches foliaires, arrondies à ovales, brunes, se rapportent au *Corynespora*, aisément identifié au laboratoire. Cette altération ne semble pas avoir d'incidence sur la santé générale de la plante, ni sur la production des cultures.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidiophores et conidies décollées de la surface des lésions par ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, concombre, gombo, haricot, melon, pastèque, piment, tomate.
- PRÉDISPOSITION : saison des pluies.
- LUTTE : non justifiée.



PHOTO 51 ♦
Cercospora malayensis.

PHOTO 52 ♦
Cercosporiose noire
(*Cercospora abelmoschi*).



Le dépérissement à Meloidogyne

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Meloidogyne* spp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : l'état rabougré de certains plants, le plus souvent groupés en taches, est en relation avec leur altération racinaire, manifestée par des galles incolores. Cet état évolue vers le dépérissement lorsque le bourgeon terminal se nécrose. La répercussion sur la production des parcelles est importante.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : dissection des galles pour déceler le nématode inclus au centre de l'hypertrophie.
- PLANTES-HÔTES : toutes les espèces maraîchères sauf les alliums.
- PRÉDISPOSITION : sol infesté.
- LUTTE : cf. « Le dépérissement à *Meloidogyne* de l'aubergine », p. 77.

Le dépérissement à sclérotos

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le dépérissement, précédé de la fanaison généralisée du feuillage, peut intervenir sur plantules comme sur plants adultes. Ce sont les traces du champignon, mèches blanches à la surface du sol au voisinage du collet et petits granules blancs à beiges, plus ou moins abondants sur le collet, qui précisent le diagnostic. Les plants malades meurent, la densité de plantation diminue ainsi que le rendement.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : incubation de fragments de collet décomposé pour l'obtention des sclérotos.
- PLANTES-HÔTES : à peu près toutes les espèces maraîchères.
- PRÉDISPOSITION : sol contaminé.
- LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotos » (aubergine), p. 78.

La fonte des semis à Macrophomina

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Macrophomina phaseoli*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on reconnaît les plantules atteintes au flétrissement de leur feuillage : l'atteinte se situe au collet sous forme de pourriture noire, les racines conservant une apparence saine. Le terme ultime de la maladie est la nécrose du bourgeon terminal et la mort de la plantule. Les dégâts peuvent être très sévères selon l'état de contamination du sol.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en culture sur milieu nutritif gélosé d'inocula découpés au collet ou piégeage par pastille de pétunia.

➤ PLANTES-HÔTES : arachide, gombo et haricot.

➤ PRÉDISPOSITION : sol contaminé en sclérotés.

➤ LUTTE : aucune lutte n'est pratiquée ; le recours au Quintozène (environ 1 g par poquet) pourrait être utile.

En Inde, de bons résultats ont été obtenus par arrosage du sol par des bouillies de Thirame ou de Mancozèbe. Pour réduire les attaques de *Macrophomina* sur le soja, SINCLAIR (1982, pp. 30-33) recommande d'éviter les semis denses, d'appliquer une fertilisation satisfaisante pour permettre une bonne vigueur des plantules, et d'irriguer assez abondamment pour augmenter l'humidité du sol.

La fonte des semis à *Pythium*

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : peu de temps après la levée, les plants se fanent, s'affaissent sur le sol et se décomposent. Les dommages sont parfois très importants.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE, PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « La fonte des semis à *Pythium* » (les maladies de pépinière), p. 176.

La fonte des semis à *Rhizoctonia*

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les plantules manifestent un flétrissement du feuillage à évolution rapide ; le collet et les racines apparaissent bruns et pourris. Le dépérissement des jeunes plants atteints intervient rapidement.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE, PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « La fonte des semis à *Rhizoctonia* » (maladies de pépinière), p. 177.

La fusariose du gombo

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe un flétrissement progressif du feuillage à partir du bas de la plante. Sur coupe transversale de la tige, on remarque la décoloration brune des faisceaux vasculaires. Les dégâts culminent dans le dépérissement des plants atteints. Maladie peu fréquente.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la mise en culture sur milieu nutritif gélosé de minces tronçons de tige produit des colonies duveteuses pourpres, à partir desquelles s'identifie aisément *Fusarium oxysporum*.

➤ PLANTES-HÔTES : coton, gombo.

➤ PRÉDISPOSITION : sol contaminé par *Fusarium oxysporum*.

➤ LUTTE :

○ comme pour les autres fusarioses vasculaires, la voie génétique constituera la meilleure approche du contrôle de la fusariose ;

○ en attendant cette solution, la pratique de longues rotations constitue une bonne mesure de prévention ;

○ des pulvérisations de Thiabendazole à raison de 10-20 g/dal peuvent être envisagées dans l'éventualité d'une épiphytie.

Macrophomina

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Macrophomina* sp.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : de grandes taches foliaires nécrosées, grises à brunâtres, de 6 à 15 mm, délimitées par une épaisse marge brun rougeâtre, caractérisent le symptôme. Elles sont parsemées de petites punctuations brun noirâtre (sclérotés).

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en culture des sclérotés.

➤ PLANTE-HÔTE : gombo.

➤ PRÉDISPOSITIONS : inconnues.

➤ LUTTE : non justifiée.

La moisissure

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les symptômes les plus fréquents s'observent au niveau des fruits. La pourriture débute par l'extrémité, et s'étend rapidement à la totalité du fruit qui se momifie et se recouvre, en période humide, de fines aiguilles irisées, terminées par des petites ponctuations noires, les conidiocystes de *Choanephora cucurbitarum*. En outre, la moisissure peut altérer des plages marginales de limbe foliaire, qui se recroquevillent et noircissent, et également les extrémités des rameaux. La moisissure provoque la destruction de nombreux fruits en saison favorable.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en incubation simple des fragments de fruits, de feuille, de tige ou piégeage par pastille de pétunia.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, gombo et roselle, haricot, cucurbitacées maraichères et *Amaranthus* spp.
- PRÉDISPOSITIONS : pluie et arrosages fréquents.
- LUTTE : à titre préventif, pulvérisation de bouillies de Thirame (40 à 50 g/dal) ou d'aliète (20 à 30 g/dal).

Le myrothécium

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Myrothecium roridum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les symptômes sont susceptibles de confusion avec ceux de la cercosporiose simple : taches foliaires brunes, de 4 à 6 mm, arrondies, éclaircies au centre, et délimitées par une marge brun foncé irrégulière. Le parenchyme nécrosé se fend et porte, plus régulièrement sur la face inférieure, un ou plusieurs petits globules noirs cernés d'une très fine collerette blanche, bien visible à la loupe. Ces sporodochies sont caractéristiques de *Myrothecium roridum*. Les taches sont plus nombreuses sur les feuilles âgées, dont le dessèchement est accéléré. La maladie ne paraît pas vraiment dommageable.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen à la loupe binoculaire des sporodochies.
- PLANTES-HÔTES : gombo et roselle, nombreuses cucurbitacées.

- PRÉDISPOSITION : les symptômes s'observent en saison sèche.
- LUTTE : non justifiée.

L'oïdium

ple ☐ R ☐ C ☐ T ☐ FE ■ FL ☐ FR ☐ P ☐

- AGENT PATHOGÈNE : *Oidium abelmoschi*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe sur la face supérieure des feuilles une poudre blanche peu abondante, répartie en taches arrondies envahissantes.
Les dégâts sont modérés, dessèchement partiel du feuillage.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications de l'oïdium recueillies sur ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : gombo et roselle.
- PRÉDISPOSITIONS : les périodes sèches permettent l'apparition de l'oïdium. La roselle apparaît plus sensible que le gombo.
- LUTTE : pas de lutte particulière ; le Bénomyl (10-20 g/dal), utilisé pour le contrôle de la cercosporiose noire, peut exercer un bon effet préventif vis-à-vis de l'oïdium.

Soins et protection phytosanitaire des cultures de gombo

- La qualité du sol à planter en gombo est primordiale : si le périmètre est soumis à un système de rotation approprié, assurant une pullulation de *Meloidogyne* réduite, ou si le sol a été préalablement traité par nématocide volatile, la vigueur des plants leur permettra de passer outre la majorité des obstacles parasitaires.
- Le traitement du poquet de semis par application de poudre de Thirame permet en général d'obtenir une levée satisfaisante.
- Le contrôle des viroses est réalisé par la voie génétique : plusieurs variétés américaines ont été confrontées aux infections naturelles, et la confirmation de leur caractère de tolérance ou de résistance permet d'envisager leur diffusion.
- La lutte contre les vecteurs de la mosaïque et du « leaf curl » doit tenir compte des plantes-hôtes-naturels (roselle, *Corchorus olitorius*, *Hibiscus*

rosa-sinensis, *Urena lobata* et *Borreria intricans*) qu'il faut surveiller et éventuellement éradiquer (FAUQUET et THOUVENEL, 1980).

- La pulvérisation de bouillies fongicides à 30-40 g/dal de Fénarimol, de Mancozèbe ou de manèbe + méthylthiophanate, appliquées à un rythme décadaire permet le contrôle des moisissures foliaires.

LE HARICOT

Haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.)

Haricots africains (*Vigna unguiculata* (L.) Walp., *Phaseolus lunatus* L. et *Canavalia ensiformis* (L.) D. C.).

Les ennemis du haricot sont nombreux : acariens, pucerons, criquets, aleurodes vecteurs de virus (mosaïque), nématodes, insectes prédateurs de feuilles et borers de gousses.

Parmi les champignons parasites, les plus sévères sont *Rhizoctonia solani* et *Choanephora cucurbitarum*.

Clef des maladies

Maladies de plantules

- A1. Pourriture du collet, émergeant du sol **B**
 A2. Pourriture du collet, débutant à l'insertion des cotylédons
 **Macrophomina**
 B1. Coloration brune **C**
 B2. Coloration grise **fonte des semis à Pythium**
 C1. Pourriture générale et uniforme de l'axe hypocotylé **anthracnose**
 C2. Tache de pourriture brune en pointe, avec marge noire
 **fonte des semis à Rhizoctonia**

Maladies des feuilles

- A1. Taches évolutives et progression de la maladie par contact des folioles atteints sur les folioles sains **B**
 A2. Taches non évolutives **C**
 B1. Plages nécrotiques recouvertes de moisissure (fines aiguilles hyalines et petites ponctuations noires) **moisissure**

- B2.** Lésions évolutives, recouvertes ultérieurement de rugosité (micro-sclérotés bruns).....**rhizoctone foliaire**
- C1.** Petites taches jaunes, circulaires à arrondies, se couvrant assez rapidement sur la face inférieure d'une petite pustule brune centrale.....**rouille du haricot**
- C2.** Taches brunes.....**D**
- D1.** Taches arrondies.....**E**
- D2.** Taches anguleuses.....**taches anguleuses**
- E1.** Petites taches (2 à 4 mm).....**F**
- E2.** Taches plus grandes, ornées de lignes concentriques.....**corynesporiose**
- F1.** Plages de moisissure brune sur la face inférieure des taches.....**cercosporiose brune**
- F2.** Absence de traces visibles de moisissure.....**cercosporiose**

Les viroses affectant le haricot et les légumineuses potagères sont des mosaïques, dont les symptômes ne peuvent prêter à confusion avec ceux des maladies cryptogamiques. Selon FAUQUET et THOUVENEL (1980), ce sont :

- sur haricot et niébé, la mosaïque du concombre sur légumineuses (CMV), provoquant une mosaïque verte avec cloques et déformations diverses du feuillage ;
- sur haricot et niébé, la mosaïque déformante du vigna (SBMV), dont les manifestations sont l'éclaircissement des nervures, une mosaïque déformante du feuillage avec cloques, la réduction de dimension des feuilles, et le nanisme des plants ;
- sur niébé, la mosaïque du soja (CMMV), caractérisée par une chlorose internervaire, la mosaïque et le gaufrage des feuilles. Les plants sont de taille réduite.

Altérations des fruits

- A1.** Manchon cotonneux blanc.....**pourriture cotonneuse**
- A2.** Palmettes blanches sur les gousses près ou au contact du sol.....**pourriture à sclérotés**

Maladies de dépérissement

- A1.** Dépérissement progressif des plants, présence sur le trajet des racines de tumeurs non colorées.....**dépérissement à *Meloidogyne***

A2. Dépérissement brusque des plants, présence au collet de petits sclérotés globuleux, blancs à beiges**dépérissement à sclérotés**

Descriptif des maladies

L'anthracnose

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Colletotrichum capsici*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe sur les jeunes plants une pourriture humide et noire de la base de la tige. Les acervules, fines punctuations noires, apparaissent après quelques jours.

Les plants atteints s'affaissent sur le sol et dépérissent. Au stade fructification, les filets sont parfois tachés de petites lésions noires, arrondies à irrégulières, déprimées, garnies des mêmes acervules.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de préparations montées avec un fragment de ruban adhésif ayant décollé les acervules.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ le sol constitue la source de contamination ;

○ la pluie ou l'arrosage favorisent l'infection ;

○ les attaques sont observées en période de température peu élevée.

➤ LUTTE :

○ pour les parcelles maraîchères, concernées par une incidence sérieuse de cette maladie, choisir des variétés à rame pour les cultures suivantes, et prévoir une rotation de 2 ou 3 ans sans culture sensible ;

○ l'anthracnose peut être contrôlée par des pulvérisations de bouillies à base de Captafol (30-40 g/dal) ou de Bénomyl (10-20 g/dal).

La cercosporiose

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora canescens*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 53 et 54) : cette maladie est caractérisée par des petites taches foliaires de 2 à 4 mm, arrondies à irrégulières, ocellées, grises au centre et bordées d'une marge brun rouge, entourées d'un large halo chlorotique. Sur la face inférieure, les taches ont un aspect « étoilé » ; les nervures chevauchées par les lésions sont en effet



PHOTO 53 ♦
*Cercosporiose
du baricot
(Cercospora
cruenta).*



PHOTO 54 ♦
*Corynespora sp.
et Cercospora sp.
sur niébé.*

colorées en brun rouge au-delà des limites de la tache. Les taches s'étendent en dimension et en nombre, les feuilles se dessèchent et tombent.

Il s'ensuit un amoindrissement de la vigueur des plants et des baisses de rendement.

Des petites taches ocellées brun rouge à centre gris, rapportées à *Cercospora caracallæ*, peuvent être confondues avec celles de *Cercospora canescens*. Elles s'en distinguent par leur aspect souvent anguleux et l'absence de halo, la détermination biologique de *Cercospora* restant le moyen le plus sûr pour lever l'équivoque.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de ruban adhésif appliqué aux lésions pour la recherche des conidies de *Cercospora*.
- PLANTES-HÔTES : *Phaseolus* spp. L'espèce *lunatus* est très sensible.
- PRÉDISPOSITION : maladie observée en toutes saisons.
- LUTTE : pulvérisation de bouillies de Mancozèbe, Manèbe, méthylthiophanate + manèbe (30-40 g/dal), ou de Bénomyl (10 à 20 g/dal).

La cercosporiose brune

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora cruenta*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : cette maladie est susceptible de confusion avec la précédente, puisqu'elle se manifeste sous forme de petites taches foliaires brunes, arrondies à irrégulières, ocellées, grises au centre et brunes à la périphérie.
Un fin duvet brun olivâtre recouvre la partie inférieure des lésions. En général, on n'observe cette cercosporiose que sur les feuilles âgées, et les dommages occasionnés sont peu importants.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection et identification de *Cercospora cruenta* par examen microscopique de fragments de ruban adhésif appliqué sur les taches sur la face inférieure des feuilles.
- PLANTES-HÔTES : *Phaseolus vulgaris*, *Ph. lunatus*, *Vigna sinensis*, et *V. sesquipedalis*.
- PRÉDISPOSITIONS : maladie observée en toutes saisons.
- LUTTE : la même que pour la cercosporiose.

Corynespora

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Corynespora cassiicola*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les taches foliaires sont très typiques sur *Vigna radiata* (photo 54, p. 136), sur laquelle les attaques sont aussi sérieuses que celles du rhizoctone. On observe en effet des taches brunes, arrondies à ovales, atteignant 5 à 8 mm, rassemblées en groupe comme des verres de vitrail. Sur *Ph. vulgaris* et *Ph. lunatus*, les symptômes sont des taches brunes, ovales à irrégulières, atteignant 1 à 2 cm, ornées de lignes concentriques plus foncées sur la face supérieure. Le parenchyme nécrosé présente un aspect bosselé.

Affection peu sévère sur les *Phaseolus*.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidies de *Corynespora* obtenu sur ruban adhésif.

➤ PLANTES-HÔTES : *Phaseolus vulgaris*, *Ph. lunatus*, *Vigna radiata* et *V. sesquipedalis*.

➤ PRÉDISPOSITIONS : maladie observée en toutes saisons.

➤ LUTTE : le traitement du rhizoctone foliaire assure en général une prévention efficace de *Corynespora*.

Le dépérissement à *Meloidogyne*

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Meloidogyne* spp.

En raison de la brièveté de son cycle cultural, le haricot est rarement assez sérieusement infecté pour dépérir.

Se reporter au « Dépérissement à *Meloidogyne* de l'aubergine », p. 77.

Le dépérissement à sclérotos

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le flétrissement généralisé du feuillage d'un ou de quelques plants isolés attire l'attention de l'observateur, qui, outre la pourriture sèche du collet, peut remarquer sur le sol, au voisinage, la présence de mèches cotonneuses blanches, plus ou moins discrètes,

accompagnées de petits corpuscules blancs à beiges, les sclérotés du champignon.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en incubation de fragments de collet pour la production des sclérotés caractéristiques de *Sclerotium rolfsii*.
- PLANTES-HÔTES : toutes les espèces potagères sauf le poireau.
- PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotés » (aubergine), p. 78.

La fonte des semis à Pythium

ple ■ R ■ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe un flétrissement brutal du feuillage sans décoloration, suivi de la verse des jeunes plants. Le collet est décoloré, grisâtre, et les racines sont l'objet d'une pourriture des parenchymes corticaux. Lorsque les conditions sont favorables (pluie et hygrométrie élevée), un manchon cotonneux blanc recouvre la base du collet. Sur sol contaminé, la destruction des plantules peut atteindre 80 à 90 % en une ou deux semaines.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'application de la technique de pastille de pétunia à des fragments de collet ou de racines met en évidence les conidiocystes lobulés du *Pythium aphanidermatum* en 36-48 h.
- PLANTES-HÔTES : cf. « Maladies de pépinière », p. 176.
- PRÉDISPOSITIONS : sol humide et ombragé et forte chaleur.
- LUTTE : cf. « La fonte des semis à *Pythium* » (maladies de pépinière), p. 176.

La fonte des semis à Rhizoctonia

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : à la base des plantes flétries, on observe une pourriture brune et sèche du collet, remontant en pointe sur plusieurs centimètres et bordée d'une marge brun foncé ; la nécrose des

parenchymes corticaux concerne également le pivot et les radicelles. Certaines parcelles sont sévèrement endommagées par cette maladie.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection et identification de *Rhizoctonia solani* par la technique de pastille de pétunia.
- PLANTES-HÔTES : alliums, aubergines, carotte, chou, fraisier, gombo, haricot, laitue, melon, pomme de terre, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « La fonte des semis à *Rhizoctonia* » (maladies de pépinière), p. 177.

Macrophomina

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Macrophomina phaseoli*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les folioles se dessèchent et se nécrosent à partir de la marge extérieure ; les zones atteintes portent de fines ponctuations noires disséminées, visibles à la loupe (pyncnides). Les feuilles nécrosées se détachent et le plant dépérit. Cette affection est peu répandue et peu fréquente. Le même champignon provoque le flétrissement des plantules ; une zone de pourriture brune, ceinturant la tige, s'étend sur plusieurs centimètres de part et d'autre de l'insertion cotylédonaire. Les pyncnides se distinguent à la loupe sur la lésion.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de fragments de zones nécrosées, colorées au bleu coton lactophénol, pour l'identification de *Macrophomina*.
- PLANTE-HÔTE : *Phaseolus lunatus*.
- PRÉDISPOSITIONS : non connues. Propagation probable à partir du sol et par la pluie.
- LUTTE : il peut être conseillé de pratiquer, dès la manifestation des premières lésions marginales, des pulvérisations de Captafol ou de Mancozèbe (30 à 40 g/dal).

La moisissure du haricot

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 55) : cette maladie est caractérisée par la pourriture noire des feuilles en larges macules, les surfaces



PHOTO 55 ◆

Moisissure du haricot
(*Choanephora cucurbitarum*).

atteintes étant fortement ridées. À l'œil nu, les fructifications du champignon sont bien visibles, surtout en début de journée, sous forme de courtes baguettes hyalines dressées, surmontées de corpuscules noirs (les conidiocystes), laissant une trace noire fuligineuse sur papier.

On les distingue des taches de *Rhizoctonia*, en l'absence des conidiophores et des conidiocystes, par l'examen de la face inférieure : la coloration noire du limbe parasité remonte le long des nervures au-delà de la lisière de la tache, constituant un réseau noir sur le pourtour des lésions. La tige, atteinte secondairement, se flétrit, tandis que les parties aval dépérissent. Sur gousse, l'affection apparaît sous forme d'une pourriture envahissante, brun clair à beige, recouverte d'un manchon de filaments hyalins dressés. Le plant malade succombe assez rapidement.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidiocystes récoltés sur ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : amarante, aubergine, courgette, gombo, haricot et *Amaranthus spinosus*, adventice fréquente sur jardins maraîchers.
- PRÉDISPOSITIONS : saison des pluies ou arrosages fréquents par aspersion.

➤ LUTTE :

○ lutte agronomique : veiller autant que possible à la propreté des cultures (élimination des *Amaranthus* spontanés, hôtes de *Choanephora* et effet d'aération contrariant l'infection) ;

○ lutte chimique : elle doit être essentiellement préventive. La sporulation se produit massivement sur une parcelle, quelques jours seulement après le début de l'infection. Les produits efficaces sont le Captafol et surtout le Thirame, à utiliser en bouillies à 30-40 g/dal.

La pourriture cotonneuse

ple □ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR ■ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les filets proches du niveau du sol peuvent présenter une zone étendue de pourriture humide, recouverte d'une masse cotonneuse blanche. Les dégâts sont plus fréquents sur variétés naines.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection et identification de *Pythium aphanidermatum* par analyse de petits fragments de gousse soumis à la technique de pastille de pétunia.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine, concombre, laitue, maïs, melon, piment et poivron, pomme de terre, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS : sol infesté et saison des pluies.

➤ LUTTE : les fongicides, susceptibles de protéger les gousses contre le mildiou à *Pythium*, sont notamment les dithiocarbamates (Manèbe, Mancozèbe, Thirame), les phtalimides, la Triforine, et le Dichlofluanide.

Le rhizoctone foliaire du haricot

ple □ R □ C □ T ■ FE ■ FL □ FR ■ P ■

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 56) : la maladie commence par des petites taches brun rouge de 3 à 5 mm, arrondies à irrégulières, isolées puis coalescentes, en position plutôt centrale sur le limbe, rarement marginale. Les lésions s'étendent rapidement en larges macules brunes, d'aspect humide ; les surfaces atteintes sont plissées. La marge des taches est livide et finement soyeuse en raison de la présence du mycélium superficiel de *Rhizoctonia* ; la maladie progresse sur le plant par

PHOTO 56 ◆
Rhizoctone foliaire
du haricot
(*Rhizoctonia solani*).



contact de feuilles contaminées avec des organes voisins - folioles, tiges ou filets - qui demeurent attachées les unes aux autres par un feutrage brun. Très rapidement les feuilles atteintes se dessèchent par nécrose et se recouvrent de fines granulations brun-noir, les sclérotés du champignon parasite. Les filets infectés présentent des taches brunes chancreuses. Les plants infectés meurent rapidement (quelques jours à une semaine). Une plantation de haricot nain peut être anéantie avant d'avoir produit la moindre récolte.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la détection de *Rhizoctonia solani* par pastille de pétunia appliquée à des petites fragments de feuille est obtenue en 36 heures.
- PLANTES-HÔTES : allium, aubergine, carotte, chou, fraisier, gombo, haricot, laitue, melon, pomme de terre, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : le sol est la source de contamination ;
 - la pluie joue un rôle très important pour la contamination des feuilles à partir des sclérotés disséminés sur le sol (éclaboussures de particules de terre) ;
 - l'infection est favorisée par un temps chaud et humide.

➤ LUTTE :

○ lutte agronomique : le paillage plastique peut constituer une bonne mesure préventive. La technique d'irrigation par écoulement est à préférer à l'aspersion sur terrain infesté ;

○ lutte chimique : les traitements fongicides peuvent être appliqués avec des matières actives, ayant manifesté *in vitro* une activité fongistatique vis-à-vis de *Rhizoctonia solani*, telle que le Dithianon, le Propiconazole et la Triforine (bouillies à 10-30 g/dal).

La rouille du haricot

ple □ R □ C □ T ■ FE ■ FL □ FR ■ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Uromyces appendiculatus*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (ph. 13, p. 45) : la maladie débute par l'apparition de petites taches foliaires, chlorotiques vert clair, puis jaunâtres, arrondies, de 3 à 5 mm, à contour diffus, montrant sur la face inférieure une petite pustule centrée (urédie), libérant par déchirure de l'épiderme une poudre brun clair (les urédoconidies). Les taches confluent, tandis que les sores sur la face inférieure se multiplient, le plus souvent alignés sur de petites circonférences. Vers la fin du cycle cultural, les nouvelles pustules formées produisent une sporée noire, les télétoconidies.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur les sores pour la reconnaissance des urédoconidies et des télétoconidies.

➤ PLANTES-HÔTES : *Phaseolus vulgaris* est sensible à la rouille, *Ph. lunatus* résistant.

➤ PRÉDISPOSITION : saison des pluies, humide et fraîche.

➤ LUTTE : la protection peut être assurée par des pulvérisations à 30-40 g/dal de Mancozèbe, Manèbe et de Zinèbe, ou encore par le Captafol ou le Folpel. Le recours aux triazoles (Triadiméfon et flutriafol) mériterait d'être expérimenté.

Les taches anguleuses du haricot

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Isariopsis griseola*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 57) : on rapporte à cette maladie de petites taches foliaires brunes, de 2 à 6 mm, anguleuses, dont le centre

devient progressivement gris clair. Sur la face inférieure, elles sont sensiblement plus grandes et les nervures qui les limitent sont intensément brunies. On distingue à la loupe des petits tirets noirs (corémies du champignon) qui parsement le revers des taches. Une infection répétée entraîne la nécrose des feuilles et leur abscission.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des corémies et des conidies recueillies sur ruban adhésif.

➤ PLANTE-HÔTE : *Phaseolus vulgaris*.

➤ PRÉDISPOSITIONS : pluie et forte humidité, saison fraîche.

➤ LUTTE : la lutte chimique est préventive : pulvérisation de bouillies de Captafol, Mancozèbe, Manèbe, ou méthylthiophanate + manèbe à 30-40 g/dal.



PHOTO 57 ◆
*Tache anguleuse
des feuilles
de haricot
(Isariopsis griseola)*

Soins et protection phytosanitaire des cultures de haricot

- Les haricots rencontrent les plus grands risques à la germination et à la levée, jusqu'au 10-15^e jour. Les fontes de semis et les verses post-levée sont dues au *Pythium*, les pourritures sèches du collet au *Rhizoctonia*. L'enrobage des graines (SINCLAIR, 1982) ou le traitement du poquet de semis sont des solutions efficaces (Thirame ou Captafol).

- Si le sol est contaminé en sclérotos de *Sclerotium rolfsii*, le traitement préventif du collet par saupoudrage de Quintozène (0,5 à 1 g par plant) est satisfaisant.
- Il est impératif d'entreprendre la lutte contre la moisissure et le rhizoctone, à titre préventif, dès le début de la levée, par pulvérisation de bouillies de Thirame et d'Iprodione, à renouveler chaque semaine.
- La lutte contre les déprédateurs et les vecteurs de mosaïque (coléoptères, pucerons et aleurodes) peut être programmée simultanément et obtenue par association d'insecticides compatibles avec les fongicides.
- La surveillance rigoureuse des planches en saison sèche permet de déclencher des traitements spécifiques contre les tetranyques, particulièrement redoutables sur haricot.

LA LAITUE

(*Lactuca sativa* et *Cichorium endivia*)

La laitue est le légume le plus commun dans les jardins maraîchers urbains en Côte-d'Ivoire (salade est le mot clef pour se renseigner sur l'existence et l'emplacement des jardins maraîchers). La faveur dont elle jouit auprès du consommateur africain lui vaut d'être cultivée tout au long de l'année et d'avoir les assolements les plus importants. Cependant, outre du savoir-faire des jardiniers professionnels, sa réussite dépend largement de l'esquive des parasites cryptogamiques et déprédateurs.

Clef des maladies

Maladies de pépinière

- A1.** Flétrissement et destruction rapide des plantules.....**fonte des semis**
A2. Plantules chétives à croissance lente, petites tumeurs incolores sur le trajet des racines**galles à *Meloidogyne***

Altérations du feuillage

- A1.** Taches foliaires évolutives**B**
A2. Taches foliaires non évolutives**C**
B1. Macération noire dès le début, susceptible de détruire toute la feuille**rhizoctone**

- B2.** Pourriture progressive des feuilles par plages qui jaunissent, brunissent et subissent une macération noire**macération brune des feuilles**
- C1.** Taches arrondies à ovales**D**
- C2.** Taches anguleuses**septoriose**
- D1.** Taches ocellées**cercosporiose**
- D2.** Taches uniformes**taches foliaires brunes**

Maladies de dépérissement

- A1.** Collet intact, présence de galles incolores sur le trajet des racines.....
.....**dépérissement à *Meloidogyne***
- A2.** Pourriture du collet**B**
- B1.** Pourriture débutant par une macération brun rouge de la moelle
.....**bactériose**
- B2.** Pourriture du collet, accompagnée de traces de champignon,
mèches blanches et petits sclérotés globuleux blancs
.....**dépérissement à sclérotés**

Descriptif des maladies

La bactériose

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : bactérie indéterminée
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 58, p. 148) : on remarque une fanaison progressive de la pomme ; une tache de pourriture brun rouge se développe à l'intérieur de la moelle à la base de la tige. La macération s'étend de sorte que, soumise à une faible traction, la tige se rompt un peu au-dessus du collet. Cette affection, observée sur les parcelles expérimentales du Laboratoire de phytopathologie du centre ORSTOM, ne s'est manifestée que sporadiquement et avec une fréquence faible (qui ne dépasse pas 10 % des plants).
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'analyse par pastille de pétunia met en évidence la présence d'un agent bactérien dans la moelle dès le début des symptômes.
- PLANTE-HÔTE : laitue.

- PRÉDISPOSITIONS : inconnues.
- LUTTE : néant.



PHOTO 58 ◆
*Pourriture bactérienne
de la tige de laitue.*

La cercosporiose de la laitue

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora longissima*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (ph. 12, p. 45) : le symptôme est très caractéristique : taches foliaires brunes, de 3 à 8 mm, arrondies, singularisées par un petit cercle central gris blanchâtre (taches ocellées, ou « en cocarde », typiques). Au début, petites ponctuations brunes irrégulières à arrondies, de dimension inférieure à 1 mm ; elles atteignent leur

dimension maximum en un délai de 6 à 7 jours. Leur densité sur le feuillage diminue de l'extérieur de la pomme vers l'intérieur. Au moment de la récolte, le jardinier élimine les feuilles tachées : les déchets peuvent ainsi atteindre 40 à 50 % du poids brut.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur les lésions révèle la présence des fructifications de *Cercospora*.

➤ PLANTE-HÔTE : laitue.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

- la contamination se fait principalement par le sol, où le *Cercospora* peut subsister plusieurs mois (la contamination est également possible par conidies aériennes provenant de planches ou de jardins voisins) ;
- des pluies fréquentes et de forte intensité constituent des conditions favorisantes pour cette maladie.

➤ LUTTE :

- éliminer d'une part les déchets de culture après la récolte, et d'autre part les déchets de nettoyage des pommes (prophylaxie) ;
- pratiquer des rotations assez prolongées en cas d'attaque sévère ;
- l'irrigation goutte-à-goutte ou par système localisé permet de réduire l'intensité des dégâts par rapport à l'aspersion ou au simple arrosoir ;
- la lutte chimique est à harmoniser avec celle du contrôle du rhizoctone. De bons résultats ont été obtenus par la pulvérisation de bouillies, préparées avec le Captane ou l'Iprodione à 30-40 g/dal.

Le dépérissement à Meloidogyne

ple ■ R ■ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Meloidogyne* spp.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 16, p. 48) : sur une planche, les laitues anormalement peu développées présentent sur leurs racines des galles incolores, globuleuses, isolées ou en chapelet, assez abondantes, mesurant de 2 à 5 mm ; le port en rosette, classique, se modifie par allongement des entre-nœuds. Les infections précoces, au stade plantule, se reconnaissent à la présence de petites galles globuleuses de 1 à 2 mm. Les légumes ne sont pas commercialisables, d'autant que les feuilles prennent un goût amer peu apprécié.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : dissection des galles pour déceler les femelles de *Meloidogyne*.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine, baselle, concombre, gombo, haricot, laitue, melon, poivron, pomme de terre, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ sol contaminé ;

○ plant infecté précocement en pépinière.

➤ LUTTE :

○ faire une analyse préalable des planches avant la mise en culture (technique du piégeage par plantules de melon) ;

○ surveiller particulièrement la pépinière (cf. « Les maladies de pépinière », p. 175) ;

○ adopter un régime de rotation convenable ;

○ agir directement par traitement des planches : désinfection à la vapeur, traitement par désinfectants (Dazomet, Fonofos, nématicides non systémiques).

Le dépérissement à sclérotos

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les plants atteints se reconnaissent au flétrissement de leur feuillage.

Le collet se rompt aux tentatives d'arrachage, découvrant des cordons et mèches blanchâtres, ainsi que de nombreux petits corpuscules blancs ou beiges (sclérotos), d'environ 1 mm.

L'attaque souterraine par ver blanc produit également un flétrissement ; celui-ci n'est pas assorti des signes de *Sclerotium* et le collet, non macéré, ne se rompt pas.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : production de sclérotos caractéristiques sur fragments de collet mis en incubation.

➤ PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotos » (aubergine), p. 78.

Les fontes des semis de la laitue

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENTS PATHOGÈNES : *Pythium aphanidermatum* et *Rhizoctonia solani* (photo 59).

Se reporter aux « Maladies de pépinière », p. 176-177.



PHOTO 59 ♦
Fonte postrepiquage de la laitue
(*Pythium aphanidermatum*).



PHOTO 60 ♦
Pourriture brune des
nervures de la laitue
(*Pythium aphanidermatum*).

La macération brune des feuilles

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 60, p. 151) : les symptômes consistent en l'altération des feuilles extérieures, avec apparition de plages diffuses et dispersées, jaunes puis brunes ; les aires les plus macérées noircissent et disparaissent, réalisant une trouaison aux contours irréguliers et déchiquetés. Les pertes à la récolte peuvent être aussi importantes que celles de la cercosporiose de la laitue.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'analyse de fragments de feuilles lésées par pastille de pétunia met en évidence la présence de *Pythium aphanidermatum*.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine, haricot, cucurbitacées, gombo, laitue, pomme de terre, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS : la contamination se fait à partir de sol infesté.

➤ LUTTE : diverses mesures préventives peuvent réduire le risque d'épiphytie : éviter les apports d'engrais au cours de la culture, améliorer le drainage général des planches. Le traitement du sol consistera à l'arroser ou à le pulvériser de bouillies de Captafol, Captane, ou de Thirame (20-40 g/dal) à raison de 4 à 5 l/m².

Le rhizoctone de la laitue

ple □ R □ C □ T ■ FE ■ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les symptômes sont très différents selon le stade végétatif de la plante. Les trois formes suivantes peuvent se présenter :

○ sur les jeunes plants nouvellement repiqués, il est courant d'observer la macération des feuilles extérieures (photo 20, p. 55) qui noircissent et disparaissent totalement. La progression de la maladie entraîne la « fonte postrepiquage » de nombreux plants (photo 59, p. 151) ;

○ pour les plants plus âgés, des taches brun noirâtre, de grande dimension, sur les feuilles extérieures de la pomme se rapportent à cette maladie. Au début chlorotiques et d'aspect humide, localisées plutôt sur les marges, elles s'étendent rapidement et se généralisent aux feuilles du tour. Les feuilles atteintes pourrissent plus ou moins complètement, la

potomme peut être détruite. Les dommages infligés à la culture sont importants ;

○ sur les légumes déjà pommés, sur la face inférieure des feuilles extérieures, la nervure centrale montre une décoloration brun orangé diffuse, qui trahit un état de pourriture qui gagne peu à peu le limbe voisin. L'épluchage permet de sauvegarder une partie de la récolte, mais les laitues ainsi atteintes ne se conservent pas.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection et identification de *Rhizoctonia solani* par pastille de pétunia.

➤ PLANTES-HÔTES : haricot, laitue, melon, et la plupart des espèces maraîchères au stade plantule.

➤ PRÉDISPOSITIONS : sol contaminé, pluie abondante ou arrosage excessif.

➤ LUTTE :

○ éliminer les déchets de culture (proscrire l'enfouissement sur la planche) ;

○ améliorer le drainage des planches de culture ;

○ planifier les rotations, incluant des jachères travaillées pour favoriser l'exposition du sol aux radiations solaires ;

○ traitements chimiques : le Quintozène donne de bons résultats, mais peut induire des attaques ultérieures de *Pythium*. L'arrosage du sol par des bouillies à base d'Iprodione (10 g/dal) paraît satisfaisant.

Un contrôle efficace a été obtenu sur les parcelles d'Adiopodoumé par des bouillies de Captafol (20-40 g/dal).

La septoriose de la laitue

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Septoria lactuæ*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe sur les feuilles des surfaces décolorées, diffuses, devenant blanchâtres, puis brun clair et anguleuses, délimitées par la nervation, marquées de fines ponctuations noires (pynchides), principalement sur la face supérieure ; elles mesurent 5 à 10 mm. Les taches confluent et les feuilles nécrosées se dessèchent.

De même que pour la cercosporiose de la laitue, la maladie progresse des feuilles âgées vers les plus jeunes.

À la récolte, le feuillage altéré déprécie le produit.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de fragments de

feuille, éclaircis au lactophénoï pour la détection des pycnides et l'identification des conidies.

➤ PLANTE-HÔTE : laitue.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ contamination possible par les semences et par le sol ;

○ la pluie et les arrosages favorisent la dissémination des conidies et l'infection.

➤ LUTTE :

○ en cas de forte attaque, prévoir des rotations de 2 à 3 ans ;

○ lutte chimique : pulvérisation de bouillies fongicides à base de Captafol ou de Captane à 30-40 g/dal.

Les taches foliaires brunes

ple ☐ R ☐ C ☐ T ☐ FE ■ FL ☐ FR ☐ P ☐

➤ AGENTS PATHOGÈNES : *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp., *Helminthosporium* sp. et *Phyllosticta* sp.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : d'autres taches foliaires peuvent être observées sur les feuilles âgées de laitue, sans présenter un caractère de gravité comparable à la septoriose ni à la cercosporiose.

De grande dimension, 6 à 12 mm, brunes et zonées, arrondies à irrégulières (l'accroissement des taches n'est pas arrêté par les nervures secondaires), elles portent des fructifications de *Alternaria* sp., de *Colletotrichum* sp. et de *Phyllosticta* sp. Plus petites, 2 à 3 mm, uniformément brunes, elles se rapportent à un *Helminthosporium*.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur les lésions.

➤ PLANTE-HÔTE : laitue.

➤ PRÉDISPOSITION : symptômes observés en saison pluvieuse.

➤ LUTTE : sans justification.

Soins et protection phytosanitaire des cultures de laitue

- Sélectionner la pépinière et éventuellement traiter le sol.

- La préparation des planches est importante ; le labour, de profondeur

suffisante (10 à 15 cm), permet l'enfouissement des fumures organique et minérale (apportées avec modération).

- La plantation doit être effectuée en dehors des heures de forte insolation ; les plants abrités par paillage durant 3 à 4 jours surmontent mieux la crise du repiquage.

- Le traitement contre le rhizoctone, agent de la pourriture postrepiquage, est effectué dès la fin de l'opération (Captafol ou Iprodione).

- Un second traitement, environ 15 jours après le repiquage, protège les plantes de l'attaque de cercosporiose ou de septoriose.

- La lutte contre les chenilles de *Prodenia* ou « vers gris » (invasion sporadique ou saisonnière) est déclenchée dès l'apparition des premiers dégâts (feuilles rongées) ; la pulvérisation d'insecticide (pyréthrinoides, lindane ou carbatène), répétée une ou deux fois à quelques jours d'intervalle, en assure le succès.

LES LÉGUMES TRADITIONNELS

Descriptif des maladies

L'anthraxose des feuilles de la roselle

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Glæosporium* sp.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 61, p. 156) : les symptômes débutent par les marges des feuilles ou par la base proche du pétiole.

Ce sont des taches évolutives, noires, où le limbe, fortement macéré, se dessèche. Le centre des taches s'éclaircit et devient grisâtre à brun clair. La feuille se recroqueville, tandis que la pourriture gagne le pétiole.

De nombreuses feuilles peuvent être atteintes. Le plant se défolie et peut même dépérir.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'examen à la loupe révèle à la surface des lésions la présence de nombreuses petites pustules (acervules de *Glæosporium*).

➤ PLANTE-HÔTE : *Hibiscus sabdariffa* (roselle).

➤ PRÉDISPOSITION : proximité de plants malades.

➤ LUTTE : la pulvérisation de bouillies de méthylthiophanate + manèbe (30-40 g/dal) ou de Fénarimol (10 ml/dal) contrôle en général la situation.



PHOTO 61 ◆
*Anthracnose
des feuilles de roselle
(Glœosporium sp.).*

La moisissure de l'amarante

ple □ R □ C □ T ■ FE ■ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : Les feuilles et les tiges apparaissent flétries, grises, recouvertes d'une moisissure hyaline abondante. Les conidiospores du champignon sont en général très apparents, sous forme de petites ponctuations noires. L'affaissement des feuilles malades sur les

saines contribue à l'extension rapide de la maladie et à la destruction du plant. Le plus souvent la maladie débute par l'extrémité des rameaux.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'examen microscopique de fragments de ruban adhésif appliqué sur les parties atteintes de moisissure permet l'identification de *Choanephora*.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, concombre, courgette, gombo, haricot, *Hibiscus rosa sinensis*, melon, piment, poivron, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : pluie et degré hygrométrique élevé ; proximité de « foyers d'infection » (autres plantes atteintes).
- LUTTE : aucun traitement n'est appliqué ; des pulvérisations de Thi-rame en bouillies à 30-40 g/dal peuvent être conseillées.

LE MELON

Cucumis melo L.

Particulièrement agressé, le melon conserve néanmoins, en raison de la demande du marché et des cours attrayants, une place importante dans le dispositif maraîcher ivoirien, tant dans les plantations industrielles, que dans les plantations spécialisées des Asiatiques.

Parmi les parasites dominant deux insectes importants, le *Dacus* ou mouche des fruits, responsable du dégât des fruits verveux, et l'*Epilachna* ou coccinelle douze points, dévastatrice du feuillage des cucurbitacées. Les *Meloidogyne* spp. produisent des tumeurs racinaires incolores, plus ou moins en chapelet : le dysfonctionnement racinaire induit un dépérissement insidieux.

Au rang des maladies, la mosaïque du concombre intervient non seulement au niveau du feuillage, mais aussi des fruits, provoquant, sinon la stérilité des plants, le plus souvent la coulure des fleurs. La graisse du melon, attribuée à *Pseudomonas lacrymans*, est peu fréquente.

Le parasitisme cryptogamique est dominant par sa diversité et la gravité des dégâts : mildiou en basse Côte-d'Ivoire, oidium dans le Nord, et un cortège de nécroses du feuillage, cercosporiose, rhizoctone, myrothécium et *Diplodina*.

Le système racinaire, pour sa part, est fréquemment endommagé par les trois principaux agents de pourriture que sont *Pythium aphanidermatum*, *Rhizoctonia solani* et *Sclerotium rolfsii*.

Clef des maladies

Maladies de jeunes plants

On observe parfois le flétrissement généralisé du feuillage des jeunes plants et la pourriture de leur collet.....**fonte des semis**

Altérations du feuillage

- A1.** Taches non évolutives, à dimensions limitées, arrondies à irrégulières.....**B**
- A2.** Taches évolutives, à progression rapide.....**C**
- B1.** Petites taches (moins de 2 mm) anguleuses, d'aspect huileux, groupées le long des nervures.....**graisse du melon**
- B2.** Grandes taches (atteignant ou dépassant 10 mm).....**D**
- C1.** Taches poudreuses, blanches en général, à contour arrondi....**oïdium**
- C2.** Taches non poudreuses, rugueuses et brunes.....**rhizoctone**
- D1.** Grandes taches ocellées, circulaires à arrondies.....**E**
- D2.** Taches non ocellées.....**F**
- E1.** Taches circulaires à arrondies, portant de petits corpuscules domino (face <).....**Myrothécium**
- E2.** Taches arrondies sans traces visibles de champignon.....**cercosporiose**
- F1.** Taches circulaires (généralement), brunes, avec lignes concentriques.....**Mycosphærella**
- F2.** Taches arrondies à irrégulières, à aspect évolutif, diffuses et chlorotiques, puis jaunes et enfin brun rouge (nécrosées), avec halo jaune vif ...
.....**mildiou**

La mosaïque du melon, provoquée par le virus de la mosaïque du concombre, se manifeste par une mosaïque vert clair du feuillage, son rabougrissement et la stérilité des plants ; en cas de contamination tardive, les fruits sont marbrés.

Altérations des fruits

- A1.** Pourriture du fruit, assortie de traces de champignon.....**B**
- A2.** Fruit intact mais à goût fade.....**mildiou**
- B1.** Pourriture avec développement important de champignon.....**C**
- B2.** Plage de pourriture d'aspect humide, avec développement limité de

champignon (réseau variqueux blanc sale à noirâtre).....**myrothécium**

C1. Présence de mèches blanches et de petits sclérotés blancs, pourriture développée au contact du sol**pourriture à sclérotés**

C2. Présence de moisissure hyaline recouverte de ponctuations noires.....**moisissure**

Maladies de dépérissement

A1. Dépérissement des plants en l'absence de traces de champignon au collet ; les racines portent des tumeurs globuleuses incolores assez développées**dépérissement à *Meloidogyne***

A2. Flétrissement du feuillage et dépérissement des plants, présence de mèches blanches et de petits sclérotés blancs à beiges au voisinage du collet**dépérissement à sclérotés**

Descriptif des maladies

La cercosporiose

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora citrullina*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : taches brun grisâtre, de 1 à 2 cm, arrondies, ocellées (centre gris pâle), dispersées sur toute la feuille et souvent déchiquetées sans traces visibles du champignon parasite. Les taches confluent, et les feuilles se dessèchent. La croissance des plants est ralentie, et la production amoindrie.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : recherche des conidies et conidiophores par examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur les nécroses.

➤ PLANTES-HÔTES : concombre, cornichon et melon.

➤ PRÉDISPOSITIONS : saison sèche avec rosées matinales.

➤ LUTTE : Les dithiocarbamates (Mancozèbe, Manèbe, méthylthiophanate + manèbe) et les carboximides (Captafol) assurent un contrôle satisfaisant.

*Le dépérissement à *Meloidogyne**

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Meloidogyne* spp. (cf. « Le dépérissement à *Meloidogyne* de l'aubergine », p. 77).

Le dépérissement à sclérotés

ple ☐ R ■ C ☐ T ☐ FE ☐ FL ☐ FR ☐ P ■

- AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 62) : le flétrissement généralisé du feuillage associé à la présence au collet d'un manchon de mèches et de cordonnets blancs, surmontés de corpuscules blancs à beiges (sclérotés de *Sclerotium rolfsii*), permet un diagnostic immédiat. Les plants atteints de ce flétrissement meurent en quelques jours.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en incubation de fragments sectionnés au niveau du collet pour la production des sclérotés.
- PLANTES-HÔTES : la presque totalité des espèces potagères ; arachide, igname, maïs et manioc.
- PRÉDISPOSITION : sol contaminé.
- LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotés » (aubergine), p. 78.



PHOTO 62 ◆
 Pourriture avec
 mèches blanches
 sur fruit de melon
 (*Sclerotium rolfsii*).

La fonte des semis

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le premier symptôme est le flétrissement des cotylédons et des feuilles, accompagné de l'amincissement spectaculaire de la tige (axe hypocotylé) à partir du collet. Les plantules meurent en quelques jours. Les dégâts sont surtout importants pour les semis en godets.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : en 48 h, la technique de la pastille de pétunia met en évidence les conidiocystes lobulés de *Pythium*.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, concombre, laitue, maïs, melon, piment et poivron, pomme de terre, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : sol contaminé et mal drainé.
- LUTTE :
 - lutte préventive : pour les semis directs, les poquets sont traités par arrosage de 10 à 20 cl d'une bouillie à 10 g/dal de Thirame ; pour les semis en godets, le terreau peut être pasteurisé par la vapeur d'eau ou arrosé d'une bouillie fongicide (Thirame) ;
 - sauvegarde : si aucun traitement n'a été effectué, il est encore possible, lors des premières manifestations de fonte de semis, d'intervenir par arrosage des godets avec une bouillie à 5 g/l de Thirame à raison de 10 ml par godet.

La graisse du melon

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Pseudomonas lacrymans*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : la présence de petites taches foliaires d'aspect huileux, anguleuses, groupées le long des nervures, caractérise cette maladie. Ultérieurement les taches se dessèchent et se trouvent par excision des parties nécrosées centrales. Elles se multiplient sur le feuillage, et le plant atteint dépérit. Maladie exceptionnelle en Côte-d'Ivoire.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en culture sur milieu gélosé nutritif d'inocula découpés sur les lésions.
- PLANTE-HÔTE : melon.

- PRÉDISPOSITION : pluie.
- LUTTE : néant ; la pulvérisation préventive de bouillies d'oxychlorure de cuivre pourrait être envisagée dans l'éventualité de l'extension de cette maladie.

Le mildiou du melon

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Pseudoperonospora cubensis*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 15, p. 46) : on observe au début de petites taches, de 2 à 4 mm, jaune vif, diffuses, en disposition casualisée sur le limbe foliaire.
Elles brunissent, se nécrosent, s'accroissent en taille et en nombre, mais conservent généralement un halo diffus irrégulier jaune vif. La progression des taches se poursuit régulièrement sur le feuillage, qui brunit, se nécrose, et se recroqueville, mais demeure attaché sur les tiges. Les plants dépérissent. En cas d'attaque précoce, ils ne produisent pas de fruits ; en cas d'attaque tardive, les fruits récoltés sont fades, très peu sucrés, bien que convenablement parfumés.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidies-cystes et des conidiophores, recueillis sur ruban adhésif appliqué sur la face inférieure des feuilles sur les marges des taches.
- PLANTES-HÔTES : concombre et cornichon, courgette, melon, pastèque, et quelques cucurbitacées sauvages (*Lagenaria* sp. et *Momordica foetida*).
- PRÉDISPOSITIONS : pluie, rosée nocturne ou arrosages fréquents.

➤ LUTTE :

○ lutte génétique: les melons chinois (semences de Taiwan) sont tolérants (résistance horizontale) ;

○ lutte chimique : les acylalanines anti-oomycètes (Métalaxyl) ne sont plus efficaces en raison de l'apparition de races résistantes. Toutefois, de nouvelles matières actives (Cymoxanil) sont susceptibles de pallier l'inefficacité au champ des anilides antioomycètes (COHEN, 1985).

La lutte préventive avec les fongicides classiques (méthylthiophanate + Manèbe ou Dichlofluanide 25-50 g/dal) nécessite un rythme bihebdomadaire, en raison de la croissance rapide du feuillage. L'application doit être particulièrement soignée (préférer la pulvérisation pneumatique qui assure un bon recouvrement des deux faces du feuillage).

La moisissure

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : autour de l'insertion pédonculaire du fruit, la moisissure se manifeste par une tache arrondie, légèrement plus foncée, recouverte d'une discrète poussière noire clairsemée (fructifications de *Choanephora*). Affection assez rare.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de la moisissure recueillie sur fragment de ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « La moisissure du haricot », p. 140.

Mycosphærella

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Mycosphærella melonis*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 14, p. 45) : les symptômes sont très caractéristiques : grandes taches brunes, atteignant 1 cm, circulaires ou irrégulières (position marginale), marquées de lignes concentriques, crevassées puis trouées. Sur jeunes feuilles, les premières taches sont entourées d'un halo jaune clair. La destruction du feuillage peut être aussi importante qu'avec le mildiou. Maladie peu fréquente.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'examen microscopique de fragments de lésion nécrosée, montés au bleu lactophénol, permet d'identifier les pycnides à *Diplodina* et les périthèces de *Mycosphærella*.
- PLANTE-HÔTE : melon.
- PRÉDISPOSITION : saison des pluies.
- LUTTE : pulvérisation de bouillies à base de Bénomyl (10-20 g/dal) ou de méthylthiophanate + manèbe (30-40 g/dal).

Le myrothécium

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Myrothecium roridum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (ph. 22, p. 56) : ce sont des taches brunes, de 4 à 8 mm, arrondies à circulaires, très caractéristiques sur la face supé-

rieure par la marge brun foncé qui les ceinture, souvent entourées d'un halo jaunâtre ; le diagnostic est facilité par la présence, fréquente sur la face inférieure des taches, de petits globules noirs isolés (sporodochies). Les symptômes de pourriture du fruit, assez semblables à ceux observés sur concombre, sont rares. Les dégâts sont en général peu importants et les dommages limités.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des sporodochies.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, cucurbitacées, gombo, plantes vertes ornementales.
- PRÉDISPOSITIONS : saison sèche avec rosées matinales.
- LUTTE : non justifiée.

L'oïdium

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Oidium tabaci*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 63) : des taches livides, arrondies à irrégulières, recouvertes d'une poudre blanche apparaissent sur les deux côtés des feuilles ; elles s'étendent rapidement. Les feuilles atteintes se dessèchent et se nécrosent. Les plants dépérissent.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : observation microscopique des fructifications de l'oïdium recueillies sur ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : concombre et cornichon, courge, courgette, melon.
- PRÉDISPOSITION : saison sèche.
- LUTTE :
 - lutte génétique : certaines variétés (Edisto 47, entre autres) sont résistantes à l'oïdium ;
 - pulvérisations préventives à appliquer régulièrement : Dinocap (10 g/dal) ou Chinométhionate (3 g/dal).

Le rhizoctone

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on rapporte à cette maladie les taches

foliaires nécrosées, brunes à brun-noir, le plus souvent en position marginale, qui progressent régulièrement sur le limbe, très fortement macéré et vite troué. L'altération du feuillage se poursuit par l'attaque des tiges et le dépérissement des plants.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'application de la technique des pastilles de pétunia à des fragments de feuille macérée permet la détection de *Rhizoctonia* en 24 à 48 h.

➤ PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « Le rhizoctone de la laitue », p. 152.



PHOTO 63 ◆
Oidium du melon
(*Oidium tabaci*).

Soins et protection phytosanitaire des cultures de melon

La culture est de courte durée : les premières fleurs femelles apparaissent deux mois après le semis, et les premiers fruits à trois mois, la récolte se prolongeant deux semaines à un mois au maximum.

Le plan de protection sera le suivant :

- s'assurer d'une parcelle peu ou non infestée en *Meloidogyne*, au besoin traitée par application de nématicide ;
- contrôler les insectes par « avertissements » pendant la période juvénile (jusqu'à apparition des fleurs femelles) : insecticides de contact ou d'ingestion de type organo-chloré ou organo-phosphoré ;
- contrôler impérativement le mildiou par traitement, dès l'épanouissement des cotylédons, par pulvérisation hebdomadaire (appareils pneumatiques) de Mancozèbe, Manèbe, méthylthiophanate + manèbe (bouillées dosées à 30-40 g/dal) ou Fénarimol (émulsion à 10-20 ml/dal).

L'oïdium est dangereux à compter du stade 10 feuilles : à partir de là, il convient d'initier un programme hebdomadaire de pulvérisations de Chinométhionate (1 mg/dal), de Bénomyl (10-20 g/dal), ou de Triforine (10-20 ml/dal) à alterner si possible d'un traitement à l'autre ;

- dans la deuxième phase de la culture, formation et maturation des fruits, une attention particulière doit être accordée aux attaques de la mouche, à prévenir par des pulvérisations de pyréthriinoïdes (à répéter deux fois par semaine en raison de leur courte rémanence) ou de diméthoate ;

- en saison sèche, le risque de mosaïque est minoré par un produit insecticide associé au fongicide antimildiou, de façon à contrôler le plus efficacement possible les pucerons.

En raison du mode non persistant de transmission du VMC, l'éradication des plants virosés est obligatoire ;

- le choix des variétés à cultiver pourra s'inspirer, outre du goût du consommateur, des résultats des travaux des sélectionneurs pour la création de melons à résistance tous azimuts : au mildiou (à partir de Georgia 47), à l'oïdium (à partir des variétés PMR5 et PMR6), à la mosaïque de la pastèque (à partir de variétés indiennes) et au chancre gommeux à *Mycosphaerella* (MESSIAEN, 1974, pp. 280-281).

LA PASTÈQUE

(*Citrullus vulgaris*)

Son feuillage est très apprécié par les criquets puants (*Zonocerus variegatus*) : lorsqu'un jardin est envahi, les pastèques sont les premières plantes où ils se rassemblent. Hormis ceux-là, les déprédateurs et parasites sont peu importants. La mosaïque déformante de la pastèque, due à la souche WMV.1, transmise par pucerons, n'est pas susceptible de confusion avec les maladies cryptogamiques. Enfin, ni les nématoses à *Meloidogyne*, ni les acarioses à *Tetranychus*, ne paraissent inquiétantes sur la pastèque en Côte-d'Ivoire.

Clef des maladies

Altérations du feuillage

- A1. Taches évolutives de pourriture (« blight »).....moississure
 A2. Taches nécrosées déterminéesB
 B1. Petites taches jaunes diffusesmildiou
 B2. Taches brunes à noirâtresC
 C1. Taches circulaires, ocellées, noires à centre gris
**cercosporiose de la pastèque**
 C2. Taches brunes, ovales à irrégulièresD
 D1. Taches avec halo jauneE
 D2. Taches brun-noir à grisâtre, sans halo*Corynespora*
 E1. Ponctuations noires (pycnides), visibles à l'œil ou à la loupe
*Phyllosticta*
 E2. Absence de traces visibles de champignonanthracnose

Altérations des fruits

- A1. Pourriture sèche, taches brunes coalescentes recouvertes d'acervules
**anthracnose**
 A2. Pourriture molleB
 B1. Plage nue de coloration beige.....**pourriture blême des fruits**
 B2. Plage de pourriture ridée et plissée ; présence d'abondantes ponc-
tuations (pycnides) visibles à l'œil nuC

- C1. Conidiosporulation abondante produisant une masse cendrée superficielle.....**Botryodiplodia**
 C2. Sporulation plus limitée, ne masquant pas les pycnides.....**D**
 D1. Pycnides clairsemées, plage brun clair.....**Phoma**
 D2. Pycnides plus denses, plages ayant une coloration brune plus foncée.....**Ascochyta**

Maladies de dépérissement

Le dépérissement des plants est en relation avec une nécrose sur le parcours de la tige en amont de la partie flétrie :

- A1. Nécrose résultant d'une pourriture molle, souvent recouverte de moisissure hyaline et de poussière noire.....**moisissure**
 A2. Tige nécrosée sèche, cannelée et grisâtre.....**Macrophomina**

Descriptif des maladies

L'anthracnose

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR ■ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Colletotrichum nigrum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : des taches foliaires nécrosées, brun rougeâtre, mesurant 5 à 10 mm, ovales à irrégulières, entourées d'un halo jaune, caractérisent cette affection. Elles sont réparties sur le pourtour de la feuille en position marginale ou entre les nervures. Les feuilles atteintes et leur pétiole se nécrosent entièrement. Le parasite attaque également les fruits en cours de croissance, sur lesquels on observe, sur une grande plage de pourriture, des taches brun noirâtre, arrondies à irrégulières, caractérisées par un petit cercle brun roux en position centrale, dépourvu de fructifications. Les acervules sont répartis densément tout autour.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des acervules de *Colletotrichum* récoltés sur fragment de ruban adhésif.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, haricot, pastèque, piment, poivron, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : les pluies fréquentes ou les arrosages favorisent cette affection.
- LUTTE : cf. « L'anthracnose des fruits de poivron », p. 180.

Ascochyta

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Ascochyta* sp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les symptômes sont peu différents de ceux de la pourriture à *Phoma*, mais la coloration des zones macérées est plus foncée. Sur la tache, la densité des pycnides, observées à la loupe, est plus élevée. Elles se présentent associées par petits groupes de 2 ou 3. De plus les écailles, provoquées par l'éclatement du péricarpe lors de leur émergence, sont plus grandes que dans le cas de *Phoma*. Dégâts assez peu fréquents.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de lambeaux de péricarpe prélevés au niveau de la tache pour identifier les pycnides et les conidies.
- PLANTE-HÔTE : pastèque.
- PRÉDISPOSITIONS : inconnues.
- LUTTE : néant.

Botryodiplodia

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Botryodiplodia theobromae*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : assez peu différents de ceux dus à *Ascochyta* et à *Macrophoma*, les symptômes consistent en une pourriture du fruit. La surface de la zone macérée est gris noirâtre et d'allure cendrée, en raison de l'abondance des conidies élaborées par les pycnides (cf. « La pourriture cendrée des fruits de l'aubergine », p. 87). La densité des pycnides, observées à la loupe, est encore plus élevée que pour *Ascochyta*.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : même procédure que pour *Ascochyta* et *Macrophomina*.
- PLANTES-HÔTES : aubergine *melongena*, igname, manioc, pastèque.
- PRÉDISPOSITIONS : saison chaude et humide.
- LUTTE : Le recours aux pulvérisations de bouillies de Bénomyl (10-20 g/dal) peut assurer une bonne protection préventive des fruits (MESSIAEN, 1974).

La cercosporiose de la pastèque

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora citrullina*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les taches, les plus fréquemment observées sur le feuillage de la pastèque, sont noires, circulaires (les plus circulaires de toutes les taches foliaires, avec celles de la septoriose de la tomate) et ocellées, grises au centre et noires à la périphérie : elles constituent le symptôme de la cercosporiose. Petites à l'origine, 1 à 2 mm de diamètre, elles s'agrandissent et leur dimension se stabilise à 4-6 mm. Le pourtour des taches se décolore et se dessèche. La destruction du feuillage progresse des feuilles âgées aux plus jeunes. La croissance des fruits est arrêtée et la production très réduite.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications du *Cercospora* recueillies sur ruban adhésif.
- PLANTE-HÔTE : pastèque.
- PRÉDISPOSITION : hygrométrie élevée.
- LUTTE : pulvérisation de bouillies de dithiocarbamates ou mieux de Bénomyl (10-20 g/dal).

Corynespora

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Corynespora cassicola*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : *Corynespora* provoque sur les feuilles de pastèque l'apparition de macules nécrosées, noires, arrondies à irrégulières, le plus souvent arrêtées dans leur progression par les nervures principales. Elles sont marbrées de bandes grises concentriques sur la face supérieure, et de coloration uniforme à la face inférieure. Les plus grandes taches, macérées, peuvent se trouer. Les feuilles atteintes se dessèchent et se recroquevillent. Cette maladie n'a pas été observée fréquemment.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications de *Corynespora* recueillies sur ruban adhésif appliqué sur la face supérieure des lésions.
- PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf « La corynesporiose de la tomate », p. 201.

Macrophomina

ple □ R □ C □ T ■ FE □ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Macrophomina phaseoli*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le flétrissement et le dépérissement d'une tige de pastèque peuvent être attribués à ce parasite, lorsqu'on observe à la base un segment nécrosé, ridé et noir, sans trace de moisissure (levant ainsi l'équivoque d'une attaque de *Choanephora*). Lorsque la lésion est située à la base de la tige principale, le plant dépérit totalement.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection et identification par pastille de pétunia appliquée à un petit fragment de tige nécrosée.
- PLANTES-HÔTES : gombo, haricot, pastèque.
- PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « *Macrophomina* » (haricot), p. 140.

Le mildiou

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Pseudoperonospora cubensis*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 64, p. 172) : l'affection se présente sous la forme de petites taches jaunes, diffuses, arrondies à irrégulières, ne dépassant pas 5 mm, dispersées sur le limbe. Les feuilles se dessèchent prématurément, mais aucun dommage conséquent n'a jamais été constaté sur les cultures. Le principal danger réside dans le relais que représente alors la pastèque pour la contamination de cucurbitacées sensibles voisines (melon ou concombre).
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE, PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « Le mildiou du melon », p. 162.

La moisissure

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le symptôme est un véritable « blight », analogue au mildiou de la tomate ou à la moisissure du haricot. Il consiste en plages noires, macérées, sombres à noirâtres, à progression rapide, débutant en général par la périphérie de la feuille, s'étendant à la totalité des lobes et même au pétiole. La pourriture peut également



PHOTO 64 ♦
Mildiou de la pastèque
(*Pseudorenospora cubensis*).

s'observer sur les tiges contaminées à partir des feuilles malades. Les parties distales flétrissent.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications collées sur ruban adhésif appliqué sur les lésions.
- PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « La moisissure du haricot », p. 140.

Phoma

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Phoma* sp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : sur fruit en voie de maturation, des taches de pourriture, grises, débutant par l'extrémité ou sur les flancs, se rapportent à ce champignon. Observé à la loupe, l'épicarpe apparaît constellé de petites ponctuations noires, correspondant au sommet des pycnides, enfouies à l'intérieur des tissus. Les cas observés ne sont pas nombreux.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : le montage de lambeaux d'épicarpe sur lame porte-objet permet la détection des pycnides et des conidies.
- PLANTE-HÔTE : pastèque.
- PRÉDISPOSITION : saison des pluies.
- LUTTE : non justifiée dans la situation actuelle.

Phyllosticta

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Phyllosticta citrullina*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les attaques de *Phyllosticta* sur feuille produisent des taches nécrosées, brunes, subcirculaires à ovales, mesurant 5 à 12 mm ; le centre est plus clair à grisâtre, la marge, brun foncé, assez épaisse, est entourée d'un halo jaunâtre. Des lignes plissées de même couleur, irrégulièrement espacées mais grossièrement concentriques, en marquent la face supérieure. De fines ponctuations noires parsèment la plage nécrosée, ce sont les pycnides émergentes de *Phyllosticta*. Les taches les plus évoluées atteignent 2 cm. Peu nombreuses, on les observe centrées sur le limbe ou en position marginale, ou encore chevauchant une grosse nervure le long de laquelle elles s'allongent.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'examen microscopique direct n'est pas possible en raison de l'opacité des parenchymes foliaires ; le recours à l'éclaircissage (lactophénol) ou à la pratique de coupes minces permet d'identifier les pycnides de *Phyllosticta*.
- PLANTE-HÔTE : pastèque.
- PRÉDISPOSITION : saison chaude.
- LUTTE : néant.

La pourriture blême des fruits

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : ce dégât s'observe sur la partie apicale du fruit ; le péricarpe est décoloré, pâle, puis beige à brun clair. Au niveau de la pourriture, le fruit se déprime et se ride en profonds sillons. L'extension du symptôme est rapide. Le dégât le plus important est l'avortement des fruits, consécutif à l'attaque de *Pythium* dans les jours qui suivent la nouaison : les ébauches sont alors noircies et macérées très rapidement lorsque aucune mesure n'est prise (photo 1, p. 33).
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : identification des conidiocystes lobulés et des zygotes obtenus sur pastille de pétunia (garnir les unités d'isolement de très petits fragments découpés dans la tache de pourriture).
- PLANTES-HÔTES : aubergine, concombre, laitue, maïs, melon, piment et poivron, pomme de terre, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS :
 - sol contaminé ;
 - température élevée.
- LUTTE : outre les traitements chimiques préventifs, toute mesure prévenant le contact des fruits avec le sol, comme le paillage naturel disposé sous les fruits, ou la culture sur film plastique, réduit l'incidence des dégâts.

Soins et protection phytosanitaire des cultures de pastèque

La conduite des plantes « en ligne », telle qu'elle est pratiquée par les maraîchers asiatiques, réalise une occupation optimale du terrain.

Elle représente surtout l'avantage de faciliter l'entretien (désherbage) et de réduire l'humidité ambiante au niveau des plants, et donc la prédisposition des feuilles et des fruits aux moisissures. Cette mesure simple contribue en outre à freiner le développement de la cercosporiose.

Les seuls traitements importants sont destinés à contrôler les pucerons vecteurs de virus : malathion, carbamates ou pyréthrinoides (bifenthrine). Simultanément, il est indispensable d'éradiquer les plantes malades, réservoirs de virus. Les invasions extemporanées de criquets *Zonocerus* se contrôlent bien avec une stratégie d'avertissements (surveillance des défriches à *Eupatorium*, niches de ponte et aires grégaires).

LES MALADIES DE PÉPINIÈRE

Les principales plantes maraîchères sont traditionnellement semées en pépinière : aubergine, chou, laitue, piment et poivron, tomate. La technique de la motte pressée ou du godet de semis est adoptée pour certaines plantations industrielles pour les mêmes plantes et, de plus, pour le concombre et le melon.

Les plantules en pépinière sont sujettes à des agressions diverses, qu'il y a lieu de contrôler par des mesures préventives. Les ennemis sont des phyllophages (oiseaux, achatines, insectes), des insectes piqueurs vecteurs de virus (aleurodes, cicadelles et pucerons), des nématodes parasites des racines responsables de primo-infections, des bactéries et des champignons parasites des racines, du collet et du feuillage.

Classification des maladies de pépinière

Les altérations spécifiques du feuillage sont en général négligeables. L'essentiel des maladies sont des dépérissements à évolution généralement rapide, caractérisés par la fanaison du feuillage, son dessèchement (parfois accompagné de coloration brune), et l'affaissement de la plantule sur le sol (verse). Elles résultent de la pourriture du collet et du système racinaire, provoquée par des agents pathogènes telluriques. Les plantules atteintes disparaissent complètement en quelques jours. L'intensité des dommages est en général en relation avec le taux d'infestation du sol pour les différents agents (BOUHOT, 1983).

Descriptif des maladies

Le flétrissement bactérien des plantules

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pseudomonas solanacearum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : sur les plantules, au stade 2 à 4 feuilles, on décèle l'apparition brutale d'une pourriture noire et humide de la tige au-dessus des feuilles cotylédonaires ; les feuilles se flétrissent toutes ensemble. Les racines sont très altérées.

Sur les plantules plus âgées (à partir de trois semaines), les folioles d'une feuille s'enroulent en cuiller, puis se flétrissent sans pourtant se dessécher. Elles pendent, noircies, le long de la tige. Les mêmes symptômes gagnent d'autres feuilles plus élevées ou plus basses ; au niveau de la première feuille atteinte, la tige noircit et s'étrangle un peu. On observe une macération intense des racines. Les dommages, résultant de cette maladie, sont la perte d'un nombre important des plants à repiquer, ainsi que la production de matériel contaminé dont l'avenir est compromis.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : analyse des racines ou des tiges par la technique des pastilles de pétunia.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine *melongena* et tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ forte teneur en eau du sol ;

○ sol contaminé.

➤ LUTTE :

○ adopter une règle de rotation très sévère (plusieurs années de repos) ;

○ améliorer le drainage des pépinières ;

○ précautions prophylactiques (évacuation quotidienne des plants malades dès les premiers symptômes) ;

○ désinfection du sol (solarisation, chauffage à la vapeur d'eau, Vapam) ;

○ si les besoins en plants ne sont pas excessifs, recourir aux semis en godets (avec de la terre traitée).

La fonte des semis à Pythium

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.

➤ **SYMPTÔMES ET DOMMAGES** : on observe un dépérissement des plantules, débutant par le flétrissement généralisé du feuillage. Le plus souvent le collet apparaît anormalement aminci. Rapidement les collets brunissent, les plantules versent et disparaissent en quelques jours sous l'effet d'une macération totale. Arrachées, les racines apparaissent anormalement courtes et effilochées. Un grand nombre de plantules disparaissent par taches dans les planches de pépinière.

➤ **DÉTERMINATION BIOLOGIQUE** : analyse des racines par la technique des pastilles de pétunia.

➤ **PLANTES-HÔTES** : aubergine, concombre, laitue, maïs, melon, piment et poivron, pomme de terre, tomate.

➤ **PRÉDISPOSITIONS** :

○ sol contaminé ;

○ sol détrempé.

➤ **LUTTE** :

○ choix de pépinière saine (faire analyser le sol) ;

○ améliorer le drainage des pépinières ;

○ pratiquer des rotations de plusieurs années ;

○ la désinfection du sol est une bonne précaution (Captafol, Thirame ou dazomet).

La fonte des semis à Rhizoctonia

ple ■ R □ C □ T □ FE □ FL □ FR □ P □

➤ **AGENT PATHOGÈNE** : *Rhizoctonia solani*.

➤ **SYMPTÔMES ET DOMMAGES** : le feuillage des plantules se flétrit, et il est atteint simultanément de pourriture qui lui confère une coloration brun-noir. On peut observer tôt le matin un fin réseau hyalin en « toile d'araignée » autour des plantules atteintes.

➤ **DÉTERMINATION BIOLOGIQUE** : la technique de pastille de pétunia, appliquée à de petits fragments de collet ou de feuille, permet d'identifier *Rhizoctonia solani* en un délai de 36 à 48 heures.

➤ **PLANTES-HÔTES** : laitue (et nombreuses autres plantes en plein champ).

➤ **PRÉDISPOSITION** : sol humide mais sans excès.

➤ **LUTTE** :

○ préférer le fumier à base de tiges de graminées et proscrire l'enfouissement de légumineuses (engrais vert) ;

○ le traitement fongicide peut être entrepris par arrosage des planches de pépinière par l'Iprodione ou le Captane (5 litres/m² d'une bouillie à 1/1 000).

Soins et protection phytosanitaire des pépinières

La qualité du sol des planches de pépinières et du terreau pour les semis individuels est primordiale. La détection des agents infectieux qui contaminent le sol se révèle nécessaire pour ajuster le traitement de désinfection : nématodes *Meloidogyne* par aldicarbe ou DBCP, pythiacées par Thirame ou Dichlofluamide, *Rhizoctonia* par Captane ou Iprodione.

LE PIMENT ET LE POIVRON

(*Capsicum frutescens*)

(*Capsicum annuum*)

À l'instar des autres solanacées maraîchères, ils sont la cible de nombreux déprédateurs et agents pathogènes, champignons et virus. Au premier rang de tous, le virus de la mosaïque du tabac (VMT), le virus de la panachure du poivron (PVMV), et le virus de la mosaïque du concombre (CMV). Les mouches des fruits sont à l'origine de fréquents dégâts de fruits verveux. Les nématodes *Meloidogyne* spp. apparaissent moins agressifs sur *Capsicum* que sur aubergines et tomates.

Clef des maladies

Maladies de pépinière

Les plantules en pépinière sont parfois atteintes de flétrissement et de verse par suite de pourriture du collet et des racines**fonte des semis**

Altérations du feuillage

Les symptômes des viroses, qui affectent les piments et poivrons, sont des mosaïques, non susceptibles de confusion avec les maladies cryptogamiques (FAUQUET et THOUVENEL, 1980) :

- mosaïque du concombre (CMV) : mosaïque jaune sur les feuilles avec arabesques ;

- mosaïque du tabac (TMV) : mosaïque vert foncé avec légères déformations du limbe des feuilles de piment ;
- panachure du poivron (PVMV) : très sévère déformation du feuillage, feuilles petites, cloquées, avec une mosaïque verte sur cloques et nervures, plants rabougris.

- A1. Taches foliaires diffuses **B**
- A2. Taches foliaires bien délimitées **C**
- B1. Discrètes efflorescences blanches sur la face inférieure **oïdium**
- B2. Plages duveteuses arrondies, brun olivâtre, sur la face inférieure
..... **moisissure des feuilles du poivron**
- C1. Petites taches blanches, irrégulières à anguleuses
..... **taches foliaires blanches**
- C2. Taches grises à brunes **D**
- D1. Taches grises **E**
- D2. Taches brunes, entourées d'une marge épaisse, souvent crevassées ou perforées **Corynespora**
- E1. Petites taches grises (2 à 3 mm), avec une marge noire très épaisse
..... **Stemphylium**
- E2. Taches grises (4 à 5 mm), délimitées par une mince marge brune et entourées d'un halo jaune clair **Cercospora**

Altérations des fruits

- A1. Pourriture non recouverte de traces de champignon
..... **mildiou des fruits**
- A2. Pourriture recouverte de traces **B**
- B1. Pourriture recouverte d'une plage duveteuse noirâtre
..... **taches noires duveteuses des fruits**
- B2. Pourriture en grandes plages déprimées portant des acervules
..... **anthracnose des fruits de poivron**

Maladies de dépérissement

- A1. Pourriture noire et humide des rameaux, accompagnée de défoliation **dépérissement des rameaux**
- A2. Flétrissement et dépérissement des plants ; présence de mèches blanches et de petits sclérotés blancs à beiges, sur le sol, au voisinage du collet **dépérissement à sclérotés**

Descriptif des maladies

L'antracnose des fruits de poivron

ple R C T FE FL FR P

- AGENTS PATHOGÈNES : *Colletotrichum capsici* et *Colletotrichum nigrum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 65) : les symptômes consistent en larges plages de pourriture humide, en général sur l'extrémité ou les flancs des fruits, colorées en brun et progressivement déprimées. Selon les cas, elles se couvrent d'une mince gelée rose orangé, masse de conidies issues d'acervules (*Colletotrichum nigrum*) ou de ponctuations noires en disposition circulaire et concentrique (*Colletotrichum capsici*). Les fruits tombent sur le sol, où ils constituent une source de contamination importante. Les pertes sont sérieuses.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des acervules et des conidies, recueillis sur fragments de ruban adhésif ou prélevés par grattage à la surface des lésions.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, piment et poivron.
- PRÉDISPOSITION : dégâts importants par temps de pluie.
- LUTTE : pulvérisations de méthylthiophanate + manèbe (30-40 g/dal) ou de Bénomyl (10-20 g/dal).

Cercospora

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora capsici*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : sur les feuilles jeunes, on observe de petites taches grises, arrondies, qui mesurent 2 à 5 mm de diamètre, et deviennent irrégulières, délimitées par une marge fine, brun foncé, et prolongées par un halo jaune clair. Les tissus nécrosés se percent par petites plaques. Les feuilles jaunissent, se dessèchent et tombent. Les répercussions sur la production sont généralement faibles.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : recherche des conidiophores et des conidies amphigènes, par examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur les taches.
- PLANTES-HÔTES : piment, poivron et tomate.



PHOTO 65 ◆

Chancre des fruits de poivron
(*Colletotrichum capsici*).

- PRÉDISPOSITION : saison des pluies.
- LUTTE : pulvérisation de bouillies à base de Captafol ou de méthylthiophanate + manèbe (30-40 g/dal).

Corynespora

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Corynespora cassiicola*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : des petites taches foliaires brunes, arrondies à irrégulières, de 4 à 6 mm de diamètre, se rapportent au *Corynespora*. Elles se caractérisent par leur marge épaisse, constituée de plis très rapprochés lui donnant un certain relief. Le centre de la tache se crevasse, mais la trouaison n'est pas totale, les tissus nécrosés restant en général attachés au pourtour de la tache. Limitées aux feuilles âgées, les attaques ne sont pas importantes.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique direct des taches nécrosées, permettant de distinguer les conidiophores bruns, isolés et dressés, ainsi que les conidies claviformes du *Corynespora* très caractéristiques.
- PLANTES-HÔTES : cf. « La corynesporiose de la tomate », p. 201.
- PRÉDISPOSITIONS : saison des pluies, hygrométrie et température élevées.
- LUTTE : non justifiée.

Le dépérissement des rameaux

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Choanephora cucurbitarum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : en dessous des extrémités, les rameaux jeunes sont atteints de pourriture brune ; ils se recouvrent d'un duvet clairsemé hyalin abondant, surmonté de pulvérulence noire (fructifications du champignon parasite, aisément identifiables à la loupe). Les rameaux atteints s'affaissent, pendent et se dessèchent. La production de fruits est sévèrement réduite.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : identification de *Choanephora* par examen microscopique de fragments de ruban adhésif appliqué sur le duvet des rameaux.

- PLANTES-HÔTES : *Amaranthus* spp, aubergine (*S. melongena*), gombo, haricot, hibiscus, laitue, pastèque, piment, roselle.
- PRÉDISPOSITION : temps pluvieux.
- LUTTE : pulvérisation de bouillies de Captane ou de Thirame (30-40 g/dal).

Le dépérissement à sclérotos

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les feuilles jaunissent, se flétrissent et tombent. On observe souvent, au voisinage immédiat du collet, la présence de petites mèches blanches soyeuses, plus ou moins agrégées aux particules de terre, et de petits sclérotos blancs à beiges (brunissant avec le temps).

Les racines sont l'objet d'une pourriture sèche très importante. Selon le degré d'infestation du sol en sclérotos (cultures précédentes), les plantations peuvent être fortement décimées.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : production de sclérotos caractéristiques sur fragments de collet ou de racines mis en incubation.
- PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS, LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotos » (aubergine), p. 78.

La fonte des semis

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.
- Se reporter aux « Maladies de pépinière », p. 176.

Le mildiou des fruits

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Phytophthora capsici*.
 - SYMPTÔMES ET DOMMAGES : une pourriture blême se développe sur la partie apicale du fruit, qui apparaît moins déprimée et moins ridée que pour l'antracnose.
- Les fruits atteints tombent sur le sol, où ils achèvent de se décomposer.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'identification de *Phytophthora* est rapidement obtenue (48 h) avec la technique des pastilles de pétunia.
- PLANTES-HÔTES : le poivron est fréquemment atteint, le piment exceptionnellement.
- PRÉDISPOSITIONS : saison des pluies.
- LUTTE : la protection des fruits est assurée par des pulvérisations de bouillies de Captafol (30-40 g/dal), de Dichlofluanide (10-20 g/dal) ou d'émulsions de Triforine (10-20 ml/dal).

La moisissure des feuilles du poivron

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora unamunoi*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : maladie assez commune aussi bien sur piment que poivron ; la moisissure se manifeste par des lésions chlorotiques diffuses, subcirculaires à allongées, ayant pour dimension 3 à 12 mm. Elles se distinguent de celles de l'oïdium par l'examen de la partie inférieure des feuilles, où se trouvent des taches nécrosées, brun grisâtre, circulaires à arrondies, mesurant 2 à 10 mm, et entourées d'un halo vert clair. Une plage finement pulvérulente brun olivâtre, analogue à celle de la cladosporiose de la tomate, les recouvre. Les feuilles atteintes s'enroulent, se dessèchent et se détachent. Les fruits sont petits et difformes.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de fragment de ruban adhésif appliqué sur la face inférieure des feuilles, pour identifier les fructifications de *Cercospora*.
- PLANTES-HÔTES : piment et poivron.
- PRÉDISPOSITION : hygrométrie élevée.
- LUTTE : pulvérisation de bouillies de Bénomyl (10-20 g/dal) ou de méthylthiophanate + manèbe (30-40 g/dal). CHAHAL a obtenu de bons résultats pour le contrôle de la moisissure des fruits de poivron aux Indes, par des traitements de Mancozèbe, Thirame, Zinèbe et Zirame.

L'oïdium

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Oidiopsis taurica*.

➤ **SYMPTÔMES ET DOMMAGES** : l'oïdium se reconnaît à l'apparition de taches chlorotiques, vert clair puis jaunes, mesurant 6 à 10 mm, arrondies à irrégulières, de contour flou.

Les fructifications, toujours sur la face inférieure, sont peu abondantes mais discernables à la loupe le long des nervures, lesquelles n'arrêtent pas la progression du parasite. Les plages se nécrosent d'une manière discontinue. Les plants se défolient, la croissance des fruits se ralentit et la floraison s'arrête.

➤ **DÉTERMINATION BIOLOGIQUE** : détection et identification des conidies à la loupe binoculaire, ou par examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur la face inférieure des taches.

➤ **PLANTES-HÔTES** : aubergines, piment et poivron, tomate.

➤ **PRÉDISPOSITIONS** : en saison sèche, période sans pluie et à température nocturne fraîche (< 20 °C).

➤ **LUTTE** : cf. « L'oïdium de l'aubergine », p. 84.

Le stemphylium

ple R C T FE FL FR P

➤ **AGENT PATHOGÈNE** : *Stemphylium* sp. (*solani* ?).

➤ **SYMPTÔMES ET DOMMAGES** : cette affection se caractérise par la présence de petites taches foliaires arrondies, de 2 à 3 mm de diamètre, grises et annelées de noir, avec une marge en bourrelet épais ; le centre se fend et se troue ultérieurement. Les dégâts sont peu importants.

➤ **DÉTERMINATION BIOLOGIQUE** : détection et reconnaissance des conidies de *Stemphylium* par examen microscopique de fragments de ruban adhésif, appliqués sur la face inférieure des taches.

➤ **PLANTES-HÔTES** : piment et poivron, tomate.

➤ **PRÉDISPOSITION** : saison sèche.

➤ **LUTTE** : non justifiée.

Les taches foliaires blanches

ple R C T FE FL FR P

➤ **AGENT PATHOGÈNE** : *Mycosphærella* sp.

➤ **SYMPTÔMES ET DOMMAGES** : cette affection se caractérise sur les jeunes

feuilles au sommet de la plante par des petites taches, blanches à grisâtres, mesurant 2 à 4 mm, de contour irrégulier à anguleux, entourées d'une marge brune, et, en général, localisées au centre de la feuille, le long de la nervure principale.

Les parenchymes nécrosés se détachent, créant une trouaison du feuillage. Les dégâts ne sont pas importants.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des aires nécrosées pour y détecter les périthèces du *Mycosphaërella*.
- PLANTES-HÔTES : piment, poivron.
- PRÉDISPOSITIONS : non connues.
- LUTTE : non justifiée. La pulvérisation de bouillies de Mancozèbe ou de Zirame peut être recommandée.

Les taches noires duveteuses des fruits

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Curvularia* sp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe une tache noir velouté sur les flancs des fruits, recouvrant une plage de pourriture à évolution lente. Les dégâts ne sont ni importants, ni fréquents.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidio-phores et conidies de *Curvularia* sur ruban adhésif appliqué sur les taches duveteuses.
- PLANTE-HÔTE : poivron (fruit).
- PRÉDISPOSITION : hygrométrie élevée.
- LUTTE : non justifiée.

Soins et protection phytosanitaire des cultures de *Capsicum*

- Grâce à une surveillance générale, la pépinière peut produire des plants robustes et sains.
- Les traitements insecticides (bifenthrine) doivent couvrir aussi bien la mouche des fruits, que les pucerons vecteurs des trois principales viroses. La transmission est connue pour être du mode non persistant ;

aussi la destruction des plants virosés et une couverture insecticide sérieuse permettent-elles d'échapper aux viroses.

- L'infestation par les acariens tarsonémidés est redoutable en saison sèche : l'acarbose déformante stérilise piments et poivrons. Les insecticides organo-phosphorés permettent de faire régresser les dégâts, mais les traitements préventifs sont à conseiller.

- Il est utile de commencer les traitements fongicides préventifs (contre l'antracnose des fruits) dès le stade de floraison et de les renouveler chaque semaine.

LA POMME DE TERRE

(Solanum tuberosum)

La pomme de terre, de même que le fraisier et les alliums, se trouve, avant tout, confrontée à des problèmes d'acclimatation. La durée du cycle cultural, pour des températures nocturnes de 15-18 °C, ne peut être inférieure à trois mois, selon MESSIAEN (1975, pp. 464-476). La région de Ferkessédougou (figure 3, p. 17) n'en assure que deux.

Le principal problème phytopathologique rencontré par la culture est celui du dépérissement bactérien à *Erwinia*, extrêmement sévère.

Clef des maladies

Altérations du feuillage

Taches brunes anguleuses**cercosporiose**

Maladies de dépérissement

A1. Dépérissement accompagné de traces de champignon.....**B**

A2. Dépérissement sans traces de champignon (le recours aux techniques de laboratoire est nécessaire pour distinguer les agents)**C**

B1. Discrètes efflorescences blanches présentes à la surface des tiges nécrosées**fusariose**

B2. Mèches blanches et petits sclérotés, blancs à beiges, au niveau du collet**dépérissement à sclérotés**

C1. Pourriture noire du collet entraînant la verse du plant.....**D**

- C2. Flétrissement du feuillage et pourriture des rameaux
**rhizoctone brun**
 D1. Pourriture bactérienne des tubercules, racines et tiges....**jambe noire**
 D2. Pourriture des racines et du collet par *Pythium***verse parasitaire**
 (la distinction D1/D2 n'est possible qu'après détection de l'agent au laboratoire)

Altération des tubercules

- Pourriture suintante noire et nauséabonde**Erwinia**

Descriptif des maladies

La cercosporiose

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE: *Cercospora solanicola*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : cette maladie apparaît sous forme de taches foliaires nombreuses, brunes à brun clair, arrondies, mesurant 3 à 6 mm, et devenant anguleuses, limitées par une marge foncée. Elles deviennent coalescentes et les feuilles se dessèchent. La croissance des tubercules est sensiblement réduite.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des fructifications de *Cercospora* sur ruban adhésif appliqué à la surface des taches.
- PLANTE-HÔTE : pomme de terre.
- PRÉDISPOSITION : saison des pluies.
- LUTTE : des pulvérisations de bouillies de méthylthiophanate + manèbe (30 à 40 g/dal) ou de Bénomyl (10 à 20 g/dal) sont recommandées.

Le dépérissement bactérien de la pomme de terre

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Pseudomonas solanacearum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le flétrissement, le rabougrissement et le jaunissement du feuillage constituent les symptômes de la maladie. Ils

peuvent intervenir à n'importe quel stade végétatif de la culture. Un exsudat bactérien blanc grisâtre s'écoule à partir des vaisseaux du xylème sur des coupes transversales de tige (HOOKER, 1981).

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection par pastille de pétunia et identification des réactions obtenues.
- PLANTES-HÔTES : tabac, tomate, aubergine, piment, arachide, bananier, et certaines plantes ornementales.
- PRÉDISPOSITIONS : origine tellurique.
- LUTTE : l'arrosage par aspersion semble devoir diminuer l'extension de la maladie sur les parcelles. Des expérimentations comparant l'incidence de la bactériose selon diverses modalités d'irrigation, par aspersion, par écoulement et arrosage localisé, devraient permettre de conclure. Il est primordial d'utiliser des tubercules de semence sains.

Le dépérissement à sclérotés

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : la fanaison du feuillage et le brunissement progressif du plant atteint sont rapportés à l'action parasitaire de *Sclerotium*, lorsque l'observateur constate au collet, sur le trajet des tiges souterraines et sur les tubercules, la présence de mèches blanches et de palmettes rhizomorphiques, les sclérotés n'apparaissant que dans les stades ultimes du dépérissement. En général, la plante meurt avant le développement complet des tubercules.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la mise en incubation de parties enterrées de la tige permet l'obtention des sclérotés caractéristiques de *Sclerotium rolfsii*.
- PLANTES-HÔTES : la presque totalité des plantes maraîchères, nombreuses plantes vivrières, arachide, igname, maïs, manioc.
- PRÉDISPOSITION : sol contaminé en sclérotés.
- LUTTE : le buttage des plants augmente la probabilité de contamination par sclérotés dispersés dans le sol ; dans un sol à risque, il sera préférable de ne pratiquer qu'un seul buttage au cours de la culture. Moyens généraux de lutte : cf. « Le dépérissement à sclérotés » (aubergine), p. 78.

La fusariose

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Fusarium scirpi*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : certains cas de dépérissement des plants sont assortis de la présence de discrètes efflorescences blanches (sporodochies de *Fusarium*) sur les tiges brunies.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'examen microscopique des efflorescences permet de déceler les macroconidies typiques, à bec courbé et effilé, de *Fusarium scirpi*.
- PLANTE-HÔTE : pomme de terre.
- PRÉDISPOSITIONS : inconnues.
- LUTTE : néant.

La jambe noire de la pomme de terre

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Erwinia caratovora*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : cette maladie, caractérisée par le flétrissement des plants, se reconnaît aux lésions sur les tiges et les tubercules : une pourriture noire se développe sur les tiges à partir du tubercule de semence et devient visible sur les parties aériennes. La section d'une tige atteinte montre la progression de la macération dans la moelle au-delà des limites externes des symptômes. Les lésions sur tubercules consistent en une tache brun foncé, suintante. Sur une coupe, on constate que la macération s'étend très en avant à l'intérieur de l'organe en taches humides brun clair, le parenchyme ayant une structure molle légèrement granuleuse.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la détection de l'agent de macération par pastille de pétunia fournit une bactérie à soumettre à des tests bactériologiques spécifiques.
- PLANTE-HÔTE : pomme de terre.
- PRÉDISPOSITIONS : semences contaminées, sol trop humide.
- LUTTE :
 - utiliser des semences contrôlées ;
 - améliorer le drainage des parcelles à planter ;
 - éradiquer les plants malades dès l'apparition des symptômes, pour réduire la contamination de la plantation ;

○ il est conseillé de traiter les tubercules de semence contre les *Fusarium* spp. avant la plantation, afin d'éviter l'interaction de ces agents avec *Erwinia* (NIELSEN, 1946).

Le rhizoctone brun

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : cette maladie de dépérissement des plants est la conséquence de la pourriture des racines.

Comme pour la jambe noire, le collet est atteint de pourriture par taches allongées, de couleur brunes à brun foncé, déprimées, susceptibles de le ceinturer complètement. De plus des taches brunes parsèment le trajet des tiges, souvent au niveau des ramifications. Les feuilles jaunissent, brunissent et se détachent. Les plantes ont un port rampant, conséquence de l'affaissement des tiges. Les tubercules sont également atteints de pourriture brune. La production est fortement réduite.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'obtention de *Rhizoctonia solani* est très aisée et rapide sur pastille de pétunia appliquée à des fragments de racine, de collet ou de tige.

➤ PLANTES-HÔTES : arachide, bananier, caféier, canne à sucre, citrus, cotonnier, fraisier, gombo, haricot, hévéa, igname, jute, laitue, maïs, manguier, melon, patate, piment, poivron, pomme de terre, ricin, riz, roselle, tabac, tomate, etc.

➤ PRÉDISPOSITIONS : sol contaminé, lourd (argileux), et mal drainé.

➤ LUTTE :

○ choix du sol à cultiver : détecter la présence du champignon parasite par analyse d'échantillons de sol casualisés (piégeage par plantules de melon), pour évaluer le risque de maladie et corriger éventuellement les défauts de drainage ;

○ contrôle direct par la lutte intégrée (fongicides + technique de solarisation + *Trichoderma harzanium*).

Le rhizoctone noir

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia bataticola*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : des taches de pourriture brune, sèche et de consistance fibreuse, se rapportent au rhizoctone noir, lorsqu'on observe,

mêlé au parenchyme nécrosé, un feutrage grisâtre parsemé de points noirs (sclérotés). D'incidence plus sporadique que le rhizoctone brun.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : nécessaire pour la confirmation du diagnostic, elle se réalise par piégeage de *Rhizoctonia* sur pastille de pétunia.
- PLANTES-HÔTES : courge, haricot, pastèque, pomme de terre, potiron.
- PRÉDISPOSITIONS : sol contaminé ; la température du sol est très importante, aux États-Unis HOOKER considère que la maladie est sérieuse dès que la température du sol dépasse 28 °C.
- LUTTE : assez difficile ; uniquement basée sur des précautions :
 - récolter dès que la maturité des tubercules est atteinte ;
 - sélectionner des plants originaires de régions où la maladie n'existe pas ;
 - éviter les blessures de tubercules lors de la récolte ;
 - ne pas stocker les tubercules à des températures élevées.

La verse de la pomme de terre

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 9, p. 41) : un flétrissement irréversible du feuillage, assorti de pourriture noire de la base de la tige, se rapporte à cette maladie. La tige se plie et la plante s'affaisse sur le sol puis achève de dépérir. Les racines sont décomposées par la pourriture. Les plants voisins sur la planche ou sur le billon présentent les mêmes symptômes. Aucune récolte de tubercules ne peut être attendue.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la détection de *Pythium aphanidermatum* par pastille de pétunia, appliquée à des fragments de tige macérée, confirme l'étiologie de la maladie.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, haricot, cucurbitacées, gombo, laitue, pomme de terre, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : maladie d'origine tellurique.
- LUTTE :
 - améliorer les dispositifs généraux de drainage pour la parcelle ;
 - réduire le nombre de buttage à un seul ;
 - préférer l'arrosage par aspersion ;
 - lutte chimique : cf. « La jambe noire de l'aubergine Ndrowa », p. 81.

LA TOMATE

(Lycopersicon esculentum)

Les lésions des déprédateurs vont de la défoliation brutale (Melolontidæ) aux pourritures des fruits associées aux phases larvaires (*Heliothis*, *Prodenia* et *Dacus*). Plus redoutables, les vecteurs de virus (Cicadèles, Aleurodes) ne semblent pas pouvoir être contrôlés ; aussi les phyto-viroses constituent-elles une menace sérieuse tout au long d'une campagne. Plus insidieux, les nématodes tylenchidés (*Meloidogyne* spp. principalement), sont en tête des contraintes parasitaires. Mais de par leur variété et leur agressivité, les champignons parasites demeurent les arbitres de la situation sanitaire de la tomate en Côte-d'Ivoire.

Clef des maladies

Maladies de pépinière

- A1. Flétrissement généralisé du feuillage **B**
 A2. Flétrissement partiel et progressif du feuillage, présence de taches nécrosées, noires et luisantes sur la tige **flétrissement bactérien**
 B1. Verse et décomposition rapide des plantules **fonte des semis**
 B2. Présence au collet d'une tache de pourriture noire et sèche
 **chancre du collet des plantules**

Altérations du feuillage

- A1. Taches évolutives **B**
 A2. Taches à progression limitée ; extension de la maladie par apparition de nouvelles taches et parfois par leur coalescence **C**
 B1. Plages de macération d'origine périphérique, pourriture brune à noire, d'aspect humide **mildiou de la tomate**
 B2. Plages nécrosées sur les folioles d'origine pétiolaire **anthracnose**
 C1. Taches diffuses **D**
 C2. Taches bien délimitées **E**
 D1. Présence d'un revêtement finement duveteux sur la face inférieure des taches **F**
 D2. Absence de revêtement duveteux sur la face inférieure des taches
 **G**

- E1. Petites taches grises abondantes **stemphyliose de la tomate**
- E2. Taches brunes à noires **H**
- F1. Duvet brun olivâtre en plages arrondies entourées d'une bordure duveteuse claire..... **cladosporiose de la tomate**
- F2. Duvet brun olivâtre à noir en plages anguleuses sans bordure claire ..
..... **moisissure noire des feuilles de la tomate**
- G1. Taches chlorotiques à jaunâtres, évoluant en grandes taches nécrosées brun clair à beiges bien délimitées **oïdium**
- G2. Petites taches diffuses brunes à brun noirâtre, ne s'agrandissant pas ..
..... **taches brunes du feuillage**
- H1. Taches circulaires **septoriose de la tomate**
- H2. Taches arrondies, ovales à irrégulières **I**
- I1. Taches de grande dimension (macules) **Phoma**
- I2. Taches de dimension moyenne (en général inférieures à 1 cm) **J**
- J1. Taches brun clair à beiges **oïdium**
- J2. Taches brunes à brun noirâtre **K**
- K1. Taches brunes, nombreuses, dispersées sur tout le limbe, rares sur la marge, et non coalescentes **corynesporiose de la tomate**
- K2. Taches brunes à noirâtres, devenant coalescentes **L**
- L1. Taches brun noirâtre, nombreuses, dispersées, finement duveteuses (conidies du champignon) ; plage nécrosée arrondie à festonnée produite par leur coalescence **alternariose de la tomate**
- L2. Taches noirâtres isolées, non duveteuses, rapidement groupées et coalescentes ; plages nécrosées en « secteur » **bactériose foliaire**

Certaines taches foliaires sont suffisamment caractéristiques pour que le diagnostic puisse être porté avec précision. Par exemple : septoriose, cladosporiose, cercosporiose noire. Pour d'autres, le risque de confusion est d'autant plus important que la maladie est plus ancienne, l'hétérogénéité des symptômes résultant d'infections multiples, simultanées ou successives.

Une erreur possible de diagnostic est celle de l'antracnose, non identifiée en raison de la surinfection fréquente des nécroses foliaires par *Corynespora cassicola*. Cependant, comme le *Colletotrichum* est sensible aux matières actives préconisées pour la lutte contre la corynesporiose, cette erreur éventuelle ne présente pas d'inconvénient majeur. Diverses nécroses foliaires peuvent résulter de l'infection des plantes par

des virus (souche nécrotique du virus de la mosaïque du tabac, virus de la mosaïque du concombre, notamment).

La détection et l'identification d'un agent pathogène cryptogamique par examen au laboratoire (examen souvent biaisé par les effets de la protection fongicide, dont bénéficient généralement les cultures industrielles de tomate) peuvent seules réduire la marge d'incertitude du diagnostic direct.

À l'examen direct, la confusion demeure possible entre oïdium (stade nécrose), alternariose, corynesporiose et *Phoma*. Lorsque les dégâts sont observés à leur début, couvrant moins du quart des folioles, l'utilisation de la clef précédente est admissible. Dans les cas de tacheture importante, la clef suivante pourra être essayée à partir de H2.

- H2.** Taches arrondies, ovales à irrégulières **a**
- a1.** Coloration brun clair à beige **oïdium**
- a2.** Coloration brun foncé à noire **b**
- b1.** Présence très fréquente de lignes noires, concentriques et en relief, sur la face supérieure **alternariose**
- b2.** Lignes noires concentriques peu fréquentes et peu nombreuses **c**
- c1.** Tache à contour régulier (observée à la loupe de poche) **Phoma**
- c2.** Tache à contour festonné irrégulier **corynesporiose**

Altérations des fruits

Les affections les plus courantes, alternariose et corynesporiose, sont essentiellement des maladies de la plante, dommageables pour les feuilles et les tiges bien avant le stade de fructification. Il y a donc une grande probabilité à les observer sur fruits, lorsque l'épiphytie n'est pas maîtrisée. Les autres affections, *Pleospora*, *Ascochyta* et pustules bactériennes, ont généralement une incidence mineure et sporadique (exception faite pour le mildiou terrestre). Leur diagnostic ne présente pas un caractère primordial, contrairement au cas des altérations de fruits de l'aubergine, chez laquelle la dépréciation se poursuit en postrécolte par l'évolution des infections latentes.

Il est important, par ailleurs, de souligner le mimétisme de certains symptômes de viroses avec ceux des taches diffuses d'origine cryptogamique (virus de la mosaïque du concombre et souche nécrosante du VMT). Le diagnostic direct, sans contrôle de détermination de l'agent pathogène au laboratoire, ne peut donc être porté avec certitude : on doit se contenter d'un diagnostic « présomptif ».

- A1. Taches nettes **B**
- A2. Taches diffuses, plages non déprimées **C**
- B1. Taches noires pariétales ou pédonculaires, chancreuses **D**
- B2. Taches apicales, pourriture sèche (peu profonde) **E**
- C1. Position indifférente, plage bronzée et marbrée par bandes festonnées concentriques **mildiou terrestre des fruits de tomate**
- C2. Position généralement apicale, bandes concentriques non festonnées ni marbrées **rhizoctone des fruits**
- D1. Taches de grande dimension (jusqu'à 1cm), le plus souvent en région pédonculaire **alternariose de la tomate**
- D2. Taches de dimension moyenne (3 à 6 mm), position indifférente **F**
- E1. Taches beiges à brun clair, nue, recouvertes tardivement de moisissure blanche ou noire (envahisseurs secondaires) **nécrose apicale des fruits de tomate**
- E2. Péricarpe noirci et très plissé, fines ponctuations noires (périthèces) visibles à la loupe **Pleospora**
- F1. Taches généralement nombreuses duveteuses brun noirâtre, crevasées, souvent associées à des fissures **Corynespora**
- F2. Taches uniques ou peu nombreuses, non duveteuses, noires, fines ponctuations noires (pycnides) visibles à la loupe **Ascochyta**

Maladies de dépérissement

- A1. Flétrissement du feuillage et affaissement des plantes sur le sol ; pourriture molle du collet, coloration brun noirâtre **verse postrepiquage**
- A2. Flétrissement puis nécrose du feuillage **B**
- B1. Flétrissement et nécrose généralisée du feuillage, avec coloration brun clair, gagnant tardivement les rameaux et la tige **C**
- B2. Dépérissement progressif des rameaux à partir des bourgeons **pourriture brune des rameaux**
- C1. Taches brun noirâtre irrégulières, sur le trajet de la tige, et présence de nombreuses pustules sur la partie inférieure de la tige **D**
- C2. Absence de taches nécrosées sur la tige **E**
- D1. Noircissement diffus de la moelle visible sur une coupe longitudinale de la tige, et pourriture très intense du système racinaire **flétrissement bactérien**

D2. Coloration brune des faisceaux vasculaires (section des pétioles des feuilles et écorçage de la base de la tige) ; pourriture modérée du système racinaire.....**fusariose de la tomate**

E1. Pourriture sèche du collet avec traces de champignon (mèches blanches et sclérotés)**dépérissement à sclérotés de la tomate**

E2. Absence de traces de champignon au collet, mais pourriture sèche du système racinaire et tumeurs non colorées**dépérissement à *Meloidogyne***

Les viroses de la tomate en Côte-d'Ivoire se distinguent en général des maladies cryptogamiques, puisque les souches présentes provoquent des jaunisses, des mosaïques ou des rabougrissements.

Elles représentent le principal obstacle à la réussite des cultures, en raison de la rapidité de leur dispersion dans les plantations, de leur incidence sur les rendements et de la grande difficulté de leur contrôle.

- La mosaïque de la tomate (ToMV), se manifeste par une mosaïque verte sur le feuillage, la réduction importante de la dimension des feuilles sans déformation, et la taille réduite des plants. Les feuilles âgées présentent une coloration violet-mauve.

- Le rabougrissement apical de la tomate (PSTV), spécifique de ce fruit, se caractérise au contraire par une déformation intense des feuilles, gaufrées, enroulées, et même nécrosées le long des nervures.

Les folioles sont enroulées en cuiller et de coloration violette, les plants, rabougris et buissonnants. Ces deux maladies sont transmises par les graines et par voie mécanique.

- La jaunisse apicale de la tomate (TYLCV) se reconnaît au jaunissement du limbe - les nervures restant vertes - et à la forme arrondie des folioles. Leur croissance est inhibée et elles restent petites, enroulées.

Les feuilles âgées bleuissent. Les plants prennent un aspect buissonnant, par suite du développement intense des bourgeons axillaires.

La coulure des fleurs constitue le dégât le plus important.

- La mosaïque du concombre (CMV), est également très importante en Côte-d'Ivoire : feuilles filiformes et nanisme des plants, symptômes assortis d'une réduction importante des rendements.

Le mode non persistant de transmission du virus ne peut constituer un élément favorable en raison du spectre d'hôtes très étendu du CMV : aubergine locale, bananier plantain, concombre, courgette, melon, patate, poivron.

Descriptif des maladies

L'alternariose de la tomate

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Alternaria solani*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : cette maladie est caractérisée par de grandes taches brun-noir, de 5 à 12 mm, arrondies à allongées, entourées d'un halo chlorotique, jaune à brun clair, marquées de fins plis noirs, concentriques. et rapprochés.

Les taches confluent, le parenchyme voisin se dessèche et se gaufré légèrement. Les feuilles atteintes brunissent complètement, se dessèchent et pendent quelque temps avant de se détacher.

La maladie progresse de la base vers le sommet des plants. Les tiges, ainsi que les pédoncules floraux et les calices, montrent de mêmes macules brun-noir. Les fruits atteints présentent des taches noires, arrondies à ovales, déprimées, souvent fissurées, recouvertes d'un fin duvet poudreux fuligineux. Les plants succombent précocement. La production de fruits est fortement réduite.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection des conidies par examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur les lésions bien développées.

➤ PLANTE-HÔTE : tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS : cette maladie est plus fréquente en saison sèche et en zone de savanes.

➤ LUTE :

○ mesures prophylactiques générales ;

○ les traitements fongicides préventifs sont indispensables en région et en saisons favorables à l'alternariose : pulvériser des bouillies de Captafol, Mancozèbe ou de méthylthiophanate + manèbe (30-40 g/dal), ou de Dichlofluanide (5-10 g/dal) selon un rythme hebdomadaire.

L'antracnose

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Colletotrichum nigrum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 66) : les symptômes débutent par des nécroses brun-noir sur les pétioles à l'insertion des folioles ; la pourri-

ture s'étend rapidement aux folioles qui brunissent et se dessèchent. Les lésions sont envahies secondairement par *Corynespora cassiicola*. L'altération du feuillage peut être importante, mais ce sont les infections secondaires qui aggravent la situation sanitaire.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection microscopique des acervules sur fragment de ruban adhésif appliqué sur les taches nécrosées.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, piment, tomate.
- PRÉDISPOSITION : affection favorisée par la pluie.
- LUTTE : les fongicides classiques (Bénomyl, Captafol, Mancozèbe, Dichlofluanide, Manèbe, méthylthiophanate + manèbe, Thirame) ont une bonne efficacité pour la protection du feuillage.



PHOTO 66 ◆
Anthracnose
de la feuille de tomate
(*Colletotrichum nigrum*).

Ascochyta

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Ascochyta* sp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le fruit présente des taches noires de pourriture, de 4 à 8 mm, arrondies à ovales, déprimées. Dans certains cas, on peut observer les pycnides de *Ascochyta*. Les dégâts sont assez rares, mais leur incidence peut compromettre partiellement la récolte.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en culture pour obtention de l'agent pathogène.
- PLANTE-HÔTE : tomate.
- PRÉDISPOSITION : pluie.
- LUTTE : la pulvérisation des plantations de tomate par les dithiocarbamates (Mancozèbe, Manèbe, ou méthylthiophanate + manèbe) ou les dérivés de l'acide carbamique (Bénomyl) assure la protection des fruits.

La bactériose foliaire

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Pseudomonas tomat*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : cette maladie se caractérise par la présence de taches noires, irrégulières, allongées le long des nervures, et formant des espèces de croûtes épaisses à bords abrupts, finement ridées en surface.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : réinoculation contrôlée.
- PLANTE-HÔTE : tomate.
- PRÉDISPOSITION : pluie.
- LUTTE : traitement préventif par bouillies cupriques (oxychlorure à 25 g/dal).

Le chancre du collet des plantules

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Alternaria solani*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le feuillage flétrit ; on observe sur les plantules le rétrécissement du collet au niveau d'une tache noire et sèche.

- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur les taches après incubation.
- PLANTE-HÔTE : tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : saison pluvieuse et aération insuffisante.
- LUTTE :
 - choisir une nouvelle pépinière pour chaque campagne de semis ;
 - assurer une bonne aération des pépinières (découvrir suffisamment les abris, éclaircir les semis) ;
 - lutte chimique : cf. « L'alternariose de la tomate », p. 198.

La cladosporiose de la tomate

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Cladosporium fulvum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 67 et 68) : les symptômes, susceptibles d'être confondus avec ceux de la moisissure noire des feuilles, consistent en des taches diffuses, chlorotiques à jaune clair, arrondies à anguleuses, devenant progressivement bronzées et mieux délimitées. Sur la face inférieure, un duvet pulvérulent brun olivâtre les recouvre, respectant une marge chlorotique blanchâtre assez large, absente chez le *Cercospora*. Les feuilles atteintes se dessèchent prématurément et tombent progressivement.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des conidies en chapelet, sur ruban adhésif appliqué sur les taches en position inférieure.
- PLANTES-HÔTES : tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : forte humidité atmosphérique, températures maximales élevées, mais nuits fraîches.
- LUTTE : cette maladie de la tomate est peu fréquente en Côte-d'Ivoire. Les fongicides systémiques (Bénomyl et méthylthiophanate + manèbe) assurent un double effet préventif et curatif.

La corynesporiose de la tomate

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Corynespora cassiicola*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (ph. 69, p. 202) : les symptômes apparaissent



PHOTO 67 ♦
Cladosporiose de la tomate
(face supérieure de la feuille).

PHOTO 68 ♦
Cladosporiose de la tomate
(face inférieure de la feuille).



PHOTO 69 ♦
Corynesporiose de la tomate
(symptôme sur rameau).

d'abord sur les feuilles de la base, où l'on remarque sur la face supérieure de petites taches nécrosées, brunes, de 2 à 4 mm, arrondies à allongées, plus discrètes sur la face inférieure. En disposition casualisée, elles progressent en dimension et en nombre, souvent entourées d'un halo jaunâtre. Le centre prend une teinte plus claire.

De petits plis fins et concentriques, moins abondants et moins marqués que dans le cas de l'alternariose, ornent les plus grandes taches.

Les étages foliaires supérieurs, les pétioles, les rameaux, les pédoncules, les calices et même les fruits se couvrent à leur tour des mêmes taches.

Les lésions sont rapidement recouvertes par les fructifications du champignon (conidiophores et conidies). Les feuilles, noircies et desséchées, pendent le long des tiges assez longtemps avant de tomber sur le sol.

La croissance des rameaux cesse et la plante dépérit. Les attaques sur fruit sont importantes : aux étalages des commerçants, la majorité des fruits tachés se rapportent à la corynesporiose. Les taches sont d'aspect varié selon le stade d'évolution. Petites pustules arrondies ou allongées, groupées ou dispersées, elles s'agrandissent rapidement, devenant irrégulières, parfois confluentes, de coloration brun foncé, noirâtre.

Elles sont surtout caractéristiques par leur aspect chancreux, des bourrelets marginaux noirs encadrant une zone plus ou moins bosselée et rugueuse. Cependant, la production de fruits est vite interrompue et la maladie retentit très fortement sur les rendements. C'est une des épiphyties les plus sévères en basse Côte-d'Ivoire.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection microscopique des conidiophores et des conidies sur ruban adhésif.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine, concombre, melon, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS : la maladie est favorisée par les températures nocturnes élevées, ainsi que par une hygrométrie élevée, conditions réalisées en basse Côte-d'Ivoire.

➤ LUTTE :

○ lutte agronomique : destruction rapide des résidus de culture ;

○ lutte génétique : Tirana et Campbell 18 se sont avérées moins sensibles que la plupart des autres variétés ;

○ la lutte fongicide doit être appliquée préventivement : les dithiocarbamates, peu efficaces isolément, ont un meilleur effet associés aux systémiques Bénomyl et méthylthiophanate, en bouillies dosées à 30-40 g/dal (spécialité commerciale)

Les meilleurs résultats ont été obtenus avec le Dichlofluanide, le Féna-ri-mol et la Triforine.

Le dépérissement à *Meloidogyne*

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Meloidogyne* spp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les symptômes consistent en un flétrissement généralisé de la plante, assez lent à s'établir, parfois marqué de rémissions sporadiques. Le feuillage et les rameaux finissent par se dessécher et prennent une teinte brun clair à beige caractéristique. Le système racinaire montre des tumeurs non colorées de dimensions variables, atteignant parfois la taille d'une gousse d'arachide, et une pourriture sèche plus ou moins généralisée.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique des masses d'œufs ou de coupes minces au niveau des galles pour détecter les femelles et les œufs.
- PLANTES-HÔTES : la quasi-totalité des plantes maraîchères.
- PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « Le dépérissement à *Meloidogyne* de l'aubergine », p. 77. Les variétés résistantes ou tolérantes à *Meloidogyne* (Rossol et Piersol) seront avantageusement adoptées par le planteur, dans les situations modérées d'infestation de sol.

Le dépérissement à sclérotos de la tomate

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les plants malades se reconnaissent au flétrissement du feuillage, qui, rapidement, se dessèche et brunit (photo 70), symptôme susceptible de confusion avec celui du dépérissement à *Meloidogyne* (photo 71). Le brunissement et le dessèchement des rameaux et des tiges intervient plus tardivement. Les traces du champignon sont en général bien visibles sur le sol, immédiatement autour du collet, sur le collet lui-même et sur le pivot : mèches blanches et petits sclérotos blancs à beiges, devenant progressivement brun rouille. Le parasite peut attaquer occasionnellement les fruits au contact du sol, qui se recouvrent intensément de sclérotos. Les plants, atteints au collet, meurent sans avoir pu produire de fruits. On observe souvent la contagion de la maladie aux plants voisins sur la ligne de culture.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : production de sclérotos caractéristiques sur fragments de collet mis en incubation.
- PLANTES-HÔTES, PRÉDISPOSITIONS ET LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotos » (aubergine), p. 78.

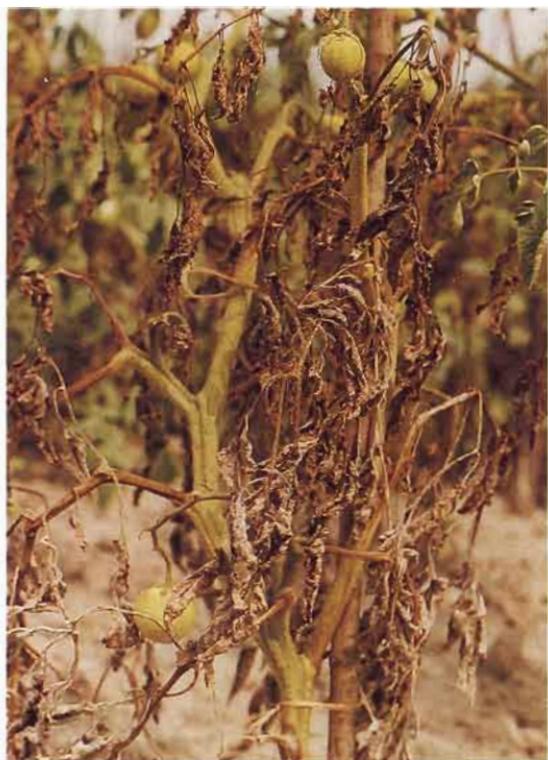


PHOTO 70 ♦

*Dépérissement à sclérotés ;
nécrose du feuillage*
(*Sclerotium rolfsii*).

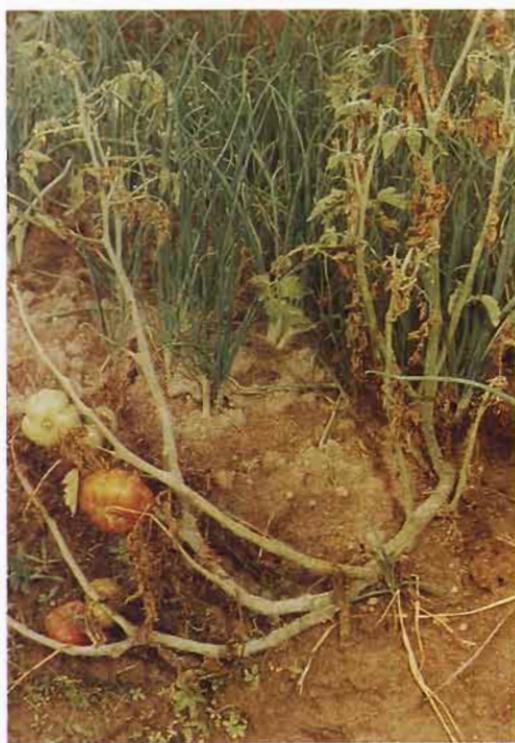


PHOTO 71 ♦

Dépérissement à Meloidogyne sp.
(*nécrose du feuillage*).

Le flétrissement bactérien

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pseudomonas solanacearum*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 72) : ils débutent par des taches sur le limbe, chlorotiques à jaunâtres, diffuses. Le centre se nécrose en petites plages brun clair, ovales à allongées, de 2 à 4 mm, bien délimitées, au voisinage desquelles les nervures sont noircies, ridées, prenant un aspect huileux.

Le feuillage se flétrit, tandis que des taches noires isolées apparaissent sur les rameaux. La base de la tige ou des rameaux se renfle et se couvre de petites verrues (photo 17, p. 48). La section transversale des pétioles montre le noircissement des faisceaux. La moelle est colorée (photo 2, p. 35) depuis le pivot jusqu'aux taches noires sur les rameaux.

Enfin les racines montrent des signes évidents de pourriture. Sur une parcelle atteinte, la totalité des tomates plantées peuvent être détruites.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : application de la technique des pastilles de pétunia sur des fragments découpés dans les pétioles, la moelle de la tige et les racines.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine, laitue, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ sol contaminé par une culture précédente atteinte de la maladie ;

○ sol insuffisamment drainé ;

○ saison des pluies.

➤ LUTTE : difficile (aucune méthode de lutte directe). cf. « Le flétrissement bactérien de l'aubergine », p. 79.

Le flétrissement bactérien des plantules

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pseudomonas solanacearum*.

Se reporter aux « Maladies de pépinière », p. 176.

La fonte des semis

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.

Se reporter aux « Maladies de pépinière », p. 176.



PHOTO 72 ◆
*Flétrissement bactérien
 de la tomate*
 (*Pseudomonas solanacearum*)

La fusariose de la tomate

ple □ R ■ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P ■

- AGENT PATHOGÈNE : *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : la maladie est caractérisée par le flétrissement du feuillage, qui progresse du bas vers le haut du plant. La fanaison des folioles d'un même côté du pétiole (hémiplogie, photo 11, p. 43) est suivie par leur jaunissement puis par leur brunissement uniforme. Lorsque les autres folioles sont nécrosées, la feuille pend le long de la tige. D'autres feuilles plus jeunes subissent le même processus, le plus souvent de troisième rang (la phyllotaxie de la tomate étant

de type 3). La section transversale des pétioles et des tiges révèle la décoloration brune des faisceaux vasculaires. Assez souvent les plants sont atteints en groupe.

En général, la maladie se manifeste sur des plants au stade 3 à 4 bouquets de fleurs. Elle évolue en une dizaine de jours et aboutit à la mort des tomates. La fusariose de la tomate est rare en Côte-d'Ivoire.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la mise en incubation de tranches de tige produit en deux à trois jours l'émergence de petites touffes duveteuses, hyalines (fructifications de *Fusarium*).

➤ PLANTE-HÔTE : tomate exclusivement.

➤ PRÉDISPOSITIONS : elles sont mal connues. Le niveau élevé de la température est une condition favorable pour la maladie. En outre, le stade physiologique correspondant à la fructification est probablement le facteur prédisposant prédominant.

➤ LUTTE :

○ désinfection des pépinières pour éviter les infections précoces, masquées par une longue phase d'infection latente ;

○ pour la lutte génétique, seule actuellement envisageable, l'identification des races conditionne le choix des variétés à recommander.

Les souches, isolées en Côte-d'Ivoire jusqu'à présent, se rapportent à la race 1 (ancienne désignation). Selon BLANCARD (1984), les variétés résistantes sont notamment, Ace 55, Aledo, Anita, Campbell 1327, Early-mech, Europeel, Heinz 1370, Heinz 1706, Heinz 2274, Héline, Lima, Maceroll, Petomech, Roma VF, Rossol, Verona, Ventura, Vis, Marmande RAF et Piersol.

Le mildiou de la tomate

ple □ R □ C □ T ■ FE ■ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Phytophthora infestans*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe de grandes taches foliaires blêmes, qui noircissent rapidement, arrondies à irrégulières, de 8 à 10 mm, d'allure humide, au contour translucide et diffus.

Elles naissent le plus souvent en position marginale. Les fructifications du parasite sont discrètes, et pratiquement invisibles à l'œil nu ou à la loupe ordinaire. Les taches ont une extension accélérée, affectant même les rameaux. Le feuillage est rapidement détruit. Cette maladie a une incidence exceptionnelle en Côte-d'Ivoire.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : détection à la loupe binoculaire d'un fin duvet hyalin, présent sur les bords des taches, et examen microscopique de fragments de ruban adhésif appliqués sur la face inférieure des taches pour la détection des conidiocystes.

➤ PLANTE-HÔTE : tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ la pluie est nécessaire pour déclencher l'infection ;

○ des températures peu élevées sont requises.

➤ LUTTE : aucune stratégie de lutte particulière n'est actuellement à envisager.

En cas d'épiphytie confirmée, la protection des tomates pourra être assurée par l'utilisation de fongicides, tels que le Mancozèbe, le Captafol (30-40 g/dal), le Fénarimol ou la Triforine (10-20 ml/dal).

Le mildiou terrestre des fruits de la tomate

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Phytophthora capsici*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : c'est une pourriture du fruit avant maturation, manifestée par une large tache, blême à brun clair, à contour diffus et sinueux, intervenant en région apicale.

Cette tache est zonée, elle comprend des bandes concentriques alternantes plus claires et plus foncées.

La pourriture s'étend à la totalité du fruit en cinq à six jours. Les pertes de récolte peuvent être importantes.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : application de la technique des pastilles de pétunia à des inocula découpés dans la tache de pourriture, pour la mise en évidence des fructifications de *Phytophthora*.

➤ PLANTE-HÔTE : tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS : la plupart des cas sont observés sur des fruits en contact avec l'eau d'irrigation (plants non tuteurés et versés le long des billons).

➤ LUTTE : la maladie est inévitable pour les cultures de variétés à végétation importante (type Heintz 1370), non tuteurées et irriguées à la raie. Si les terrains sont contaminés, il convient de prévoir des rotations de plusieurs années pour les assainir.

La moisissure noire des feuilles de la tomate

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora fuligena*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : les premiers symptômes apparaissent sur les feuilles de la base, sous forme de petites taches diffuses jaunes, gagnant peu à peu en intensité et devenant brunes.
Sur la face inférieure, les taches mieux définies, mesurant de 2 à 6 mm, sont recouvertes d'une pulvéulence noire et affectent en général un aspect anguleux. Arrêtées momentanément par les nervures, elles envahissent progressivement la plus grande partie du limbe. Les feuilles se dessèchent et tombent sur le sol. Les pétioles et les rameaux peuvent être également tachés. Les plants atteints ont un développement réduit et une croissance ralentie : ils dépérissent avant la fin de la production des fruits. La maladie provoque des pertes de rendement.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de fragments de ruban adhésif appliqué sur les taches pulvérulentes, pour la détection des conidies et des stromas de *Cercospora*.
- PLANTE-HÔTE : tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : pluie et degré hygrométrique élevé.
- LUTTE : les fongicides systémiques du groupe de l'acide carbamique (Bénomyl et aliette) sont à recommander en bouillies à 10-20 g/dal.

La nécrose apicale des fruits de tomate (blossom end-rot)

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : maladie non infectieuse.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le symptôme est une tache blanchâtre puis noire, arrondie, bien centrée sur la partie apicale du fruit ; la nécrose est déprimée mais peu profonde. Elle apparaît souvent au cours de la croissance du fruit, qui est finalement déformé. De nombreuses moisissures secondaires envahissent la tache (*Fusarium* spp., *Alternaria tenuis* et *Cladosporium* sp.), susceptibles de macérer le sommet du fruit.
La majorité des fruits, formés sur un bouquet, présentent cette altération, qui se reproduit généralement sur les bouquets ultérieurs. Les pertes de production sont parfois importantes.
- PLANTE-HÔTE : tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ variétale : les variétés à fruits longs sont plus sensibles que les variétés à fruits ronds ou cotelés ;

○ physiologique : irrigation irrégulière, sols acides pauvres en calcium (responsables d'un déséquilibre de la balance en cations métalliques), carence de bore (MESSIAEN, 1974).

➤ LUTTE : difficile ; la suppression des à-coups dans l'alimentation en eau des plantes, ainsi que l'amélioration du drainage, permet de réduire l'incidence des dégâts.

L'oïdium

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

➤ AGENT PATHOGÈNE : *Oidiopsis taurica*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe des taches foliaires brun clair à beiges, ovales à allongées, de 8 à 12 mm, en répartition centrale ou marginale, entourées d'un halo chlorotique ou jaune.

De fines lignes, brun foncé, concentriques, s'y distinguent sur la face supérieure.

Les taches marginales sont souvent anguleuses ou même en secteur, limitées par les nervures. Les fructifications (conidies) sont peu abondantes et peu visibles sur la face supérieure des feuilles.

En revanche, sur la face inférieure, il est possible de déceler à la loupe une fine pulvérulence hyaline en bordure des taches.

L'oïdium provoque le dessèchement progressif du feuillage à partir de la base du plant.

En général, les conditions climatiques sont peu favorables au champignon en Côte-d'Ivoire et les attaques sont modérées.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : recherche de conidies par examen microscopique de fragment de ruban adhésif, appliqué sur la face inférieure des taches.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS : cf. « L'oïdium de l'aubergine », p. 84.

➤ LUTTE : le Chinométhionate est préconisé, de même que le Bénomyl, le Bupirimate, le diméthirimol et la Triforine.

La faible fréquence des attaques en basse Côte-d'Ivoire n'y justifie pas les traitements.

Phoma

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Phoma destructiva* et *Ascochyta hortorum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : cette maladie se traduit par la présence de taches nécrosées, brunes à noirâtres, arrondies à allongées, de 8 à 12 mm, en répartition centrale ou marginale, assez souvent entourées d'un halo chlorotique ou jaune. Elles s'agrandissent et le parenchyme entre les taches se nécrose. Des rides concentriques marquent les limites successives des lésions. Le centre des taches, desséché, se fend et se détache. Le feuillage est envahi progressivement et se dessèche. Dans l'ensemble, cette maladie est moins sévère que l'alternariose, la corynesporiose ou la stemphyliose.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : l'examen microscopique de fragments foliaires nécrosés, éclaircis au lactophénol, révèle la présence des pycnides enfoncées dans le parenchyme.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : cette affection intervient le plus souvent dans les périodes de transition climatique (début ou fin de saison des pluies).
- LUTTE : la pulvérisation préventive de bouillies fongicides (dithiocarbamates, dicarboximides et dérivés de l'acide carbamique) ne paraît pas apte à assurer un contrôle satisfaisant. Le choix se portera de préférence sur le Fénarimol (10-20 ml/dal) ou le Dichlofluanide (10-20 g/dal).

Pleospora

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Pleospora* sp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : le symptôme consiste en une pourriture noire en position apicale, les téguments sont plissés et les tissus nécrosés secs. Les dégâts sont rares.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la mise en culture d'inocula sur milieu gélosé fait apparaître les périthèces caractéristiques de *Pleospora*.
- PLANTE-HÔTE : tomate.
- PRÉDISPOSITION : saison des pluies.
- LUTTE : le recours aux dithiocarbamates (Mancozèbe, Manèbe) et aux

phtalimides (Captafol) est à préférer aux systémiques dérivés de l'acide carbamique (Bénomyl) peu efficaces.

La pourriture brune des rameaux

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Phlyctæna* sp.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : la maladie débute par l'apparition de taches noires déprimées, dont sont intensément couvertes les extrémités des rameaux.
Les feuilles et les pédoncules floraux sont desséchés et noircis. L'évolution de l'affection conduit à la destruction totale du plant.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en culture de fragments de rameau infecté.
- PLANTE-HÔTE : tomate.
- PRÉDISPOSITION : saison pluvieuse.
- LUTTE : les fongicides à base de benomyl (Bénomyl) ou de méthylthiophanate (méthylthiophanate + manèbe) sont à préférer aux dithiocarbamates (Mancozèbe, Manèbe, Thirame).

La pourriture sèche des tiges

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Sclerotium rolfsii*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES (photo 21, p. 55) : il s'agit d'une forme occasionnelle de la maladie du piétin à sclérotés.
On observe des symptômes de pourriture sèche sur le trajet des tiges au voisinage du sol (tiges rampantes non tuteurées).
La nécrose, de coloration beige clair, ceinture toute la tige sur une longueur de plusieurs centimètres à quelques décimètres. La partie aval du rameau se flétrit rapidement.
La présence d'un ou de plusieurs sclérotés superficiels confirme le diagnostic.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : mise en incubation de fragments de tige infectée pour la production de sclérotés caractéristiques.
- PLANTES-HÔTES : presque toutes les plantes maraîchères cultivées.

- PRÉDISPOSITIONS :
 - sol contaminé ;
 - la pluie (éclaboussures de terre contaminée).
- LUTTE : cf. « Le dépérissement à sclérotés » (aubergine), p. 78.

Le rhizoctone des fruits

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Rhizoctonia solani*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : l'affection se manifeste sous forme d'une tache apicale, brune, zonée, des bandes plus claires alternant avec des bandes plus foncées. D'abord diffuse, cette tache devient bien définie, sèche, nécrosée et crevassée de fissures méridiennes.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la détection et l'identification de *Rhizoctonia* est obtenue en soumettant des petits fragments de péricarpe nécrosé à la technique de pastille de pétunia.
- PLANTES-HÔTES : allium, aubergine, carotte, chou, concombre, fraisier, gombo, haricot, laitue, pastèque, piment et poivron, pomme de terre, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : saison des pluies et sol contaminé.
- LUTTE : la pulvérisation de bouillies fongicides (Bénomyl, Dichlofluanide, Fénarimol, Manèbe, Propinèbe, Thirame, et Triforine) peut assurer une bonne protection contre la pourriture des fruits à *Rhizoctonia*.

La septoriose de la tomate

ple R C T FE FL FR P

- AGENT PATHOGÈNE : *Septoria lycopersici*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : cette maladie foliaire se caractérise par de petites taches brun noirâtre, circulaires, de 2 à 4 mm de diamètre, entourées d'un mince halo chlorotique, identiques sur les deux faces de la feuille.

La marge des taches est très épaisse, constituée de plis minces rapprochés. La densité des taches sur les feuilles, de même que leur dimension, varie selon les variétés de tomate.

La maladie commence en général sur les feuilles âgées et progresse lentement vers le sommet de la plante. Les parenchymes foliaires se

dessèchent au voisinage des lésions, les feuilles se gaufrant, sèchent et tombent. La production de fruits est notablement réduite.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : observation à la loupe binoculaire de feuilles fraîches, après incubation, pour la détection des cirrhes, et examen microscopique de fragments de feuille, après éclaircissage, pour la détection des pycnides et la recherche de cirrhes vestigiels, sur ruban adhésif appliqué sur les taches.

➤ PLANTE-HÔTE : tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS : cette maladie est favorisée par des températures modérées (25 à 27 °) et par des rosées nocturnes.

➤ LUTTE :

○ détruire (brûler) les plants aussitôt après la dernière récolte ;

○ traiter les pépinières pour éviter les attaques précoces ;

○ les fongicides tels que les dithiocarbamates (Mancozèbe, Manèbe, méthylthiophanate + manèbe), et les phtalimides (Captane, Captafol), en bouillies dosées à 30-40 g/dal, ont un bon effet préventif ;

○ certaines variétés sont peu sensibles : Globe, John Baer, Ponderosa, Stone, Trophy).

La stemphyliose de la tomate

ple R C T FE FL FR P

➤ AGENTS PATHOGÈNES : *Stemphylium solani* et *S. lycopersici*.

➤ SYMPTÔMES ET DOMMAGES : on observe de petites taches grises, arrondies, allongées à irrégulières, de 3 à 6 mm ; au niveau des lésions, le parenchyme est nécrosé, déprimé, fortement desséché, et des rides concentriques marquent les anciennes limites des taches. Leur répartition est casualisée.

Les bords de la feuille prennent un aspect déchiqueté à mesure que les tissus nécrosés s'excisent. Les fructifications du champignon sont plus fréquentes sur la face inférieure des taches. Les lésions progressent du bas de la plante vers le haut et gagnent l'ensemble des organes aériens. Les feuilles desséchées se détachent peu à peu du plant. La production peut être fortement compromise. Les altérations de fruits sont importantes.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : examen microscopique de ruban adhésif appliqué sur la face inférieure des lésions, pour la recherche des conidies de *Stemphylium*.

- PLANTE-HÔTE : tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : la maladie des taches grises sévit en saison sèche.
- LUTTE :
 - mesures prophylactiques générales (destruction des plants malades) ;
 - plusieurs variétés américaines sélectionnées dans les États du Sud sont résistantes ou tolérantes : Floralou, Manalucie, Indian River, Mannapal. Lors d'essais de comportement à Adiopodoumé, Louisiana 303 a manifesté une résistance presque totale ;
 - parmi les fongicides essayés, le Thirame et le Captafol ont été plus efficaces que le Manèbe et le Zinèbe.

Les taches brunes du feuillage

ple □ R □ C □ T □ FE ■ FL □ FR □ P □

- AGENT PATHOGÈNE : *Cercospora canescens*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : de petites taches brunes, arrondies à allongées, de 2 à 4 mm, cernées d'un halo chlorotique, parsèment les feuilles. Sur la face inférieure, les nervures proches des lésions brunissent et se rident de façon caractéristique. Les tissus voisins sont plissés radialement en direction des taches. Les folioles brunissent, se rident et se dessèchent à partir de leur extrémité ; les symptômes évoluent depuis la foliole terminale vers celles de la base de la feuille. Cette maladie influe défavorablement sur la production.
- DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : recherche des conidiophores et des conidies par examen microscopique de fragments de ruban adhésif appliqué sur les taches.
- PLANTES-HÔTES : aubergine, haricot, poivron, tomate.
- PRÉDISPOSITIONS : pluie et degré hygrométrique élevé.
- LUTTE : les fongicides systémiques du groupe de l'acide carbamique (Bénomyl en bouillie dosée à 10-20 g/dal) sont à conseiller.

La verse postrepiquage de la tomate

ple □ R ■ C ■ T □ FE □ FL □ FR □ P ■

- AGENT PATHOGÈNE : *Pythium aphanidermatum*.
- SYMPTÔMES ET DOMMAGES : quelques jours après le repiquage, le feuillage se flétrit et pend le long des tiges sans être décoloré. Le collet,

atteint de pourriture, brunit. Les plants, non attachés à leur tuteur, s'affaissent sur le sol.

Extraites avec précaution, les racines sont manifestement pourries (aspect effiloché). Les plants atteints dépérissent tous.

En général, la maladie se présente « en taches » et non pas sur des plants isolés. Les pertes peuvent être importantes, et même se répéter sur les remplaçants.

➤ DÉTERMINATION BIOLOGIQUE : la détection de *Pythium*, par la technique des pastilles de pétunia, est appliquée à des fragments de collet macéré.

➤ PLANTES-HÔTES : aubergine, haricot, poivron, tomate.

➤ PRÉDISPOSITIONS :

○ sol infesté en zygotes de *Pythium* ;

○ sol détrempé ou inondé ;

○ température du sol élevée (supérieure à 30 °C).

➤ LUTTE :

○ dans les zones critiques des parcelles, faire analyser le sol pour estimer le risque de maladie, avant la mise en place des tomates ;

○ améliorer le drainage ;

○ prohiber la technique de plantation consistant à enterrer les plants jusque et au-delà des feuilles cotylédonaires, et veiller au contraire à bien placer le collet anatomique au niveau du sol ;

○ traitement localisé par apport de 0,5 g de Thirame ou de Captafol à chaque poquet.

Soins et protection phytosanitaire des cultures de tomate

- La qualité de l'état sanitaire du matériel est primordiale : lors de l'arrachage des plants en pépinière, une sélection doit être opérée pour éliminer les plants étiolés et chétifs, ceux qui portent des tumeurs sur les racines, et tous ceux qui présentent des taches sur le collet ou le feuillage.

- L'opération de plantation doit être faite avec soin : protéger les plants pendant le trajet entre pépinière et parcelle, engager les travaux seulement en fin de journée si le temps est ensoleillé, enterrer les plants au niveau du collet en ménageant une petite cuvette pour l'arrosage. Éventuellement apporter un peu de Thirame au pied (0,5 à 1 g/poquet).

- Mesures prophylactiques générales : éradication des plants malades et destruction des résidus de culture, le plus tôt possible.
- Engager, dès le stade pépinière, les traitements de protection contre les vecteurs de virus, *Bemisia* pour le TYLCV et pucerons divers pour le CMV (insecticides de contact et d'ingestion, type organo-phosphorés), à renouveler chaque semaine.
- La protection contre *Corynespora* ou *Alternaria* sera assurée, dès la plantation, par des traitements préventifs hebdomadaires avec les fongicides suivants : Captafol, Mancozèbe, Dichlofluanide, méthylthiophanate + manèbe, Fénarimol ou Triforine (à alterner). Le recours aux bouillies mixtes (insecticide + fongicide) est avantageux.
- Le contrôle des dégâts de chenilles de *Heliothis armigera* (fruits rongés) est obtenu efficacement et économiquement par la lutte par avertissement (cf. « La lutte chimique », p. 273).



Les agents pathogènes

GÉNÉRALITÉS

Les informations concernant chaque agent pathogène ont été groupées sous les rubriques suivantes.

Nom

La convention internationale pour la désignation ternaire spécifiant le genre, l'espèce, et la citation du nom de l'auteur de sa « description type » a été respectée. Un ou plusieurs synonymes sont ajoutés pour une meilleure compréhension. Lorsque la forme parfaite n'a pas été observée dans les régions prospectées, il a été admis de n'utiliser que la désignation de la forme imparfaite. Les champignons sans identification spécifique sont cités sous leur nom générique suivi de l'additif sp.

Maladie(s) et hôte(s)

Le couple maladie-hôte est cité lorsqu'il s'agit d'une maladie typique. Certains champignons parasitent plusieurs plantes différentes.

Ces « pléoxènes » ont une très grande importance, qui dépasse celle de la parcelle maraîchère où ils sévissent. En effet, ils constituent une menace pour les plantes-hôtes potentielles, qu'elles soient cultivées simultanément dans la plantation, ou successivement sur la même parcelle.

Agression

La plupart des champignons attaquent préférentiellement un organe, feuille, fruit, tige, collet ou racine, auquel ils demeurent inféodés. Certains sont moins éclectiques et s'observent à plusieurs niveaux.

Le type d'altération engendrée par le parasite dépend de son équipement en enzymes et en toxines. Si, le plus généralement, les lésions se

stabilisent à une certaine dimension à la surface des feuilles, des tiges ou des fruits, parfois, au contraire, elles progressent indéfiniment. Le caractère évolutif ou non évolutif des lésions produites est une information utile pour caractériser chaque parasite.

Dissémination

Les moyens, par lesquels le parasite assure sa dispersion spatiale, permettent le pronostic dans la plantation. Ils dépendent du nombre de « propagules » élaborées, et de leur aptitude à être disséminées.

Pour les conidies et les spores, deux dispositions se présentent : sèches, elles sont dispersées facilement et à de grandes distances par le vent ; visqueuses, elles requièrent simultanément la pluie et le vent.

Certaines propagules, bactéries ou conidiocystes d'oomycètes, supportant l'habitat aquatique, sont aisément dispersées par les eaux de ruissellement ou d'irrigation à la raie.

Conservation

Comment le parasite assure-t-il sa survie dans le temps ? La réponse à cette question est également très importante pour réduire le risque de maladie. La conservation des champignons se réalise par plusieurs voies. Les propagules peuvent être dotées de membranes particulièrement épaisses (chlamydoconidies, zygotes, cellules périphériques des sclérotés). Par ailleurs, le thalle végétatif peut se maintenir en survie à l'intérieur des organes décomposés, subsistant à l'état de débris sur le champ. Enfin le parasite peut même s'échapper des résidus végétaux et, se constituant envahisseur tellurique, vivre assez longtemps mêlé aux champignons traditionnels du sol (parasite facultatif).

Caractères d'identification

L'appartenance du champignon parasite à une série, hiérarchisée en classes, sous-classes, ordres, et familles, est déduite de l'analyse d'un certain nombre de caractères différentiels, cités dans la « Classification des champignons » (p. 221), et relevant de la cryptogamie. Les caractères les plus importants, particuliers au genre et à l'espèce, sont ensuite cités à titre de référence.

Biologie

Sous cette rubrique apparaissent respectivement les informations concernant l'aptitude plus ou moins développée au parasitisme, la succession d'habitats, enfin la durée du cycle biologique (parfait ou imparfait).

Facteurs extrinsèques

Les facteurs de l'environnement, gouvernant à des degrés divers la biologie et le pouvoir pathogène, constituent la clef de voûte pour les prévisions du risque de maladie et donc pour la lutte par « avertissements ».

Facteurs intrinsèques

Les facteurs, appartenant en propre à l'agent pathogène pour lui permettre de réaliser ses potentialités parasitaires, relèvent de son identité génétique. La connaissance de l'identité des races physiologiques présentes permet d'orienter la stratégie de lutte génétique.

Contrôle

La lutte, qu'elle soit agronomique, biologique, chimique ou génétique, est toujours basée sur l'exploitation des faiblesses du parasite.

Elle s'organise par :

- l'infléchissement de facteurs extrinsèques favorables ou indispensables lors de certains épisodes de sa vie ;
- la confrontation avec des agents biotiques capables de l'agresser ;
- l'inhibition de ses facultés vitales par des substances chimiques toxiques ;
- l'opposition de caractères génétiques de résistance ou de tolérance de la part de sa victime.

CLASSIFICATION DES CHAMPIGNONS

La classification suivante ne reproduit que les strates dans lesquelles s'insèrent les champignons cités dans cette partie : « Les agents pathogènes ».

Thalle plasmodial.....**Myxomycètes**

Thalle filamenteux

○ Thalle filamenteux non cloisonné.....**Siphomycètes**

- Fécondation = planogamie**Chytridiomycètes-Blastocladales**

- Fécondation = oogamie**Chytridiomycètes-Monoblépharidales**

- Fécondation = siphonogamie**Oomycètes**

● Oogone à plusieurs oosphères**Saprolégnales**

- Oogone à oosphère unique **Péronosporales**
- *Conidiophores peu différenciés* **Pythiacées**
- *Conidiophores bien différenciés* **Péronosporacées**
- *Conidiophores courts et rassemblés en bouquet* **Albuginacées**
- Fécondation = cystogamie **Zygomycètes**
- Champignons saprophytes ou parasites de faiblesse des végétaux **Mucorales**
- *Conidiocystes produisant des endoconidies* **Mucoracées**
- *Deux types de conidiocystes, les uns produisant des exoconidies, les autres des endoconidies* **Choanéphoracées**
- Thalle filamenteux cloisonné ; fécondation par trichogamie et somatogamie **Septomycètes**
- Sporocyste producteur de spores endogènes **Ascomycètes**
- Absence d'ascocarpe **Hémiascomycètes**
- Ascocarpe globuleux, contenant dans une loge sans ostiole des asques indéhiscents, disposés sans ordre, jamais accompagnés de paraphyses **Plectomycètes**
- *Ascocarpe primitif (plectothèce) à paroi plectenchymateuse, asques globuleux* **Plectascales**
- *Ascocarpe (cleistothèce) à paroi pseudoparenchymateuse, bien différenciée souvent munie de fulcres* **Périsporiales**
- . Thalle hyalin **Érysiphacées**
- . Thalle fortement pigmenté **Périsporiacées**
- Ascocarpe loculé muni d'une ostiole **Pyrénomycètes**
- *Ascocarpe (ascostroma) creusé de loges avant le développement du sporophyte, dépourvu de vraies paraphyses, asques en général bituniqués et avec appareil apical en nasse* **Pyrénomycètes-Ascoloculaires**
- . Cavité ascothéciale ne contenant que des asques **Dothidéales**
- . Cavité ascothéciale contenant asques et pseudoparaphyses **Pléosporales**
- *Édification synchrone du périthèce et du sporophyte ; cavité périthéciale renfermant paraphyses et asques ; en général asques unituniqués et appareil apical en anneau* **Pyrénomycètes-Ascohyméniaux**
- . Ascospores non filamenteuses, uni- ou pluricellulaires
 - Hymenium typique jusqu'à maturité **Sphæriales**
 - Hyménium transformé en gelée à maturité, asques désagrégées **Diaporthales**
- . Ascospores filamenteuses, pluricellulaires **Clavicipitales**
- *Ascocarpe (apothécie) constitué d'un stroma massif aplati ; hyménium superficiel* **Discomycètes**
- Sporocyste producteur de spores exogènes **Basidiomycètes**
- Baside cloisonnée **Protobasidiomycètes**
- *Archéobaside typique* **Urédinales, Pucciniacées**
- *Baside dégénérée, probaside d'aspect poussiéreux noirâtre* **Ustilaginales**

- Baside entièreAutobasidiomycètes
- Absence de fécondation ; reproduction asexuée produisant des « conidies »Adéломycètes
- Thalle portant simplement des filaments différenciés, les conidiophoresHyphales
- *Conidies et conidiophores hyalins*Mucédinacées
- *Conidies ou conidiophores pigmentés*Dématiacées
- *Conidiophores plus ou moins agrégés en plectenchyme et portés ou non par un petit stroma ; fructification = sporodochie*Tuberculariées
- *Conidiophores agrégés en colonnette plectenchymateuse, la corémie*Stilbellacées
- Conidiophores non filamenteux (stérigmate) portés par un stroma massif en forme de coussinet, fructification = acervuleMélanconiales
- Conidiophores non filamenteux (stérigmate) tapissant les parois internes d'un stroma creux et ostiolé, en forme de vase, fructification = pycnideSphéropsidales
- Ni reproduction sexuée ni reproduction asexuéeChampignons stériles

INVENTAIRE DES AGENTS PATHOGÈNES

Acidium habunguense Henn.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : rouille de l'aubergine (*Solanum melongena*), rouille de l'aubergine Ndrowa (*Solanum æthiopicum*).
 - AGRESSION : feuilles, pétioles, rameaux, pédoncules et fruits (rare).
 - DISSÉMINATION : écidioconidies transportées par le vent.
 - CONSERVATION : écidies sur plantes-hôtes.
 - CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : basidiomycètes, protobasidiomycètes, urédinales, pucciniacées.
- Écidies rouge orangé, groupées en petits massifs convexes sur la face inférieure des feuilles, cupuliformes, de 300 à 400 µm ; la paroi (*peridium*) comporte une seule couche de cellules pavimenteuses ; les écidioconidies, d'abord hyalines, puis pigmentées en jaune orangé à maturité, ont une forme de tonnelet et sont libérées isolées ou en courtes chaînes ; elles mesurent 19-25 x 17-21 µm.
- BIOLOGIE : parasite strict, rouille autoïque à cycle incomplet sur *Solanum melongena* et *S. æthiopicum*.

➤ CONTRÔLE : dithiocarbamates et triazoles.

Un contrôle naturel a été observé en Côte-d'Ivoire, avec l'intervention de :

○ *Tuberculina persicina* (Ditm.) Sacc., parasite des écidies ;

○ petits vers roses, larves de Cecidomyiidae, dévorant les écidiosores.

Une stratégie de lutte biologique pourrait être développée à partir de ces observations.

Alternaria circinans (Berk. et Eurt.) Bolle

Synonyme : *Alternaria brassicola* (Schw.) Wiltshire

➤ MALADIE(S) ET HÔTE(S) : alternariose (*Brassica oleracea*).

➤ AGRESSION : feuilles, taches noires nécrosées, humides puis sèches.

➤ DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne, disséminées par la pluie.

➤ CONSERVATION : thalle et conidies sur débris de culture.

➤ CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Les fructifications sont amphigènes : conidiophores bruns, irréguliers, porteurs de dictyoconidies (1-8 cloisons transversales et 0-1 longitudinale), brunes à bec court, en chaînes, mesurant 50-73 x 11-21 µm.

➤ BIOLOGIE : parasite facultatif ; la forme parfaite (*Pleospora fide* Ellis) n'a pas été observée sur les échantillons récoltés.

➤ CONTRÔLE : se reporter à *Alternaria solani*, p. 226.

Alternaria cucumerina (Ell. et Ev.) Elliott

Synonyme : *Macrosporium cucumerinum* Ell. et Ev.

➤ MALADIE(S) ET HÔTE(S) : alternariose (*Cucumis sativus*)

➤ AGRESSION : feuilles, taches nécrosées sèches.

➤ DISSÉMINATION : par conidies à propagation aérienne.

➤ CONSERVATION : thalle et conidies sur débris de culture.

➤ CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Conidiophores bruns, courts, dictyoconidies brunes à bec allongé (70-90 µm), mesurant 58-76 x 14-20 µm.

➤ BIOLOGIE : parasite facultatif ; la forme parfaite (*Pleospora fide* Ellis) n'a pas été observée sur les échantillons récoltés.

Alternaria dauci (Kühn) Groves et Skolko

Synonyme : *Alternaria porri* (Ell.) Neerg. f. sp. *dauci* (Kühn) Neerg.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : alternariose de la carotte (*Daucus carota*).
- AGRESSION : feuilles et pétioles, nécrose sèche.
- DISSÉMINATION : par conidies à propagation aérienne et par semences contaminées.
- CONSERVATION : thalle et conidies sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Les dictyoconidies brunes, claviformes, avec bec très long (100 à 200 µm), souvent dédoublé par dichotomie, mesurent 54-90 x 18-23 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; la forme parfaite (*Pleospora fide* Ellis) n'a pas été observée sur les échantillons récoltés.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : la température optimale pour l'infection est 28 °C. L'infection des plantules à partir des graines est maximale à 25 °C.
- CONTRÔLE : dans un ordre d'efficacité décroissante, MESSIAEN (1975) cite le Manèbe, les produits cupriques, les autres dithiocarbamates et le Captane.

Alternaria porri (Ell.) Neerg.

Synonyme : *Alternaria alii* Nolla

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : alternariose du poireau (*Allium porrum*), alternariose de l'oignon (*Allium cepa*).
- AGRESSION : feuilles, taches nécrosées sèches.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle et débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Les dictyoconidies brunes, avec peu de cloisons longitudinales et un bec relativement court, mesurent 58-90 x 18-27 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif. Il fructifie sur les taches, une à deux semaines après leur apparition.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : le développement optimum est réalisé pour une température de 25-27 °C et une humidité élevée.

- FACTEURS INTRINSÈQUES : non connus.
- CONTRÔLE : se reporter à *Alternaria solani*.

Alternaria solani (Ell. et Martin) L. R. Jones et Grout

Synonyme : *Alternaria porri* (Ell.) Neerg. f. sp. *solani* (E. et M.) Neerg.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : alternariose de la tomate (*Lycopersicon esculentum*).
- AGRESSION : taches de pourriture noire et sèche sur feuilles, pétioles, rameaux, calices et fruits ; chancre sec du collet sur plantules.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : sur le sol par les débris de culture (thalle et conidies) et par les semences extraites de fruit de tomate infecté.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiacées. Sur les conidiophores, les dictyoconidies sont solitaires. Brunes, en massue, terminée par un bec hyalin, elles mesurent 50-100 x 15-25 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; le *Pleospora* détecté sur fruits de tomate pourrait correspondre à la forme parfaite.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : l'attaque des fruits de tomate se réalise de 12 à 38 °C (optimum 26 °C). La pluie et une hygrométrie élevée favorisent la germination des conidies.
- FACTEURS INTRINSÈQUES : certaines variétés américaines de tomate seraient moins sensibles (Manalucie et Southland).
- CONTRÔLE : dans l'ordre d'efficacité fongistatique décroissante (milieu gélosé nutritif additionné de fongicide à 1 000 p.p.m.), le Dichlofluanide et le Captafol se placent en tête (100 %), suivis de la Triforine (75 %). *In vitro*, les dithiocarbamates (notamment le Manèbe) ne manifestent qu'une action répressive médiocre sur *Alternaria solani*.

Alternaria sp.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : taches foliaires brunes (*Lactuca sativa*). Rare.
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : conidies et thalle sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiacées.

Les conidiophores courts et trapus portent des dictyoconidies brunes, dotées d'une ou deux cloisons longitudinales, à bec court, mesurant 50-64 x 10-14 µm.

- BIOLOGIE : parasite facultatif ; forme parfaite inconnue.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES ET FACTEURS INTRINSÈQUES : non connus.
- CONTRÔLE : se reporter à *Alternaria solani*.

Ascochyta hortorum (Speg.) C.O.Sm.

Synonyme : *Phyllosticta hortorum* Speg.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : *Ascochyta* (*Lycopersicon esculentum*). Aubergine, poivron.
- AGRESSION : feuilles, rameaux et fruits ; nécrose brune.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : pycnides sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, sphærospoidales

Le mycélium hyalin, très cloisonné, variqueux élabore des pycnides brunes, arrondies à ovales, 100-170 µm, dotées d'une ostiole de 25 µm, qui contiennent des conidies hyalines uni- et bicellulaires en mélange, mesurant 8-10 x 4-5 µm.

- BIOLOGIE : parasite facultatif, forme parfaite inconnue.
- CONTRÔLE : dans les essais *in vitro*, destinés à comparer les fongicides du point de vue de leur activité fongistatique, le Bénomyl, le Captafol et le Dichlofluanide se sont montrés les plus efficaces, la Triforine et certains dithiocarbamates modérément efficaces et le Manèbe peu efficace.

Aspergillus niger Tiegh.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : moisissure des bulbes d'oignon (*Allium cepa*).
- AGRESSION : pourriture des bulbes en conservation
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : poussière de conidies dans les locaux et aires de séchage.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, mucédinacées. Les conidiophores claviformes sont garnis de phialides en disposition

palissadique sur le pourtour du renflement terminal pour former de grosses têtes globuleuses de 300 à 1000 µm.

Les conidies noires, globuleuses à sphériques, échinulées, en chaînes, mesurent 2,5 à 4 µm de diamètre.

- BIOLOGIE : parasite facultatif ; plectothèces non observés.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : température de 30 à 38 °C.
- CONTRÔLE : lors d'essais *in vitro*, trois matières actives se sont avérées très actives pour inhiber la germination des conidiospores d'*Aspergillus niger*, le Captafol, le Dichlofluanide et le Bénomyl.

Blakeslea trispora Thaxt.

Synonyme : *Choanephora trispora* (Thaxt.) Sinh.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : moisissure du haricot (*Phaseolus vulgaris*), moisissure (*Solanum melongena*).
- AGRESSION : pourriture des feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : conidies sur débris de culture et sol.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : zygomycètes, mucorales, choanephora-cées.

Les microconidiocystes renferment généralement trois conidies, brunes, mesurant 13-15 x 6,5-8 µm.

- BIOLOGIE : saprophyte, parasite facultatif de faiblesse, parfois associé à *Choanephora*.
- CONTRÔLE : se reporter à *Choanephora*, p. 235.

Botryodiplodia theobromæ Pat.

Synonyme : *Lasiodiplodia theobromæ* (Pat.) Grif. et Maubl.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : pourriture cendrée des fruits de l'aubergine (*Solanum melongena*). En dehors des plantes maraîchères, les hôtes sont très nombreux : avocatier, bananier, cacaoyer, caféier, canne à sucre, citrus, cocotier, cotonnier, *Crotalaria*, hévéa, igname, kolatier, *Luffa*, maïs, manguier, manioc, palmier à huile, papayer, passiflore, patate, sisal, tabac, *Tephrosia*, théier.
- AGRESSION : fruits.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.

- CONSERVATION : pycnides et stromas sur débris végétaux.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycète, sphærospidale.
Le mycélium cloisonné, juvénile hyalin, puis pigmenté brun à brun-noir, devenant intracellulaire, est constitué d'hyphes épaisses de 7 à 8 µm.
Les pycnides globuleuses, brun noirâtre, le plus souvent dépourvues de col, d'abord intramatricielles, puis émergeant à la surface des organes parasités, mesurent 180-310 x 130-250 µm.
En général, une seule loge est creusée dans le stroma constitutif, garnies de paraphyses et de courts stérigmates producteurs de conidies.
Celles-ci sont ovoïdes et unicellulaires. Elles mûrissent à l'intérieur ou à l'extérieur de la pycnide, se pigmentent en brun et acquièrent une cloison médiane ainsi qu'une ornementation superficielle de stries longitudinales sombres. Elles mesurent 20-35 x 11-15 µm.
- BIOLOGIE : ce champignon intervient le plus souvent comme parasite de faiblesse ; la forme parfaite est inconnue.
- FACTEURS INTRINSÈQUES : en raison du caractère très polyxène et très ubiquiste de ce champignon, on soupçonne l'existence de races, probablement dotées de virulence et d'agressivité différentes.
- CONTRÔLE : *Botryodiplodia theobromæ* est très sensible aux benzimidazoles.

Cercospora abelmoschi Ell. et Ev.

Synonyme : *Pseudocercospora abelmoschi* (Ell. et Ev.) Deighton

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : cercosporiose noire du gombo (*Hibiscus esculentus*)
- AGRESSION : feuilles (nécrose sèche).
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle et stromas sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées.
La fructification est essentiellement hypophylle : petits stromas fructifères surmontés de conidiophores bruns, géniculés, rarement cloisonnés. Les scolécoconidies hyalines mesurent 31-63 x 4-6 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, forme parfaite inconnue.
- CONTRÔLE : se reporter à *Cercospora longissima*, p. 233.

Cercospora beticola Sacc.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : cercosporiose de la betterave rouge (*Beta vulgaris*).
- AGRESSION : feuilles, petites taches nécrosées sèches en cocarde.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle et stromas sur débris de culture, et téguments des graines.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Les scolécoconidies hyalines, cloisonnées (2 à 17 cloisons), mesurent 35-145 x 4-8 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, forme parfaite inconnue.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : les températures cardinales pour la germination des conidiospores sont 14 x 26 x 36 °C. La pluie est nécessaire, ainsi qu'une période à hygrométrie élevée. L'incubation est d'une dizaine de jours à 20 °C.
- CONTRÔLE : les benzimidazoles (Bénomyl, Carbendazime, Thiabendazole) sont, avec le Mancozèbe, les matières actives les plus recommandées pour contrôler *Cercospora beticola*.

Cercospora canescens Ell. et Martin

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : cercosporiose (*Phaseolus vulgaris*), autres légumineuses (*Vigna*, *Voandzeia*), et ricin, tomate.
- AGRESSION : feuilles (taches nécrosantes).
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle et stromas fructifères sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Les conidiophores, bruns et courts, peu géniculés, mesurent 40-99 x 3,5 µm, et portent des scolécoconidies hyalines, très effilées à l'extrémité, comportant 7 à 12 cloisons, et dont les dimensions varient de 60-212 x 3,5 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; la forme parfaite n'a pas été observée.
- FACTEURS INTRINSÈQUES : il existerait une forme spécifique du haricot et de la tomate. *Ph. lunatus* est le plus sensible des *Phaseolus*.
- CONTRÔLE : se reporter à *Cercospora longissima*, p. 233.

Cercospora capsici Heald et Wolf

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : *Cercospora* (*Capsicum annum*, *Capsicum frutescens*).
 - AGRESSION : feuilles, taches nécrosées sèches.
 - DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
 - CONSERVATION : par le thalle et les stromas fructifères sur les débris de culture, et également par les semences extraites de fruits contaminés.
 - CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées.
- La fructification, amphigène, est constituée de petits stromas hérissés de conidiophores en touffe (10 à 15), bruns, cloisonnés, mesurant 30-60 x 4,5-6 µm ; les conidies, brun pâle, en massue, presque droites et peu cloisonnées, ont pour dimension 72-120 x 4-5 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif.
 - CONTRÔLE : se reporter à *Cercospora longissima*, p. 233.

Cercospora caracallæ Speg.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : cercosporiose brune (*Phaseolus vulgaris*).
 - AGRESSION : feuilles.
 - DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
 - CONSERVATION : thalle et stromas fructifères sur débris de culture.
 - CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées.
- La fructification est amphigène. Les conidiophores bruns, géniculés et tortueux, portent des conidies hyalines, cylindriques, peu courbées, arrondies aux deux extrémités, mesurant 24-76 x 4-5,5 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, forme parfaite non observée en Côte-d'Ivoire.
 - CONTRÔLE : se reporter à *Cercospora longissima*, p. 233.

Cercospora citrullina Cke.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : cercosporiose de la pastèque (*Citrullus vulgaris*), cercosporiose (*Cucumis melo*), cercosporiose (*Cucumis sativus*).
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.

- CONSERVATION : thalle et stromas sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. La fructification est amphigène, mais plus abondante sur la face supérieure : stromas absents ou très petits, bruns ; conidiophores pâles à brun pâle, géniculés, groupés en faisceaux de 2 à 30, mesurant 70-300 x 4-5 µm ; conidies hyalines, aciculaires, droites ou très courbées, pluricellulaires, à base tronquée et extrémité aiguë, mesurant 43-215 x 3-5,5 µm.
- BIOLOGIE : la forme parfaite n'a jamais été observée en Côte-d'Ivoire ; le champignon est un parasite facultatif, capable de mener une vie saprophytique dans le sol plusieurs années ; le cycle biologique dure de 7 à 10 jours.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : les conidies germent en présence d'eau ; la température de 27 °C est optimale.
- CONTRÔLE : se reporter à *Cercospora longissima*.

Cercospora cruenta Sacc.

Synonyme : *Mycosphærella cruenta* (Sacc.) Lath.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : cercosporiose brune (*Phaseolus vulgaris*, *Vigna sinensis*).
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle et stromas sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Les conidiophores brun olivâtre, peu géniculés, portent des conidies de même coloration, cylindroïdes à obclaviformes, droites, mesurant 63-160 x 4-5,5 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, forme parfaite non observée en Côte-d'Ivoire.
- CONTRÔLE : se reporter à *Cercospora longissima*.

Cercospora deightonii Chupp

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : cercosporiose (*Solanum melongena*).
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.

- CONSERVATION : conidies et stromas sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiaccées.
Les conidiophores bruns, non fasciculés, ramifiés, sont élaborés par le thalle sans stroma basal ; les conidies, hyalines ou faiblement colorées, droites à peu arquées, cloisonnées (3 à 9), à base obconique et à extrémité subaiguë à subobtus, mesurent 25-90 x 2,5-5 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, peu fréquent en Côte-d'Ivoire. La forme parfaite est inconnue.
- CONTRÔLE : se reporter à *Cercospora longissima*.

Cercospora fuligena Rold.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : moisissure noire des feuilles de la tomate (*Lycopersicon esculentum*).
- AGRESSION : feuilles et rameaux.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : stromas sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiaccées.
Les fructifications se développent sur la face inférieure des feuilles ; les conidiophores émergent par les stomates, brun clair, peu géniculés et peu cloisonnés et portent des conidies brun clair, pluriseptées, droites ou peu courbées, cylindroïdes, coniques à la base, ayant pour dimension 20-108 x 4-6 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, forme parfaite inconnue.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : l'eau est nécessaire à la germination des conidies.
- FACTEURS INTRINSÈQUES : variétés résistantes : Marglobe et Dwarf Stone (non essayées en Côte-d'Ivoire).
- CONTRÔLE : se reporter à *Cercospora longissima*.

Cercospora longissima (Cugini) Sacc.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : cercosporiose de la laitue (*Lactuca sativa*).
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : stromas sur débris de culture et sol.

- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. La fructification est amphigène ; les conidiophores bruns, minces, peu géniculés, produisent des conidies hyalines, aciculaires, mesurant 50-230 x 3-5,5 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; forme parfaite inconnue.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : la germination des conidies est optimale à 25 °C, et la présence d'eau indispensable.
- CONTRÔLE : parmi les matières actives essayées *in vitro*, la plus efficace pour l'inhibition de germination des conidiospores a été le Captafol.

Cercospora malayensis Stev. et Stolh.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : *Cercospora malayensis* (*Hibiscus esculentus*).
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : stromas sur débris de culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Les fructifications sont amphigènes : portés par des stromas bruns (50 µm) se trouvent des conidiophores en faisceaux (5-20) compacts à divergents, brun pâle à brun olivâtre, droits ou tortueux et géniculés, non ramifiés, mesurant 25-260 x 3-5,5 µm. Les conidies hyalines, aciculaires, cloisonnées, droites à légèrement courbées, tronquées à la base et subobtus à leur extrémité, mesurent 25-150 x 2-5 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; forme parfaite inconnue.

Cercospora unamunoi Castel.

Synonymes : *Cercospora capsici* Unam.
Cladosporium capsici (March. et Stey.) Kovachevsky.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : moisissure des feuilles du poivron (*Capsicum annuum* et *C. frutescens*).
- AGRESSION : feuilles exclusivement (taches nécrosées sèches).
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle sur débris végétaux après culture.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées.

Les conidiophores se trouvent sur la face inférieure, bruns et courts, émergeant par les stomates (stromas très réduits à inexistantes), en touffes denses, 28-32 x 4-5 μm ; les conidies hyalines ou légèrement colorées, cylindroïdes, généralement unicellulaires, admettent pour dimension 16-49 x 4-6 μm .

➤ **BIOLOGIE** : parasite facultatif ; forme parfaite non connue.

Choanephora cucurbitarum (B. et Rav.) Thaxt.

➤ **MALADIE(S) ET HÔTE(S)** : moisissure (*Solanum melongena*).

Aubergine, concombre, cornichon, courgette, gombo, haricot, *Hibiscus rosa sinensis*, igname, pomme de terre.

➤ **AGRESSION** : feuilles, extrémités de rameaux et fruits, pourriture molle, humide.

➤ **DISSÉMINATION** : conidies à propagation aérienne.

➤ **CONSERVATION** : par le thalle, lorsqu'il est parasite sur plantes sauvages ou saprophyte sur vestiges de pièces florales (*Hibiscus rosa sinensis*) ; la transmission par la semence est soupçonnée dans le cas du gombo.

➤ **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : zygomycètes, mucorales, choanephora-cées.

Le *Choanephora* produit des conidies brunes, fusoïdes, ornées de stries longitudinales, dotées d'un (ou deux) bouquet(s) de cils polaires.

Elles diffèrent en dimension selon leur origine : elles mesurent 13,5-24 x 11-13,5 μm , issues de conidiocystes à exoconidies (ancienne terminologie « à sporangioles »), et 18-30 x 10-15 μm , issues de conidiocystes à endoconidies (ancienne terminologie « à sporanges »).

Les zygotes, ou kystes zygotiques, globuleux à sphériques, à paroi épaisse ornementée, et mesurant 30-105 μm (KIRK, 1984), n'ont pas été observés en Côte-d'Ivoire.

➤ **BIOLOGIE** : parasite facultatif, soupçonné de mener une existence souterraine active ; espèce hétérothallique pour la reproduction sexuée (zygotes).

➤ **FACTEURS INTRINSÈQUES** : non connus ; en raison du caractère polyxène de *Choanephora*, il est vraisemblable que des formes spécialisées se soient différenciées.

➤ **CONTRÔLE** : au cours d'expérimentations *in vitro*, les principaux dithiocarbamates (Manèbe et Thirame) se sont avérés efficaces pour inhi-

ber la germination des conidiospores, de même que le Dichlofluanide, le Captafol, la Triforine et le Fénarimol. Les benzimidazoles, les acylalanines et le phosetyl d'aluminium sont au contraire peu actifs.

Cladosporium fulvum Cke

Synonyme : *Fulvia fulva* Cooke

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : cladosporiose de la tomate (*Lycopersicon esculentum*).
- AGRESSION : feuilles, rameaux.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : les conidies résistent à la sécheresse.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiacées.
Les conidiophores hypophilles, dressés, peu ramifiés, flexueux et très cloisonnés, portent des conidies colorées, cloisonnées (0 à 3), mesurant 10-27 x 4-8,5 µm. Des sclérotas de 140-300 µm sont parfois élaborés sur la face inférieure des feuilles.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, ayant un *Mycosphærella* pour forme parfaite (CARMICHAEL *et al.*, 1980).
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : température optimale 20-22 °C, maximale 30 °C ; la germination des conidies requiert une humidité relative de 80 à 90 %.
- FACTEURS INTRINSÈQUES : on distingue quatre races en Europe et quatre gènes de résistance correspondants, Cf1, Cf2, Cf3, et Cf4.
En Afrique, Cf2 suffit à protéger Manalucie, Floradel et Mannapal. En Côte-d'Ivoire, les dommages de la cladosporiose sont limités, aussi la lutte chimique générale est-elle la seule stratégie retenue.
- CONTRÔLE : des expérimentations *in vitro*, réalisées au laboratoire d'Adiopodoumé, ont confirmé que le Bénomyl est un bon inhibiteur de la croissance de *Cladosporium fulvum* ; le Dichlofluanide exerce également une activité certaine. Par contre les carboximides et les dithiocarbamates paraissent inopérants.

Colletotrichum capsici (Syd.) Butl. et Bis.

Synonyme : *Vermicularia capsici* Syd.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : anthracnose des fruits de poivron (*Capsicum annuum*), anthracnose noire des fruits (*Solanum melongena*).

- AGRESSION : feuilles, rameaux et fruits.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : stromas fructifères sur débris végétaux.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, mélanconiales.
Les acervules, sous-épidermiques, deviennent érumpants, ornés de soies brunes et raides ; ils mesurent 67-105 µm ; des stérigmates, courts et incolores, serrés en faisceau palissadique portent les conidies, hyalines, falciformes, 15-30 x 3-5 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; la forme parfaite n'a pas été observée en Côte-d'Ivoire.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : les conditions optimales pour l'infection sont 28 °C pour la température et 90 % pour l'humidité relative.
- CONTRÔLE : dans les essais *in vitro* de premier degré pour l'inhibition de croissance du *Colletotrichum capsici*, les meilleurs résultats ont été obtenus avec l'association Bénomyl + Manèbe.

Colletotrichum bigginsianum Sacc.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : anthracnose du navet (*Brassica napus*).
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle et stromas fructifères sur débris végétaux.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, mélanconiales.
Colletotrichum bigginsianum fructifie par acervules sur la face inférieure des feuilles ; les conidies sont hyalines, droites ou légèrement courbées, fusiformes, avec de grosses guttules, mesurant 11-19 x 3,6-4,8 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, sans forme parfaite connue.

Colletotrichum nigrum Ell. et Hals.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : anthracnose des fruits du poivron (*Capsicum annuum* et *frutescens*), anthracnose rose des fruits de l'aubergine (*Solanum melongena*). Laitue, tomate.
- AGRESSION : toutes parties aériennes, surtout les fruits ; pourriture sèche.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.

- CONSERVATION : stromas et sclérotas sur débris végétaux et fruits tombés sur le sol, semences extraites de fruits contaminés.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, mélanconiales.
Le stroma basal de l'acervule est épais, mesurant 200 à 360 µm. Sur des stérigmates hyalins et cylindriques, il porte des conidies incolores, guttulées, oblongues, cylindroïdes avec extrémités arrondies, ayant pour dimension 18,5-25 x 3,5-5,5 µm ; l'acervule est hérissé de soies brunes effilées, mesurant 75-100 µm de long.
- BIOLOGIE : la forme parfaite, probablement *Glomerella*, n'a pas été observée en Côte-d'Ivoire. Le champignon est un parasite facultatif, possédant un cycle biologique de 4 à 6 jours. La germination des conidies est particulière : après apparition d'une cloison médiane, un ou deux tubes germinatifs s'allongent et se terminent par une vésicule de 7-9 µm de diamètre, l'*appressorium*, étroitement appliquée sur l'épiderme foliaire. La forme et les dimensions de l'*appressorium* sont prises en compte dans les plus récentes clefs taxonomiques du genre *Colletotrichum* (SUTTON, 1980). Lorsque le parasite reconnaît un hôte potentiel, un hyphe mince est émis par l'*appressorium*, capable de perforer la cuticule et de traverser l'épiderme.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : deux conditions doivent être réalisées simultanément pour permettre l'infection : une hygrométrie de 100 % et une température voisine de 28-30 °C.
- FACTEURS INTRINSÈQUES : il est possible qu'il existe des formes spécialisées, caractérisées par leur affinité pour un groupe d'espèces potagères.
- CONTRÔLE : soufre et cuivre sont peu toxiques pour le *C. nigrum*, au contraire des dithiocarbamates, Manèbe, Zinèbe, Thirame, et Bénomyl particulièrement efficaces.

Corynespora cassicola (B. et C.) Wei

Synonymes : *Corynespora lycopersici* Rog.

Corynespora melonis (Cke.) Lindau.

Regroupe les *Helminthosporium lycopersici* Maub. et Roger, et *H. carposaprum* Pol.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : corynesporiose de la tomate (*Lycopersicon esculentum*).
- Chou, concombre, coton, gombo, hévéa, manioc, papayer, pastèque, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus vulgaris*, piment, ricin, sésame, *Vigna radiata*, *Vigna unguiculata*.

- AGRESSION : feuilles, rameaux, fruits, pourriture sèche.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : par le thalle sur débris végétaux après culture, et éventuellement par les semences extraites de fruit infecté.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiacées.
La fructification est amphigène, mais plus abondante sur la face inférieure, avec des conidiophores bruns, allongés et cloisonnés, bulbeux à la base, mesurant 63-150 x 5,5-8 µm. Ceux-ci portent des conidies brunes, allongées, cylindroïdes à obclaviformes, légèrement courbées, cloisonnées (5 à 16), admettant pour dimension 50-160 x 8-18 µm. Elles germent par un tube germinatif relativement court, terminé par un *apressorium* caractéristique, brun et pluricellulaire.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; la forme parfaite (*Pyrenophora*) n'a pas été observée en Côte-d'Ivoire.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : *Corynespora* est infectieux en présence d'eau liquide sur les feuilles ou, à défaut, lorsque l'hygrométrie dépasse 80 %.
- FACTEURS INTRINSÈQUES : l'agressivité sur tomate en Côte-d'Ivoire décroît selon les variétés suivantes : Piersol, Marmande, Eilon, Tirana, Rossol, Monita, Vaillance, Vabel, Campbell 1327.
- CONTRÔLE : *in vitro*, l'inhibition de la croissance a été obtenue avec le Manèbe et le Mancozèbe, dont l'activité est renforcée par association avec le Bénomyl.

Dactylella sp.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : prédateur de nématodes
- AGRESSION : réseau adhésif à trois dimensions pour la capture des nématodes.
- DISSÉMINATION : conidiospores disséminées par l'air et l'eau.
- CONSERVATION : thalle et conidiospores.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycète, hyphales.
Le thalle produit des conidies hyalines, citrifformes, en général à trois cloisons, délimitant une cellule centrale très renflée, encadrée de cellules très minces.
Les dimensions mesurées 32-35 x 18-20 µm s'accordent avec celles de *D. gephyropaga* (27-46 x 16-21 µm).

- BIOLOGIE : champignon du sol ; la forme parfaite (*Massarina*) n'a pas été obtenue en Côte-d'Ivoire.
- CULTURE : sur pastille de pétunia.

Erwinia carotovora var. *atroseptica* (Van Hall) Dye
Erwinia carotovora var. *carotovora* (Jones) Dye

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : jambe noire de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*).
- AGRESSION : stolons et tiges aériennes, tubercules (pourriture noire humide).
- DISSÉMINATION : par l'eau d'irrigation (dissémination possible par insectes divers).
- CONSERVATION : sol et tubercules infectés.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : bactérie Gram négative, en bâtonnets de 1,5 x 0,7 µm, dotée de flagelles péritriches, ne formant pas de spores enkystées.
- BIOLOGIE : elle peut mener une vie saprophytique dans le sol pendant un certain temps, plus long en conditions humides et fraîches. Elle pénètre par les lenticelles, les craquelures et les blessures.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : Les deux variétés, *atroseptica* et *carotovora*, se cultivent *in vitro* jusqu'à 36 °C, mais il a été constaté qu'au-delà de 20 °C *atroseptica* contamine très rarement les tubercules de semence. La variété *carotovora* est la principale cause de la jambe noire en région tropicale, où la température du sol atteint 30 °C.

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici* Sn. et H.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : fusariose de la tomate (*Lycopersicon esculentum*).
- AGRESSION : racines et système vasculaire de la tomate.
- DISSÉMINATION : microconidies et macroconidies telluriques.
- CONSERVATION : chlamydoconidies et thalles sur débris de plantes infectées.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, tuberculariacées. Le mycélium est hyalin et cloisonné ; en culture sur milieu nutritif gélosé, on observe souvent une pigmentation rouge grenat du thalle

(pigment parfois diffusible dans le milieu) ; les conidies sont hyalines et se présentent sous trois formes différentes :

- microconidies, allongées, parfois courbées, 2-4 x 4-13 µm ;
- macroconidies falciformes effilées aux extrémités, mesurant :
 - (3 cloisons) 2,5-5 x 20-50 µm
 - (5 cloisons) 2,5-5 x 30-70 µm ;
- chlamydoconidies terminales et intercalaires, 3-5 µm.

➤ **BIOLOGIE** : parasite facultatif, sans forme parfaite connue ; le champignon se disperse à la surface du sol et en profondeur.

➤ **FACTEURS EXTRINSÈQUES** : les températures cardinales pour la croissance du champignon sont 9 x 27-28 x 37 °C. La maladie est favorisée par certaines compositions minérales du sol, excès en azote, carence en potassium, et faible teneur en calcium. Elle est plus fréquente sur sol humide et acide.

➤ **FACTEURS INTRINSÈQUES** : quatre races sont connues à l'intérieur de la forme spécialisée (LATERROT *et al.*, 1988), les variétés différentielles sont Roma, Manalucie, Homestead, Oahu et les hawaïennes, en général résistantes à la race 1, avec une résistance verticale.

La résistance est perdue s'il se produit une attaque concomitante de *Meloidogyne*, à moins que la variété ne possède également un gène de résistance à *Meloidogyne*. Un gène de résistance à la race 2 se trouve dans les lignées Walter. La résistance caraïbe au wilt bactérien entraîne également la résistance à la race 2.

➤ **CONTRÔLE** : *Fusarium oxysporum* est contrôlé généralement par la voie génétique. Diverses tentatives visant à faire intervenir des éliciteurs, provenant de *Fusarium* plus ou moins proches, paraissent encourageantes pour l'avenir.

Fusarium scirpi Lamb. et Fautr.

Synonyme : *Fusarium roseum* var. *gibbosum* (Wr.) n.comb.

- **MALADIE(S) ET HÔTE(S)** : fusariose (*Solanum tuberosum*).
- **AGRESSION** : pourriture de la tige.
- **DISSÉMINATION** : conidies aériennes.
- **CONSERVATION** : thalle et chlamydoconidies dans les débris de plantes malades.
- **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : adélomycètes, hyphales, tuberculariacées. Le mycélium est cloisonné, hyalin ; *Fusarium scirpi*, comme tous les

roseum, ne forme pas de microconidies. Les macroconidies, hyalines, mesurent :

○ macroconidies (3 cloisons) 23,5 x 4,2 µm ;

○ macroconidies (5 cloisons) 34,1 x 4,7 µm.

Les chlamydoconidies sont intercalaires sur le trajet des hyphes.

➤ BIOLOGIE : parasite facultatif ; forme parfaite non connue.

Fusarium solani (Mart.) Sn. et H.

➤ MALADIE(S) ET HÔTE(S) : flétrissement bactérien de la tomate (*Lycopersicon esculentum* ; présent dans les tiges et racines de tomate atteintes du flétrissement).

➤ AGRESSION : racines, pourriture du parenchyme cortical.

➤ DISSÉMINATION : conidies telluriques.

➤ CONSERVATION : chlamydoconidies à l'intérieur de débris végétaux parasités.

➤ CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, tuberculariacées.

Le mycélium est hyalin et cloisonné ; les colonies obtenues en culture artificielle sont rases, duveteuses, blanc sale et parfois bleu verdâtre au centre. La fructification est abondante et précoce :

○ microconidies 2,5-5 x 5-14 µm ;

○ macroconidies mesurant :

- (3 cloisons) 3,5-6 x 20-50 µm

- (5 cloisons) 4,0-6 x 40-75 µm

○ chlamydoconidies terminales ou intercalaires, sphériques ou pyriformes, 8,5 x 8 ou 12 x 8 µm.

➤ BIOLOGIE : champignon tellurique, parasite facultatif. La forme parfaite, *Hypomyces hæmatococcus* (Berk. et Br.) Wr., a été observée par RESPLANDY *et al.* (1954), sur résidus de plantes tombées à terre en plantation de manioc.

Glœosporium sp.

➤ MALADIE(S) ET HÔTE(S) : anthracnose (*Hibiscus sabdariffa*).

➤ AGRESSION : feuilles (taches nécrosées brunes à brun-noir).

➤ DISSÉMINATION : conidiospores.

➤ CONSERVATION : thalle infectieux sur plante malade.

- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adelomycète, coelomycètes. Acervules sous-cuticulaires, en pustules de 80-110 µm de diamètre ; les conidies sont hyalines, unicellulaires, allongées, mesurant 2-3.5 x 6-8 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; la forme parfaite *Glomerella* n'a pas été obtenue.

Isariopsis griseola Sacc.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : taches anguleuses du haricot (*Phaseolus vulgaris*).
- AGRESSION : feuilles, pourriture nécrosante.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : sol, débris de plantes malades.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, stilbellacées. Le champignon élabore ses corémies (3-5 mm) sur la face inférieure des feuilles ; les conidies, brunes, droites à peu arquées, obclaviformes, cloisonnées (1-5), mesurent 40-51 x 5-6 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, forme parfaite non connue.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : la température optimale pour l'infection est de 24 °C.
- FACTEURS INTRINSÈQUES : selon BOISSON et RENARD (1967), les variétés Mexico 11, Mexico 12, Cauca 27 seraient résistantes de même que les variétés autraliennes suivantes : California, Small White, Epicure, Mc Caslan, Navy Bean, Scotia.

Macrophomina phaseoli (Mauubl.) Ash.

Synonymes : *Macrophomina phaseolina* Petrak
Macrophoma phaseolina Tassi

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : *Macrophoma* (*Phaseolus vulgaris*).
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies aériennes.
- CONSERVATION : fructifications sur feuilles nécrosées, tombées sur le sol.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, sphæropsidales. Se reporter à *Rhizoctonia bataticola*, p. 255.

➤ **BIOLOGIE, FACTEURS EXTRINSÈQUES ET CONTRÔLE** : se reporter à *Rhizoctonia bataticola*, p. 255.

Meloidogyne spp.

➤ **MALADIE(S) ET HÔTE(S)** : dépérissement à *Meloidogyne*.

○ Plantes maraîchères : aubergine, baselle, betterave, carotte et ombellifères, chou, concombre et cornichon, courgette, fraisier, gombo, haricot, laitue, melon, pastèque, piment et poivron, pomme de terre, tomate.

○ Plantes de couverture : *Centrosema*, *Crotalaria*, *Pueraria*.

○ Plantes vivrières et industrielles : canne à sucre, coton, igname, maïs, manioc, patate (sauf quelques clones), riz.

➤ **AGRESSION** : système racinaire (tumeurs nodulaires non colorées).

➤ **DISSÉMINATION** : la dissémination des œufs est réalisée par le vent et par tout ce qui contribue au transport de particules de terre : l'eau d'irrigation (par écoulement), l'eau de ruissellement, les animaux et l'homme, les roues et les instruments aratoires, les végétaux racinés transplantés (mais non les boutures).

➤ **CONSERVATION** : œufs enkystés (sol et débris de racines parasitées).

➤ **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : nématode, ordre Tylenchida, sous-ordre Tylenchina, superfamille Heteroderoidea, famille Heteroderoidæ. Quatre espèces parasites *arenaria*, *hapla*, *incognita*, *javanica*.

Les adultes se distinguent aisément. Les mâles vermiformes mesurent 1,2 à 1,5 mm de long, pour un calibre de 30 à 36 µm ; les femelles renflées mesurent 0,4 à 1,3 mm de long avec un calibre de 270 à 750 µm. Chaque femelle, après ou sans fécondation, pond environ 500 œufs englobés dans un mucilage, acquérant une certaine rigidité (la ponte est dénommée « masse d'œufs »). Assez souvent les masses d'œufs émergent à l'extérieur de la tumeur.

➤ **BIOLOGIE** : les larves subissent quatre mues avant de se transformer en adultes. La première mue intervient à l'intérieur de l'œuf.

La larve de deuxième stade est mobile dans le sol à la recherche d'une racine susceptible, à l'intérieur de laquelle elle pénètre et où elle va terminer son cycle. La salive sécrétée stimule le développement de quelques cellules géantes plurinucléées dont le nématode se nourrit par l'intermédiaire de son stylet. La tumeur est le résultat d'hypertrophies et hyperplasies dans le voisinage du parasite.

Après la dernière mue, les mâles abandonnent les racines. Ainsi les

formes libres détectées dans un sol sont exclusivement des larves de stade 2 et des mâles.

- FACTEURS EXTRINSÈQUES : la durée du cycle, qui varie de 30 à 60 jours, est influencée par la température du sol : pour 27 °C, elle est la plus courte (25 jours).
- FACTEURS INTRINSÈQUES : le spectre d'hôtes permet de différencier certaines espèces (SASSER, 1971). Les gènes de résistance à *Meloidogyne incognita* (Mi) peuvent être contournés par de nouveaux pathotypes : exemple « race B » (FARGETTE M., 1987).
- CONTRÔLE : intoxication des nématodes par nématicides fumigants (D.B.C.P., aldicarbe, etc.), aménagement des cultures (choix de variétés résistantes et rotation avec des plantes non hôtes), action sur l'environnement (solarisation, submersion des parcelles), lutte biologique (champignons divers, *Arthrobotrys*, *Dactyllela*, etc.).

Mycosphærella melonis (Pass.) Chiu et Walker

Synonyme : *Mycosphærella citrullina* (O.S.Sm.) Gross.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : *Mycosphærella* (*Cucumis melo*).
- AGRESSION : feuilles (taches nécrosées circulaires).
- DISSÉMINATION : conidiospores produites dans les pycnides et ascospores dans les périthèces.
- CONSERVATION : stromas et ascospores.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : ascomycètes, pyrénomycètes-ascoculaires, dothidéales.

La fructification imparfaite *Diplodina* est la plus fréquente : pycnides sous-épidermiques, devenant proéminentes, brun clair, globuleuses à aplaties, ostiolées, mesurant 80-110 µm et renfermant des conidies bicellulaires, hyalines, de 5-12 x 3,5-5 µm. Les périthèces, également globuleux et intramatriciels, mesurant 80-120 µm, émergent sur les taches foliaires par leur papille ; les asques sont allongés, en massue, contiennent sur deux rangs les ascospores, hyalines et bicellulaires, dont les dimensions varient de 9-13 x 4-5,5 µm.

- BIOLOGIE : parasite facultatif.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : l'optimum de croissance est obtenu à 27 °C. Pour infecter ses hôtes, ce *Mycosphærella* requiert des conditions d'humidité élevée.

Myrothecium roridum (Tode)

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : myrothécium (*Hibiscus esculentus*). Aubergine, concombre, melon et nombreuses plantes ornementales (*Dracæna*, *Diffenbachia*, etc.).
- AGRESSION : feuilles (taches nécrosées circulaires) et fruits (pourritures avec réseau variqueux superficiel).
- DISSÉMINATION : conidiospores.
- CONSERVATION : thalle infectieux dans les organes parasités.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, tuberculariées. Les sporodochies sont superficielles ; plus fréquentes sur la face inférieure des lésions, elles mesurent 200 à 300 µm, dotées de soies minces et aiguës (environ 100 µm) en disposition périphérique. Les conidies, cylindroïdes, légèrement pigmentées, apparaissent sombres prises en masse ; elles mesurent environ 5-8 x 2.5-4 µm.
- BIOLOGIE : il est généralement considéré comme un parasite de faiblesse. La forme parfaite est un *Nectria* (fide BARRON, 1968).
- CONTRÔLE : à la suite d'essais fongicides de premier degré, la plupart des matières actives testées se sont avérées efficaces pour inhiber la germination des conidiospores : Bénomyl, curzate, Dichlofluamide, Fénamimol, dithiocarbamates, Triforine, phosetyl d'aluminium.

Oidiopsis taurica (Lèv.) Salm.

Synonyme : *Leveillula taurica* (Lèv.) Arnaud

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : oïdium de l'aubergine (*Solanum melongena*). Piment, poivron, tomate.
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle fructifié sur plante-hôte.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, mucédinacées. Le thalle est hyalin, en partie distribué à l'intérieur des tissus foliaires ; les conidiophores, qui émergent par les stomates en faisceaux de 2 ou 3, sont constitués de 3 à 5 cellules ; ils portent des conidies hyalines, non en chaîne, de deux types, les premières formées en « flamme de bougie », les autres cylindroïdes, mesurant 45-70 x 12-22 µm.
- BIOLOGIE : parasite strict ; la forme parfaite *Leveillula taurica*, ratta-

chée aux ascomycètes, plectomycètes, périssporiales, érysiphacées, n'a jamais été observée en Côte-d'Ivoire.

- FACTEURS EXTRINSÈQUES : il existe un seuil d'inhibition défini par la température actinique minimale de 20 °C. La présence d'eau liquide constitue un autre facteur d'inhibition.
- CONTRÔLE : outre le soufre, les fongicides efficaces sur les oïdiums sont le Bénomyl, le biprimate, le Chinométhionate, le dinitrophenyl crotonate, le Fénarimol, et la Triforine.

Oidium abelmoschi Thüm

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : oïdium (*Hibiscus esculentus*). Roselle.
- AGRESSION : feuilles.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle infectieux sur plantes parasitées ; les conidies sont assez résistantes à la dessiccation.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, mucédinacées. Le mycélium, hyalin, rampant, fixé par des crampons introduits dans l'épiderme, porte à l'extrémité de conidiophores dressés, constitués de 3 à 4 cellules, des conidies hyalines, ovoïdes, en chaînes, mesurant 27-34 x 15-19 µm.
- BIOLOGIE : c'est un parasite strict, dont la forme parfaite rattachée aux ascomycètes, plectomycètes, périssporiales, érysiphacées, n'a pas été observée en Côte-d'Ivoire. Souvent hyperparasité par *Cicinnobolus* sp.

Oidium tabaci Thüm.

Synonyme : *Erysiphe cichoracearum* f. *cucurbitacearum* Poteb

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : oïdium de la courgette (*Cucurbita pepo*). Concombre, cornichon, courges, melon.
- AGRESSION : feuilles et tiges.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne, assez résistantes à la dessiccation.
- CONSERVATION : thalle fructifié sur plante-hôte.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, mucédinacées. Le thalle est extérieur à l'hôte, rampant et fixé dans la couche épidermique de la feuille par des suçoirs intracellulaires, simples et renflés ;

les conidiophores, dressés et courts (2 à 3 cellules) se terminent par des conidies hyalines, ellipsoïdales à cylindroïdes, souvent agrégées en chaînes de 4 à 10 éléments, mesurant 27-34 x 13-19 µm.

➤ **BIOLOGIE** : parasite strict ; la forme parfaite *Erysiphe*, rattachée aux ascomycètes, plectomycètes, périsporiales, érysiphacées, n'a pas été observée en Côte-d'Ivoire.

➤ **FACTEURS EXTRINSÈQUES** : cette espèce est favorisée par un microclimat très humide, mais contrariée par l'eau liquide.

➤ **FACTEURS INTRINSÈQUES** : *E. cichoracearum* est une espèce très polyxène, parasitant des solanacées, des composacées et des cucurbitacées. Il existe des formes biologiques spécialisées (MOLOT, 1986), telles que la forme *cichoracearum*, parasite des cucurbitacées.

Plusieurs races sont distinguées à l'intérieur de la forme *cichoracearum*, dont les deux principales sont PMR5 et PMR6 ; les variétés californiennes, qui possèdent une résistance verticale, ont conduit à l'apparition de la race 2.

Phoma destructiva Plowr.

Synonyme : *Diplodina destructiva* (Plowr.) Petr

➤ **MALADIE(S) ET HÔTE(S)** : *Phoma* (*Lycopersicon esculentum*).

➤ **AGRESSION** : feuilles, rameaux, et fruits.

➤ **DISSÉMINATION** : conidies à propagation aérienne.

➤ **CONSERVATION** : thalle et pycnides sur organes parasités et débris végétaux.

➤ **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : adélomycètes, sphærospoidales.

Les pycnides sont globuleuses. Elles mesurent 120-150 µm, intramatrielles, brunes, dotées d'un col large et trapu, produisant des conidies hyalines unicellulaires, quelquefois bicellulaires, très petites, cylindroïdes à ellipsoïdales, 6-9 x 2-3 µm.

➤ **BIOLOGIE** : parasite facultatif, forme parfaite inconnue.

➤ **FACTEURS EXTRINSÈQUES** : les conidies engluées dans une gelée sont dispersées par la pluie ou l'eau d'arrosage.

Les températures favorables au développement du champignon varient de 22 à 28 °C.

➤ **CONTRÔLE** : les matières actives, susceptibles de contrôler *Phoma destructiva*, sont le Bénomyl, le Captafol et le Dichlofluanide.

Phyllosticta apii Hals.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : *Phyllosticta* (*Apium petroselinum*).
 - AGRESSION : feuilles.
 - DISSÉMINATION : conidies disséminées par la pluie et le vent.
 - CONSERVATION : pycnides sur les débris des feuilles décomposées sur le sol.
 - CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, sphærospidales.
- Les pycnides, petites et brunes, apparaissent sur la face supérieure des feuilles ; elles mesurent 60-85 µm et contiennent des conidies hyalines, unicellulaires, ayant pour dimension 5-6 x 2,4 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; forme parfaite inconnue.

Phyllosticta citrullina Yosh.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : *Phyllosticta* (*Citrullus vulgaris*).
 - AGRESSION : feuilles.
 - DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
 - CONSERVATION : thalle et pycnides sur débris végétaux.
 - CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, sphærospidales.
- Les pycnides, brunes, intramatricielles, mesurant 27-140 x 52-87 µm, ne sont pas apparentes (seule l'ostiole émerge) ; les conidies sont cylindroïdes allongées et mesurent 7,5-11 x 2,5-4 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; forme parfaite non connue.

Phytophthora capsici Leonian

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : mildiou terrestre des fruits de la tomate, (*L. esculentum*), mildiou des fruits (*Capsicum annuum*).
Concombre, courge, pastèque.
 - AGRESSION : fruits de tomate ; feuilles, tige, collet, et racines de poivron.
 - DISSÉMINATION : « conidies » (= conidiocystes) à propagation aérienne.
 - CONSERVATION : thalle parasite sur organes infectés.
 - CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : oomycètes, péronosporales, pythiacées.
- Le mycélium, hyalin et siphonné, inter et intracellulaire, produit sur des

conidiophores peu différenciés des conidiocystes de forme variée, le plus souvent ovoïdes, dotés d'une ou deux papilles, mesurant 35-105 x 21-56 µm.

➤ **BIOLOGIE** : Cette espèce de *Phytophthora* (hétérothallique du groupe II de Waterhouse) est un parasite facultatif. Les zygotes sont rares. Les conidiocystes germent par planocnidies. Une période de 7 jours s'écoule avant la manifestation des symptômes.

➤ **FACTEURS EXTRINSÈQUES** : les températures cardinales pour la croissance sont 8 x 30 x 37 °C, mais la fructification est la plus intense à 25 °C.

➤ **CONTRÔLE** : très bien contrôlé *in vitro* par le Captafol, le Dichlofluanide, le Métalaxyl, le Thirame et la Triforine, *Phytophthora capsici* est très peu sensible au Bénomyl.

Phytophthora infestans (Mont.) De Bary

➤ **MALADIE(S) ET HÔTE(S)** : mildiou de la tomate (*Lycopersicon esculentum*).

➤ **AGRESSION** : feuilles, rameaux et fruits.

➤ **DISSÉMINATION** : « conidies » (= conidiocystes) à propagation aérienne.

➤ **CONSERVATION** : thalle sur débris végétaux, thalle saprophyte dans le sol.

➤ **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : oomycètes, péronosporales, pythiacées. Hyalin et siphonné, le mycélium est intercellulaire, d'un diamètre de 3-4,5 µm ; les conidiophores émergent par les stomates par groupe de 2 à 5, bien différenciés, à croissance indéterminée, ramifiés avec des renflements espacés, et amincis à leur extrémité ; les conidiocystes hyalins, ovoïdes et papillés, mesurent 21-36 x 16-23 µm.

➤ **BIOLOGIE** : ce *Phytophthora* (hétérothallique du groupe IV de Waterhouse) est également un parasite facultatif ; zygotes non observés en Côte-d'Ivoire.

➤ **FACTEURS EXTRINSÈQUES** : les températures cardinales sont 4-8 x 20-24 x 28-30 °C ; la fructification ne se produit que pour des humidités relatives supérieures à 90 % maintenues pendant 6 à 8 heures.

Les « conidies » germent par planocnidies à température < 18 °C, et par tube germinatif à température plus élevée.

➤ **CONTRÔLE** : la souche d'Abengourou n'a pu être mise en culture : aucun essai fongicide n'a été réalisé.

Phytophthora parasitica Dast.

Synonyme : *Phytophthora melongenæ* Saw.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : mildiou des fruits de l'aubergine (*Solanum melongena*).
- AGRESSION : fruits.
- DISSÉMINATION : « conidies » (= conidiocystes) transportées par l'air et par l'eau.
- CONSERVATION : thalle infectieux avec zygotes et chlamydoconidies, dans les fruits attaqués.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : oomycètes, péronosporales, pythiacées. Le mycélium hyalin, siphonné, inter et intracellulaire, de 3 à 9 µm, porte de longs conidiophores de 100 à 500 µm, qui émergent par les stomates ou directement à travers l'épiderme. Les conidiocystes, plutôt globuleux, papillés, mesurent 25-40 x 20-40 µm. Ils germent par planocidies. Issus d'une fécondation amphigyne, les zygotes, hyalins et sphériques, enveloppés d'une paroi épaisse, mesurent 15-20 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, il existe sous forme de thalles homothaliques et hétérothaliques.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : les températures cardinales sont 15 x 30 x 38 °C.
- CONTRÔLE : le spectre des matières actives sur le *P. parasitica* est sensiblement le même que celui obtenu pour *P. capsici*. Certains cultivars sont sensibles au Bénomyl.

Pleospora lycopersici E. et E. March

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : *Pleospora* (*Lycopersicon esculentum*).
- AGRESSION : fruit (pourriture apicale sèche).
- DISSÉMINATION : conidies.
- CONSERVATION : ascospores .
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : ascomycète, pyrénomycète-aascoloculaire, pléosporales. La forme imparfaite *Macrosporium*, à dictyoconidies brunes et globuleuses, précède l'apparition des périthèces. Les périthèces sont bruns, volumineux (250 à 500 µm), contenant des

asques irréguliers. Les ascospores, brunes à maturité, sont cloisonnées selon l'axe longitudinal et selon des plans transversaux et mesurent 28-40 x 11-16 µm.

➤ BIOLOGIE : parasite facultatif.

Pseudomonas lacrymans (E. F. Smith et Bryan) Carsner

Synonyme : *Bacterium lacrymans* (E. F. Smith et Bryan)

➤ MALADIE(S) ET HÔTE(S) : graisse du melon (*Cucumis melo*).

➤ AGRESSION : feuilles (la bactérie pénètre par les stomates).

➤ DISSÉMINATION : exsudat bactérien dispersé par le vent et la pluie.

➤ CONSERVATION : déchets de culture et semences contaminées.

➤ CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : bactérie Gram-négative, fluorescente ; elle est mobile par flagelles en bouquet unipolaire ; la réaction oxydative du glucose est positive.

➤ BIOLOGIE : bactérie phytopathogène.

➤ FACTEURS EXTRINSÈQUES : la température optimale pour l'infection est de 25-27 °C.

➤ CONTRÔLE : *P. lacrymans* est sensible :

○ aux effets thermiques (élévation de la température) ;

○ au cuivre non organique et à certains antibiotiques (streptomycine + oxytétracycline).

Pseudomonas solanacearum E. F. Sm.

Synonyme : *Bacterium solanacearum* E. F. Sm.

➤ MALADIE(S) ET HÔTE(S) : flétrissement bactérien de l'aubergine (*Solanum melongena*), flétrissement bactérien de la tomate (*Lycopersicon esculentum*). Probablement la plus ubiquiste et la plus polyphage des bactéries phytopathogènes, elle a été signalée sur : arachide, bananier, *Corchorus*, cotonnier, haricot, *Hibiscus* spp., jute, manioc, melon, patate, poivron et piment, pomme de terre, soja, ricin, tabac, vanillier, etc.

➤ AGRESSION : feuilles, tiges, racines.

➤ DISSÉMINATION : bactéries transportées par l'air et l'eau.

➤ CONSERVATION : dans le sol.

➤ CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : cette bactérie se présente sous forme de

courts bâtonnets, souvent associés par paire ou isolés, rarement en chaîne, mesurant 1,5 x 0,5 µm, et mobile grâce à des flagelles, 3-5 µm, disposées en bouquet unipolaire. Bactérie aérobie, produisant sur milieu gélosé nutritif de petites colonies muqueuses blanches, opalescentes et brillantes, diffusant un pigment jaune.

Cette bactérie est Gram-négative, capable d'utiliser le glucose par voie oxydative, mais ne réduit pas les nitrates.

➤ **BIOLOGIE** : souvent saprophyte dans le sol, *Pseudomonas solanacearum* est un parasite facultatif, pénétrant par les blessures (piqûres des racines par *Meloidogyne*). Elle se multiplie activement dans le xylème, par lequel elle envahit toutes les parties aériennes, et secondairement s'étend à la moelle et au parenchyme, provoquant des macérations colorées (BUDDENHAGEN, 1964).

➤ **FACTEURS EXTRINSÈQUES** : les températures cardinales pour le développement sont 10 x 32 x 35 °C.

➤ **FACTEURS INTRINSÈQUES** : l'existence de races physiologiques, ayant une affinité particulière pour certaines plantes cultivées, a été mise en évidence : un premier pathotype attaque le bananier, un second les solanacées. MESSIAEN (1974) distingue les souches « tabac », non virulentes sur tomate et aubergine, les souches « tomate-aubergine », virulentes sur les solanacées maraîchères et les souches « pomme de terre ».

En Côte-d'Ivoire, le dépérissement à *Pseudomonas* s'observe souvent sur une culture d'aubergine qui succède à une culture de tomate.

Il semble y avoir corrélation entre l'agression du système racinaire par *Pythium aphanidermatum* ou *Meloidogyne* spp. et l'envahissement par la bactérie.

Pseudomonas tomato (Ok.) Berg.

Synonyme : *Bacterium tomato* Ok.

➤ **MALADIE(S) ET HÔTE(S)** : bactériose foliaire (*Lycopersicon esculentum*).

➤ **AGRESSION** : feuilles.

➤ **DISSÉMINATION** : bactéries transportées par l'air.

➤ **CONSERVATION** : mal connue.

➤ **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : bactérie Gram-négative, mobile par flagelles en bouquet unipolaire, elle produit un pigment fluorescent et peut oxyder le glucose ; la réduction des nitrates est négative.

➤ **CONTROLE** : se reporter à *Pseudomonas lacrymans*.

Pseudoperonospora cubensis (B. et C.) Rostov.

➤ MALADIE(S) ET HÔTE(S) : mildiou du melon (*Cucumis melo*). Chayote (*Sechium*), concombre et cornichon (*Cucumis sativus*), courgette (*Cucurbita pepo*), pastèque (*Citrullus vulgaris*), *Lagenaria* sp., *Momordica* sp.

➤ AGRESSION : feuilles.

➤ DISSÉMINATION : conidiocystes (ou « conidies ») transportés par l'air.

➤ CONSERVATION : zygotes non observés en Côte-d'Ivoire, la conservation est assurée par le thalle parasite sur des plantes-hôtes intermédiaires.

➤ CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : oomycètes, péronosporales, péronosporacées.

Émergeant par les stomates, isolés ou par deux, les conidiophores hyalins, divisés successivement par dichotomie (jusque 5 à 6 fois), et terminés par des stérigmates minces et effilés, portent les conidiocystes brun clair, ovoïdes, papillés, 21-33 x 14-22 µm.

La germination ne produit pas de tube germinatif (différant en cela des vrais *Peronospora*), mais des planoconidies nageuses.

➤ BIOLOGIE : parasite strict ; la durée du cycle biologique (reproduction imparfaite) est de l'ordre de 6-7 jours (DÉCLERT, 1980).

➤ FACTEURS EXTRINSÈQUES : des températures de 18-22 °C, associées à une hygrométrie > 90 %, constituent les conditions optimales pour la fructification ;

l'abscission des conidiocystes intervient peu après le lever du soleil (abaissement de l'hygrométrie).

➤ FACTEURS INTRINSÈQUES : on distingue cinq pathotypes qui, tous, attaquent le melon et le concombre, les espèces différentielles étant respectivement, *Cucumis sativus*, *C. melo reticulatus*, *C. melo conomo*, *C. melo acidulus*, *Citrullus lanatus*, *Cucurbita* spp. (THOMAS *et al.*, 1987) ; en outre, une race résistante aux fongicides a été mise en évidence (cas des anilides antioomycètes du type Métalaxyl).

➤ CONTRÔLE : le contrôle par Métalaxyl est efficace tant qu'il n'existe pas de souches résistantes ;

les essais *in vitro* de premier degré ont montré une certaine efficacité du phosphite d'aluminium et du Dichlofluanide pour inhiber la conidiogénèse.

Pythium aphanidermatum (Eds.) Fitzp.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : jambe noire de l'aubergine Ndrowa (*Solanum æthiopicum*), très polyxène : aubergine, concombre, gombo, haricot, laitue, melon, poivron, pomme de terre, tomate.
- AGRESSION : fonte des semis, pourriture des racines, pourriture du collet, pourriture de fruits.
- DISSÉMINATION : planoconidies nageuses, telluriques, disséminées par l'eau d'irrigation.
- CONSERVATION : zygotes kystiques telluriques, thalle et zygotes sur débris de plantes malades.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : oomycètes, péronosporales, pythiacées. Le mycélium hyalin, siphonné, élabore très tôt des néματοconidiocystes plus ou moins lobulés ainsi que les gamétocystes. Les anthéridies paragynes fécondent des oogones globuleux, mesurant 22-27 µm ; les zygotes apparaissent sur pastille de pétunia en 3 jours ; apleurotiques, ils mesurent 19-24 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif, cet oomycète est homothallique et la fécondation des gamétocystes (siphonogamie) produit des zygotes à paroi épaisse ; une partie du cycle biologique nécessite la présence d'eau liquide. La durée du cycle biologique asexué est inférieure à trois jours.
- FACTEURS EXTRINSÈQUES : la croissance est maximum pour un niveau de température de 30-35 °C.
- CONTRÔLE : des essais fongicides de premier degré, confirmés au deuxième degré, ont montré la supériorité du Thirame, de la Triforine et du Captafol pour contrôler *Pythium aphanidermatum*.

Rhizoctonia bataticola (Taub.) Butl.

Synonyme : *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : rhizoctone noir (*Solanum tuberosum*). *Macrophomina* se rencontre également sur courges, haricot, pastèque et potiron.
- AGRESSION : système souterrain, tubercules et racines.
- DISSÉMINATION : sclérotés telluriques ; la forme *Macrophomina*, rare, produit des conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : sclérotés telluriques.

➤ CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : champignon stérile.

Le thalle cloisonné, de gros calibre, hyalin ou peu coloré, forme des petits sclérotés noirs de 100-150 µm. Les pycnides de *Macrophomina*, mesurant 90-160 x 60-135 µm, globuleuses, pourvues de col et d'ostiole mal différenciés, enfouies dans le substratum, mais sans stroma basal, possèdent des parois épaisses et produisent des conidies hyalines, unicellulaires, elliptiques et allongées, 12-34 x 6-12 µm (confusion possible avec celles immatures et non cloisonnées de *Botryodiplodia*).

➤ BIOLOGIE : ce champignon du sol est un parasite facultatif ; la forme parfaite est inconnue. Le champignon pénètre dans les tissus de la plante par les ouvertures naturelles (lenticelles et stomates) et à travers les couches protectrices par appressoria.

➤ FACTEURS EXTRINSÈQUES : champignon plutôt anaérobie (fréquent dans les sols lourds inondés), thermophile (optimum 30-33 °C), préférant les sols secs à peu humides.

Rhizoctonia solani Kühn

Synonymes : *Corticium solani* (Pril. et Delacr.) Bourd. et Galz.,
Corticium vagum Berk. et Curt., *Pellicularia filamentosa* (Pat.) Rogers,
Thanatephorus cucumeris (Franck) Donk.

➤ MALADIE(S) ET HÔTE(S) : rhizoctone foliaire du haricot (*Phaseolus vulgaris*), rhizoctone de la laitue (*Lactuca sativa*).

Agent de fontes des semis et pourriture du collet de nombreuses plantes maraîchères, c'est le plus ubiquiste et le plus polyxène des champignons pathogènes : arachide, bananier, caféier, canne à sucre, citrus, cotonnier, fraisier, gombo, hévéa, igname, jute, maïs, manguier, melon, patate, piment, poivron, pomme de terre, ricin, riz, roselle, tabac, tomate, etc.

➤ AGRESSION : feuilles, tiges, racines et fruits.

➤ DISSÉMINATION : champignon stérile, sclérotés aériens.

➤ CONSERVATION : sclérotés souterrains et thalle sur débris végétaux.

➤ CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : champignon stérile à microsclérotés.

Son mycélium cloisonné, hyalin à l'état jeune, devenant brun clair à foncé, est constitué de cellules allongées, mesurant 80-150 x 7-9 µm, et porte des ramifications latérales en général orthogonales, cloisonnées près de l'insertion.

Souvent s'y juxtapose un thalle monilioïde, à articles courts renflés en

tonnelets, qui évoluent pour former des stromas et des sclérotas, mal définis, atteignant 500 à 100 µm.

➤ **BIOLOGIE** : champignon du sol ; la forme parfaite, qui appartient au genre *Corticium* (= *Thanatephorus cucumeris*), n'a pas été observée en Côte-d'Ivoire.

➤ **FACTEURS EXTRINSÈQUES** : les températures cardinales sont 9 x 28 x 42 °C ; le pouvoir pathogène est lié à un degré hygrométrique élevé (> 90 %).

➤ **FACTEURS INTRINSÈQUES** : de récents travaux ont permis de distinguer plusieurs entités à l'intérieur de *R. solani*.

Deux formes parfaites, *Thanatephorus* et *Ceratobasidium*, rapportées chacune à une dotation nucléaire caractéristique (plusieurs noyaux par élément et exclusivement deux noyaux par élément) définissent deux rameaux distincts (CAMPOROTA, 1986).

Les races se distinguent (PARMETER, 1970) par des caractères physiologiques et biologiques, notamment l'aptitude à l'anastomose des thalles *in vitro* et la virulence sur différentes plantes-hôtes.

➤ **CONTRÔLE** : des essais fongicides de premier degré ont montré que des effets fongistatiques sont obtenus avec le Bénomyl, le curzate + Mancozèbe, le Dichlofluanide, le Fénarimol, la Triforine, et la plupart des dithiocarbamates.

Rhizopus nigricans Ehr.

Synonyme : *Rhizopus stolonifer* (Ehr.) Lind.

➤ **MALADIE(S) ET HÔTE(S)** : moisissure des fraises (*Fragaria*).

➤ **AGRESSION** : fruits (moisissure).

➤ **DISSÉMINATION** : conidies.

➤ **CONSERVATION** : zygotes (?).

➤ **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : zygomycètes, mucoracées.

Le thalle incolore, siphonné, rampant, est équipé de bouquets de rhizoïdes ramifiés qui le fixent sur le substratum ; à ce niveau se dressent, par groupe de 2 à 10, des conidiophores très longs (2 à 4 mm) surmontés des conidiocystes noirs et globuleux, mesurant 100-300 µm.

Les conidies, brunes, globuleuses et ornementées de fines stries sinusoidales, mesurent 10 à 15 µm de diamètre. Les zygotes bruns et globuleux ont des dimensions variant de 160 à 200 µm.

➤ **BIOLOGIE** : cette espèce est hétérothallique, saprophyte, parfois parasite de blessure ou de faiblesse.

Sclerotium rolfsii Sacc.

Synonyme *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi

➤ **MALADIE(S) ET HÔTE(S)** : dépérissement à sclérotos de l'aubergine (*Solanum melongena*). Très polyxène, il parasite les plantes maraîchères suivantes : aubergine Ndrowa, carotte, concombre et cornichon, courge, échalote, fraisier, gombo, haricot, laitue, melon, pastèque, piment, poivron, pomme de terre, tomate.

➤ **AGRESSION** : il provoque la pourriture sèche du collet et le dépérissement des plants atteints.

➤ **DISSÉMINATION** : champignon stérile, dispersion terrestre par les sclérotos.

➤ **CONSERVATION** : sclérotos.

➤ **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : champignon stérile à sclérotos.

Le thalle filamenteux, cloisonné, hyalin, à cellules très allongées, est caractérisé par la présence de boucles d'anastomose au niveau des cloisons. La ramification donne naissance à des hyphes de même calibre, en général affectant un parcours parallèle et rapproché de celui de l'hyphes parental. Les sclérotos sont duveteux, d'abord blancs, puis colorés, beiges à brun rouille ; globuleux à sphériques, leur dimension diamétrale varie de 1 à 1,5 mm.

➤ **BIOLOGIE** : champignon du sol, parasite facultatif, il envahit surtout les parenchymes corticaux (hyphes inter et intracellulaire). La forme parfaite, *Corticium rolfsii*, a été obtenue en culture sur milieu nutritif gélosé par M. GOUJON, mais n'a été observée ni sur plante parasitée ni sur résidu végétal.

➤ **FACTEURS EXTRINSÈQUES** : les conditions optimales pour la croissance sont des températures variant de 25 à 35 °C. et un pH de 3 à 6 ; le développement du thalle aérien (mèches) requiert une hygrométrie élevée. *Sclerotium rolfsii* est un champignon très aérobie.

➤ **FACTEURS INTRINSÈQUES** : l'existence présumée de souches spécifiques n'a pas été prouvée.

➤ **CONTRÔLE** : *In vitro*, *Sclerotium rolfsii* n'est sensible qu'à un petit nombre de fongicides. Outre le Quintozène, le Fénarimol, le Propinèbe

et la Triforine sont susceptibles d'inhiber la croissance du thalle ; d'autres fongicides ont néanmoins une action inhibitrice sur la formation des sclérotés, le curzate, le Dichlofluanide, le Manèbe et le Thirame.

Septoria lactucae Pass.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : septoriose de la laitue (*Lactuca sativa*).
 - AGRESSION : feuilles, taches nécrosées.
 - DISSÉMINATION : conidies dispersées par la pluie et le vent.
 - CONSERVATION : pycnides sur débris de culture ; la survie dans le sol sous forme de champignon tellurique envahisseur serait possible ; les semences sont susceptibles d'être contaminées par *Septoria*.
 - CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, sphærospidales.
- Les pycnides globuleuses, mesurant 64-73 µm, élaborent des conidies hyalines, minces et allongées, plus ou moins arquées, dotées de 3 à 4 cloisons, admettant pour dimensions 18-31 x 2,5-3,5 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; forme parfaite non connue.

Septoria lycopersici Speg.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : septoriose de la tomate (*Lycopersicon esculentum*).
 - AGRESSION : feuilles, taches nécrosées.
 - DISSÉMINATION : conidies dispersées par la pluie et le vent.
 - CONSERVATION : pycnides sur déchets de culture, semences extraites de fruits infectés ; la conservation dans le sol en tant que champignon tellurique est possible plusieurs années.
 - CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, sphærospidales.
- Les pycnides sont produites surtout sur la face supérieure des feuilles, profondes puis émergentes, ayant pour dimension 90-140 µm ; les conidies hyalines, filiformes, dotées de 3 à 7 cloisons, mesurent 60-120 x 2,4-3,6 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; forme parfaite non connue.
 - FACTEURS EXTRINSÈQUES : l'optimum de croissance est obtenu à 26 °C.
 - FACTEURS INTRINSÈQUES : des gènes de résistance peuvent être trouvés dans *L. glandulosum*, *L. peruvianum* et *L. hirsutum*.

Stemphylium botryosum Wallr.

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : stemphyliose de l'oignon (*Allium cepa* et *A. porrum*).
- AGRESSION : feuilles âgées, taches nécrosées humides puis sèches.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle sur débris de culture sur le sol.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Le thalle fructifère est amphigène. Les conidiophores bruns, articulés et courts, portent des dictyoconidies brunes, mesurant 13-20 x 25-35 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; la forme parfaite *Pleospora herbarum*, rattachée aux ascomycètes, pyrénomycètes-ascoloculaires, pléosporales, n'a pas été observée en Côte-d'Ivoire.

Stemphylium floridanum Hannon et Weber

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : stemphyliose de l'aubergine Ndrowa (*Solanum æthiopicum*).
- AGRESSION : feuilles, rameaux, calices, taches nécrosées sèches.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle et conidies sur débris de culture et sol.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées. Les conidiophores courts et bruns, dotés de une à trois cloisons, avec renflements successifs, portent des dictyoconidies brunes avec bec court, mesurant 30-45 x 15-22 µm.
- BIOLOGIE : parasite facultatif ; la forme parfaite *Pleospora* n'a pas été observée en Côte-d'Ivoire.

Stemphylium lycopersici Weber

- MALADIE(S) ET HÔTE(S) : stemphyliose de la tomate (*Lycopersicon esculentum*).
- AGRESSION : feuilles, rameaux, calices, taches nécrosées sèches.
- DISSÉMINATION : conidies à propagation aérienne.
- CONSERVATION : thalle et conidies sur débris de culture et sol.
- CARACTÈRES D'IDENTIFICATION : adélomycètes, hyphales, dématiées.

Les conidiophores bruns, courts, 1-2 cloisons, présentent des renflements successifs ; les dictyoconidies, brunes, mesurent 24-50 x 13-30 µm. La distinction entre *S. solani* et *S. lycopersici* se fonde sur le rapport longueur/largeur : > 1,5 pour *lycopersici*, < 1,5 pour *solani*.

- **BIOLOGIE** : parasite facultatif ; la forme parfaite *Pleospora* n'a pas été observée sur les échantillons.
- **FACTEURS EXTRINSÈQUES** : les températures cardinales sont évaluées à 10 x 28 x 34 °C.
- **FACTEURS INTRINSÈQUES** : variétés résistantes issues des sélections américaines de Floride : Floralou, Manalucie, Indian River, Manapal, Louisiana 303.
- **CONTRÔLE** : des essais fongicides *in vitro* ont permis de conclure à l'efficacité du Captafol et du Thirame pour réduire la croissance de *Stemphylium solani* ; le Manèbe s'est montré peu actif. Le Bénomyl est tout à fait inopérant.

Stemphylium solani Weber

Se reporter à *Stemphylium lycopersici*.

Tuberculina persicina (Ditm.) Sacc.

Champignon parasite de *Acidium habunguense*.

- **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : adelomycètes, tuberculariacées. La sporodochie envahit l'écidie de la rouille, qu'elle stérilise, remplaçant les écidioconidies par ses propres conidies hyalines et globuleuses, mesurant 13-16 µm. La fructification parasitée prend une coloration rose pâle, très distincte de la coloration normale orangé vif.

Uromyces appendiculatus (Pers.) Lèv.

Synonyme : *U. phaseoli* (Pers.) Wint.

- **MALADIE(S) ET HÔTE(S)** : rouille du haricot (*Phaseolus vulgaris*). Également sur *Vigna* spp. et *Dolichos*.
- **AGRESSION** : feuilles, tiges et filets, dessèchement des feuilles.
- **DISSÉMINATION** : urédoconidies transportées par l'air.
- **CONSERVATION** : par les télétoconidies sur le sol.
- **CARACTÈRES D'IDENTIFICATION** : basidiomycètes, protobasidiomycètes, urédinales, pucciniacées.

Les urédoconidies brun clair, unicellulaires, sessiles, à paroi mince et échinulée, mesurent 22-30 x 15-21 μm ; les téléutoconidies pédicellées, unicellulaires, brunes, sphériques, à paroi épaisse peu verruqueuse, et dotées d'une papille apicale, 22-26 x 20-25 μm .

► **BIOLOGIE** : parasite strict, cet *Uromyces* est une rouille autoïque, formant ses stades S, I, II, et III sur *Phaseolus vulgaris* ; seuls les stades II et III ont été observés en Côte-d'Ivoire.

► **FACTEURS INTRINSÈQUES** : *Uromyces appendiculatus* n'a jamais été observé sur *Ph. lunatus*.

○ Variétés résistantes : California Small White 643, Griolla, Extender, Florida Bell, Florigreen, Kentucky Wonder 765.

○ Variétés très sensibles : les Pinto américaines.



Situation sanitaire des plantations maraîchères en Côte-d'Ivoire

ESSAI DE CLASSEMENT DES MALADIES

D'après le niveau de l'infection, les caractères des éléments de dissémination, l'invasion de la plante par l'agent pathogène et, secondairement, leurs diverses manifestations (traces des parasites), on peut distinguer les treize catégories suivantes de maladies :

Maladies d'origine aérienne

L'agent pathogène produit des conidiospores sèches (disséminées par le vent)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ oïdiums ◆ rouilles ◆ moisissures ◆ taches à hyphomycètes dématiacées (sauf <i>Cercospora</i>)
L'agent pathogène produit des conidiospores visqueuses (disséminées par le vent et la pluie)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ taches à coelomycètes et autres hyphomycètes
L'agent pathogène produit des conidiospores ne germant qu'en présence d'eau liquide	<ul style="list-style-type: none"> ◆ cercosporioses
L'agent pathogène passe par une phase aquatique au cours de son cycle	<ul style="list-style-type: none"> ◆ mildious

Maladies d'origine souterraine

L'agent pathogène envahit les plantes à partir des racines	<ul style="list-style-type: none"> ◆ trachéomycoses (wilt fusarien) ◆ trachéobactérioses
L'agent pathogène provoque la macération des racines et du collet	<ul style="list-style-type: none"> ◆ pourritures à pythiacées ◆ rhizoctone brun ◆ maladies à sclérotés
L'agent pathogène provoque des hypertrophies et la pourriture des racines	<ul style="list-style-type: none"> ◆ nématoses à <i>Meloidogyne</i>

CARACTÉRISTIQUES DU SPECTRE PARASITAIRE EN CÔTE-D'IVOIRE

Les oïdiums

Trois oïdiums seulement interviennent sur les plantes maraîchères : celui des cucurbitacées (*Oidium tabaci*), sérieux sur courgette ; celui des malvacées (*Oidium abelmoschi*), sérieux sur roselle ; et celui des solanacées (*Oidiopsis taurica*), grave sur aubergine Ndrowa en certaines saisons.

Les rouilles

Deux urédinales sévissent sur les plantes maraîchères : *Aecidium habunguense*, agent de la rouille des aubergines, et *Uromyces appendiculatus*, agent de la rouille du haricot et du niébé.

Les moisissures

Elles se rapportent à trois mucorales, *Choanephora cucurbitarum*, *Blakeslea trispora*, *Rhizopus nigricans*, et une mucédinacée, *Aspergillus niger* ; la première, très polyxène, provoque des dégâts sur feuilles et fruits. Elle intervient au premier rang des parasites du haricot nain.

Les taches à hyphomycètes dématiacées (sauf Cercospora)

La majorité des maladies à taches foliaires, et les plus sévères, sont provoquées par des *Alternaria* et *Stemphylium*, rattachés à la forme

parfaite *Pleospora*. Non sensibles aux benzimidazoles systémiques, ils sont assez bien contrôlés par les dithiocarbamates et surtout les dicarboxymides (MESSIAEN, 1974). Autre dématiacée redoutable, le très polyxène *Corynespora cassiicola*, doté d'une forme ascosporee du genre *Pyrenophora*, est au contraire très sensible au Bénomyl. Toutefois son contrôle ne s'accommode pas de la lutte par avertissements, les traitements devant être entrepris le plus tôt possible et poursuivis régulièrement. *Cladosporium*, assez facilement identifiable par le fin duvet velouté, olivâtre à brunâtre, développé sur la face inférieure des taches, s'apparente aux dothidéales par sa forme parfaite *Mycosphærella* (CARMICHAEL, 1980) : il est également sensible au Bénomyl.

Les taches à coelomycètes et autres hyphomycètes

Les champignons de cette catégorie sont caractérisés par la nature visqueuse des conidiospores, due au mucilage qui les englobe à la surface des corémies, des sporodochies, des acervules, ou à l'intérieur des pycnides. Leur dispersion est dépendante de la pluie (ou de l'arrosage par aspersion) et du vent. Les attaques concernent le feuillage et les fruits. Ce sont des taches bien délimitées, brunes à brun noirâtre, à la surface desquelles apparaissent les fructifications, visibles à la loupe.

Dans ce groupe prennent place, d'une part, les coelomycètes parasites (sphæropsidales et mélanconiales), représentés par les genres *Phoma*, *Ascochyta*, *Botryodiplodia*, *Septoria*, et *Colletotrichum*, et d'autre part, les hyphales tuberculariées et stilbellacées, représentées par le genre *Isariopsis*. On peut également rattacher à ce groupe les bactéries responsables de taches foliaires, *Pseudomonas tomato* et *Pseudomonas lacrymans*, dont l'intervention en Côte-d'Ivoire demeure jusqu'à présent sporadique et limitée.

Les cercosporioses

Cercospora requiert pour la germination des ses conidiospores la présence d'eau liquide. Particulièrement fréquent et abondamment représenté (onze espèces parasites de plantes maraîchères en Côte-d'Ivoire), cet hyphomycète particulier, doté d'une forme parfaite *Mycosphærella*, est contrôlé avec succès par les benzimidazoles.

Les mildious

Les péronosporales sont les agents des mildious. Leur unique représentant sur les plantes maraîchères en Côte-d'Ivoire est *Pseudoperonospora cubensis*, inféodé aux cucurbitacées. Les péronosporales sont

encore plus exigeantes que les *Cercospora* vis-à-vis de l'eau, puisque non seulement les conidiocystes doivent trouver une phase liquide pour germer, mais encore cette eau doit persister au moins deux ou trois heures, pour assurer une vie nageuse aux planoconidies avant leur fixation et leur germination. La gravité des attaques est corrélative de la difficulté du contrôle : les fongicides curatifs (anilides anti-oomycètes) ont une efficacité au champ rapidement amoindrie, en raison de l'apparition de races résistantes. Le contrôle, le plus sûr, consiste en l'application préventive et régulière de fongicides de contact.

Les trachéomycoses

Les agents pathogènes, issus du sol, infectent les racines et envahissent le système vasculaire des plantes. Les fusarioses vasculaires comptent parmi les grands fléaux des cultures : fusariose du bananier, fusariose du cotonnier, fusariose du palmier à huile, fusariose du palmier dattier, fusariose de la tomate. Quelques tomates sont atteintes chaque année en Côte-d'Ivoire, mais ce sont des cas isolés. De même, quelques cas sur gombo ont été enregistrés.

Les trachéobactérioses

Le flétrissement bactérien décime les plantations de tomate et d'aubergine. La bactérie *Pseudomonas solanacearum*, originaire du sol, envahit les plantes par leur système vasculaire. La lutte génétique semble être, actuellement, la seule parade à ce type de maladies.

La pourriture à pythiacées

Les pythiacées, oomycètes telluriques, parasitent les racines et le collet des plantes maraîchères. Les sols, trop humides ou gorgés d'eau lors des pluies, constituent un milieu éminemment favorable à ces champignons adaptés à la vie aquatique. Les dégâts occasionnés sont des fontes de semis, des verses parasitaires et des flétrissements de feuillage.

Le rhizoctone

Rhizoctonia solani, champignon du sol très polyxène, agresse les racines et le collet des plantes, et provoque de nombreux dépérissements : la maladie porte souvent le nom de rhizoctone. Les sols humides lui conviennent particulièrement. Certaines souches sont susceptibles, en conditions d'hygrométrie élevée, de s'attaquer aux organes aériens, sur lesquels elles développent des pourritures par

grandes macules évolutives. Le rhizoctone occupe une place de premier plan parmi les maladies des plantes légumières en Côte-d'Ivoire.

Les maladies à sclérotos

Le dépérissement à sclérotos, causé par le *Sclerotium rolfsii*, est encore plus commun, à la fois par sa fréquence et l'étendue de sa gamme d'hôtes. Moins exigeant, il se trouve sur les sols ressuyés et bien drainés, et même sur les sols à faible teneur en eau.

Rhizoctonia bataticola, responsable du rhizoctone noir, peut y être rattaché en raison des exigences écologiques. Il n'a été observé que sur courge et pomme de terre.

Les nématoses à *Meloidogyne spp.*

Les dégâts des *Meloidogyne spp.* consistent essentiellement en l'altération des racines. Les plantes présentent des signes de flétrissement du feuillage et dépérissent. Le diagnostic au champ est facilement obtenu par l'observation de galles ou tumeurs sur les racines. Les nématoses à *Meloidogyne* constituent en Côte-d'Ivoire, de par la répartition très ubiquiste et polyxène de ces nématodes, la maladie la plus importante des cultures maraîchères.

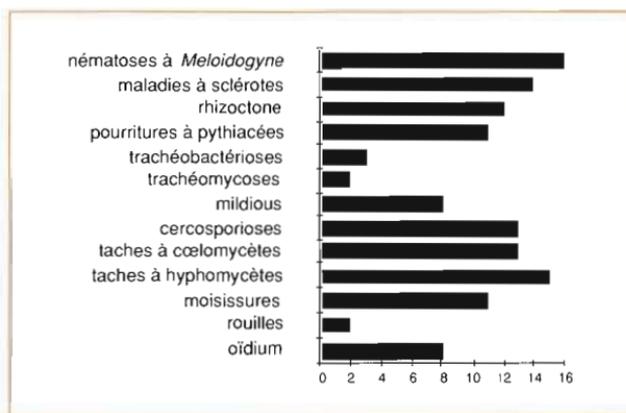


FIGURE 7 ◆ Fréquence de distribution des maladies selon les 18 catégories légumières.

Un tel inventaire, assorti de l'identité détaillée des champignons parasites observés, est une base de données fondamentale.

Dans la perspective d'une appréciation relative des divers couples maladie/hôte, quatre critères peuvent être pris en compte pour estimer la gravité de chaque maladie :

- la fréquence (et la distribution) F_i : évaluées d'après les relevés effectués au cours du temps dans différentes stations d'observations phytosanitaires, ou d'après l'observation de parcelles expérimentales régulièrement contrôlées ;
- l'intensité I_i des dégâts et des dommages ;
- l'importance économique E_i de la culture légumière concernée ;
- la difficulté du contrôle C_i (lutte chimique, génétique ou agronomique).

À chaque critère est attribuée la valeur 1, 2 ou 3, selon le niveau estimé (cf. le tableau cité en annexe 3, p. 299).

Pour chaque couple plante-hôte x catégorie de maladie, le produit des quatre critères constitue une « note de phytopathologie » $\Phi_{ph,m}$ telle que :

$$\Phi_{ph,m} = F_i \times I_i \times E_i \times C_i$$

On peut définir un indice de phytopathologie pondéré I_ϕ , comme étant la somme des notes de phytopathologie $\Phi_{ph,m}$ rapportées au nombre N de catégories de plantes légumières :

$$I_\phi = 1/N \sum \Phi_{ph,m}$$

La figure 8 représente la distribution de l'indice phytopathologique pondéré pour chaque classe de maladie, ceci pour les cultures maraîchères de Côte-d'Ivoire observées de 1980 à 1988.

L'illustration graphique met en valeur l'importance relative des contraintes phytopathologiques des plantes légumières en Côte-d'Ivoire, estimées par l'auteur.

Deux caractéristiques apparaissent :

- les problèmes les plus préoccupants sont les maladies résultant de l'infection souterraine ;
- en ce qui concerne les maladies d'origine aérienne, la spécificité du spectre parasitaire consiste en la dominance des cercosporioses, des taches à cœlomycètes et des moisissures, et dans la faible part des rouilles et oïdiums.

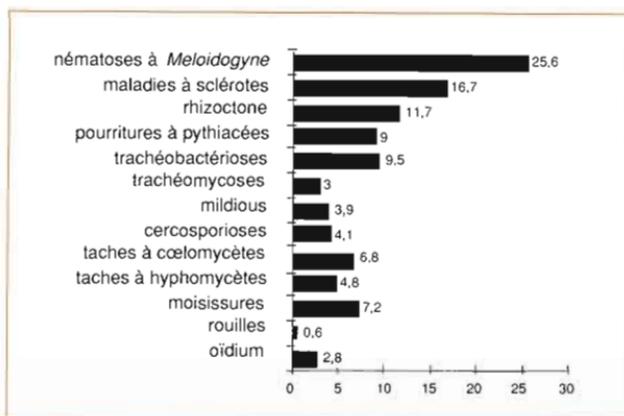


FIGURE 8 ◆ *Indice phytopathologique pondéré.*

LES « GRANDS ABSENTS »

Le terme « grands absents » est considéré ici dans un sens large, regroupant, d'une part, les agents parasitaires importants ailleurs, mais absents en Côte-d'Ivoire, et, d'autre part, ceux confinés à d'étroites niches écologiques ou dont l'agressivité est anormalement réduite. Ainsi entrent dans cette catégorie :

Les oïdiums

Celui des cucurbitacées (particulièrement grave sur melon au Sénégal), et celui des solanacées (également redoutable au Sénégal sur tomate et poivron) sont peu dommageables en Côte-d'Ivoire ; celui de la carotte (collecté au Sénégal et en Cabo Verde) est absent.

Les protobasidiomycètes urédinales

La rouille du haricot est beaucoup moins agressive en Côte-d'Ivoire qu'au Cameroun ; celle des alliums, très sévère dans les régions méditerranéennes, n'existe pas.

Les agents de moisissures

Botrytis cinerea, agent de moisissures importantes sur tomate dans les régions intertropicales, est absent.

Les dématiées (sauf Cercospora)

Alternaria solani ne sévit que dans la moitié nord de la Côte-d'Ivoire. *Alternaria brassicæ* n'a jamais été collecté. Par ailleurs, *Cladosporium fulvum*, également redoutable au nord du Sahara, présente ici une agressivité modérée et cède souvent la place à son sosie, le *Cercospora fuligena*.

Les coelomycètes et autres hyphomycètes

Colletotrichum lindemuthianum, agent de l'antracnose du haricot, *Colletotrichum lagenarium*, agent de l'antracnose du melon, ainsi que les bactéries à graisse du haricot (*Pseudomonas phaseolicola* et *Xanthomonas phaseoli*), n'ont jamais été détectés en Côte-d'Ivoire.

Les Cercospora

Ils constituent la catégorie la plus diversement représentée de parasites dotés de pouvoir pathogène sérieux.

Les péronosporales

Parmi les agents de mildiou, signalés en régions intertropicales (MESSIAEN, 1974) et « grands absents », se trouvent *Bremia lactucæ* (parasite de la laitue) et *Phytophthora infestans* (parasite de la tomate et de la pomme de terre). Découvert en 1979 dans une plantation de tomate proche d'Abengourou, il n'a survécu que trois ans.

Les agents de trachéomycoses

Fusarium oxysporum, agents de la fusariose du melon et de la pastèque, n'ont jamais été observés. Celui de la tomate, isolé de plantes malades à Adiopodoumé, Bouaké et San Pedro, s'est manifesté sous un aspect peu agressif, occasionnant des dépérissements isolés et peu nombreux. Les *Verticillium*, agents de trachéomycoses, n'ont jamais été isolés de plantes malades.

Les agents de trachéobactérioses

Le chancre bactérien à *Corynebacterium michiganense*, importante maladie de dépérissement de la tomate en pays méditerranéens, est également inconnu en Côte-d'Ivoire.

Autres champignons stériles à sclérotés

Sclerotinia minor et *Sclerotium*, parasites de la laitue et de la tomate au nord du Sahara, ne semblent pas avoir pénétré dans les régions tropicales.

On peut tenter d'expliquer l'exclusion de ces « grands absents » du panorama parasitaire de Côte-d'Ivoire par l'efficacité du contrôle sanitaire et des services de quarantaine. Les conidiospores, transportées par l'air, se jouent des frontières... La cause, la plus plausible, réside dans l'inadéquation des exigences écologiques de ces parasites et des conditions propres aux régions intertropicales et notamment celles de la Côte-d'Ivoire. Les premières sont relativement mal connues et ont été appréciées en termes constants, les secondes sont éminemment variables et soumises aux oscillations quotidiennes, diurnes et nocturnes. Plus que les expérimentations au laboratoire, la confrontation des notes d'infection naturelle et des données agrométéorologiques semble susceptible de fournir les justifications de la présence ou de l'absence d'un parasite, et de son agressivité ou de son innocuité. Dans les régions tempérées, ce sont les niveaux des basses températures qui constituent le verrou pour la majorité des parasites. Dans les régions tropicales, et surtout dans les zones à climat équatorial, un verrou inverse apparaît, celui des températures minimales, supérieures au seuil de tolérance. C'est ainsi que, dans le cas particulier des oïdiums à *Oidiopsis taurica* sur solanacées, au gradient des températures minimales (moyenne mensuelle), inverse de la latitude (figure 9), correspond un autre gradient de sévérité décroissante pour la maladie, assez sérieuse à Ferkessedougou, modérée à Bouaké, et insignifiante à Abidjan (DÉCLERT, 1988).

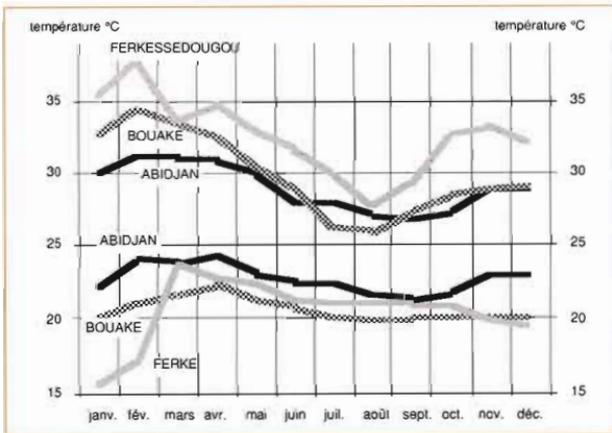


FIGURE 9 ◆ Moyennes mensuelles des températures maximale et minimale pour les stations d'Abidjan, Bouaké et Ferkessedougou.

ÉVOLUTION

La connaissance du panorama parasitaire, pour importante qu'elle soit, ne peut à elle seule permettre de planifier les progrès de la culture maraîchère. Les modalités de son évolution ainsi que l'estimation du risque d'apparition de nouveaux parasites existant ailleurs (« grands absents ») ou ne préexistant pas (nouvelles races d'agents pathogènes) sont autant d'éléments complémentaires.

Sur le plan historique, on peut distinguer cinq périodes :

- premier inventaire de RESPLANDY, CHEVAUGEON, DELASSUS et LUC (1954) ;
- inventaires de RAVISÉ et BOISSON (1962 et 1963) ;
- inventaire de BOISSON et RENARD (1967) ;
- inventaires approfondis de DÉCLERT (1979) ;
- observations sur cultures expérimentales à Adiopodoumé (1982-1988).

Les résultats dépendent des sites prospectés, des cultures présentes au moment de l'observation et de la répétition des tournées d'inspection.

La liste des parasites s'est enrichie au cours du temps, mais les additions se sont raréfiées à mesure que l'inventaire recouvrait la réalité.

Les modifications ultérieures ont été le fait de réajustements taxonomiques : par exemple, le regroupement des *Helminthosporium lycopersici* et *H. carposaprum* sous l'unique espèce *Corynespora cassiicola*.

Toutefois, des situations de disparition ou de glissement dans l'ordre de la virulence sont apparues, notamment la disparition du *Phlyctæna* de la tomate, dès 1974, et la moindre fréquence des corynesporiose et stemphyliose de la tomate en basse Côte-d'Ivoire, depuis 1982-1983.

Au contraire, certains parasites semblent progresser en agressivité et en virulence : *Myrothecium roridum* n'était pas signalé dans les premiers inventaires, et il semble que sa distribution sur les plantes légumières s'élargisse depuis une dizaine d'années.

De même, *Pseudoperonospora cubensis*, qui était donné non virulent sur courgette et pastèque (DÉCLERT, 1981), se manifeste depuis 1986 d'une façon très apparente sur ces deux cucurbitacées (mais d'agressivité encore faible puisque les taches ne sont pas nécrosantes).

Existe-t-il un phénomène de flux et de reflux, à grande périodicité, dans la population des parasites des plantes légumières d'une région donnée ? À l'échelle du phénomène présumé, l'antériorité des informations est insuffisante pour répondre à la question.

Le contrôle des maladies

De même que la médecine ne se conçoit pas sans thérapeutique, la phytopathologie est orientée vers le contrôle des maladies des plantes, aboutissement de longues et minutieuses études, concernant à la fois les agents pathogènes et le déroulement de l'infection, ainsi que de patientes expérimentations *in vitro* et *in situ*, au laboratoire et en parcelles.

LA LUTTE CHIMIQUE

La lutte chimique contre les agents de maladies consiste en l'application de pesticides, fongicides et nématicides, susceptibles de protéger les plantes contre l'infection (traitements préventifs) ou même de détruire les agents au stade infectieux (traitements curatifs).

Les stratégies (systématique ou par avertissements)

La forme de stratégie, la plus fréquente, est celle de la lutte systématique, consistant à appliquer « systématiquement », selon un programme préétabli, des traitements préventifs appropriés aux parasites et agents pathogènes, connus dans la région comme dangereux. Généralement efficace, lorsque les traitements sont bien faits, elle est onéreuse et, du fait de la répétition des applications, présente le risque de sélectionner des races résistantes aux matières actives et de devenir ainsi inopérante. Une autre forme, dite de lutte par avertissements, échappe à cette critique, puisque les interventions sont commandées par des avertisse-

ments ou des informations concernant le risque réel de maladie. Les critères à prendre en compte sont la conjonction de la présence de l'agent pathogène sous forme contaminante, de l'état de réceptivité de la plante-hôte, et des conditions de l'environnement pour la prédisposition.

En général, en région tropicale, pour les maladies d'intervention sporadique, les situations peuvent se ramener aux deux cas suivants :

a) présence saisonnière de l'agent pathogène sous sa forme infectante : la condition de sa présence est jugée comme nécessaire et suffisante pour réaliser le risque de maladie.

Dès l'apparition des premières traces du champignon, les avertissements pour déclencher les traitements sont lancés. La détection des premières traces est obtenue par l'observation systématique, en divers points d'observations répartis en « réseau » sur la zone de culture, de plante témoins (variétés sensibles) ou d'autres plantes-hôtes préférentielles. L'utilisation de capteurs de spores, lorsqu'elle est possible, permet de raccourcir les délais d'information ;

b) présence permanente de l'agent pathogène (forme emphytique) : elle n'est pas jugée comme condition suffisante pour le risque de maladie. L'intervention saisonnière de facteurs climatiques, à des niveaux favorables, est nécessaire au développement de la maladie.

La prescription de commencer les traitements est formulée lorsque le seuil favorable du (ou des) facteur(s) climatique(s) pour la levée du blocage est franchi (détection par les services de météorologie).

Parfois le (ou les) facteur(s) sont mal connus en raison d'interactions complexes. La solution consiste à surveiller l'évolution « naturelle » de l'épiphytie sur des plantations témoins, grâce à un indice phéno-sanitaire. La décision de traiter est prise en fonction des modifications de cet indice (méthode du traitement par avertissements de la cercosporiose du bananier en Côte-d'Ivoire).

Un tel système de lutte permet la réduction très sensible du nombre de traitements, et l'optimisation des résultats. Cette stratégie requiert, pour sa mise au point, des études scientifiques multidisciplinaires minutieuses, et elle est bien entendu spécifique d'une maladie ou d'un parasite ; exemple, la lutte contre l'*Heliothis* de la tomate, adaptée de la méthode IRCT-Bouaké (POLLET, 1975).

L'oïdium à *Oidiopsis taurica* des solanacées maraîchères serait justifiable de la lutte par avertissements, prenant en compte pour déclencher les traitements la conjonction des premières journées sèches (sans pluie) et de l'abaissement des températures nocturnes en dessous du seuil de 21 °C.

Les fongicides

Un certain nombre de fongicides, expérimentés en Côte-d'Ivoire, ou susceptibles d'être utilisés dans la lutte chimique contre les agents de maladie des plantes maraîchères, sont cités en annexe 1 (p. 287) selon le modèle suivant :

Nom de la matière active

Ainsi que ceux de la firme propriétaire du brevet et de la famille de fongicides à laquelle elle se rapporte.

Formule chimique

Présentation

Sous laquelle elle est le plus couramment diffusée :

- . EC = concentré émulsifiable
- . SC = suspension concentrée
- . WG = granulés à disperser dans l'eau
- . WP = poudre mouillable

et la teneur du produit commercial en matière active.

Toxicité

Exprimée sous la forme de DL50 et DJA :

- . DL50 (dose létale 50 %) = quantité de produit à ajouter à la ration alimentaire de rats pour provoquer la mortalité de 50 % du lot, exprimée en mg par kg du lot de rongeurs ;
- . DJA (dose journalière acceptable) = quantité de produit pouvant être absorbée quotidiennement au cours d'une vie d'homme sans manifestation d'effets secondaires.

Mode d'action et de pénétration

Préventif ou curatif ; fongicide de contact ou systémique (susceptible de pénétrer et de diffuser à l'intérieur des organes).

Délais d'utilisation

la législation, pour la protection du consommateur, impose la suspension des traitements avant la récolte.

Applications prévues et concentration d'emploi

Exprimées en g/hl ou en g/ha, elles se rapportent à la matière active pure et non à la spécialité commerciale.

Utilisation en maraîchage tropical

Les concentrations ou les doses ont été indiquées dans les « Symptômes et diagnostic des maladies » (p. 63) en g/dal : exprimées en g/dal ou en ml/dal, elles se rapportent à la spécialité commerciale et non à la matière active pure.

Risque d'apparition de souches résistantes

Les fongicides se partagent en trois catégories : à risque faible ou nul, à risque moyen, ou à risque élevé (LEROUX, 1985).

LA LUTTE GÉNÉTIQUE

En matière de protection des plantes, la lutte génétique consiste à substituer à des plantes sensibles à une agression, d'autres variétés résistantes. Sa mise en œuvre dépend uniquement de la recherche, qui l'initie et la met au point, et d'un service de vulgarisation qui la diffuse ainsi que le matériel végétal proposé. Elle résulte de la collaboration du phytopathologiste (*sensu lato*) et du généticien pour les maladies les plus graves.

Un certain nombre de maladies des plantes maraîchères sont actuellement contrôlables par la lutte génétique : mildiou du concombre par la variété Pointsett ou la variété thaïlandaise, stemphyliose de la tomate par la variété Louisiana, fusariose de la tomate (race 1) par la variété Roma, dépérissement à *Meloidogyne* par les variétés Piersol, Monita, Caraïbe (gène Mi).

Le Laboratoire de génétique de l'ORSTOM d'Adiopodoumé expérimente actuellement la résistance de divers piments à la panachure du poivron (PVMV) et de divers gombos à la virose de l'enroulement (OLCV).

LA LUTTE BIOLOGIQUE

Autre forme non polluante, la lutte biologique s'inspire des équilibres biologiques qui existent dans certaines situations, particulièrement dans les pays d'origine des plantes cultivées.

Outre l'identification précise des deux protagonistes, de longues et minutieuses études sont nécessaires pour contrôler les prédispositions du premier à dominer le second dans les conditions spécifiques, où ils seront confrontés (CAYROL *et al.*, 1988).

Certains antagonismes ont été observés entre des agents de maladie de plantes maraîchères et des champignons ou insectes. Ce sont notamment : le contrôle naturel de l'*Æcidium habunguense* par *Tuberulina* sp., très efficace dans certains sites (Abengourou), et le parasitisme, observé à Moossou et Adiopodoumé, des écidies de cette même rouille par les larves conidiophages de *Mycodiplosis* (cecido-myiidæ), identifiées au Laboratoire d'entomologie du Museum national d'histoire naturelle (BAYLAC, 1988). Le plus souvent, l'antagoniste ne provoque pas de préjudice notable à la population pathogène (cas de *Dactyllela gephyropaga* et des *Arthrobotrys* spp. détectés dans les sols cultivés en laitue), la sélection d'espèces plus agressives ou la transformation des conditions d'environnement étant nécessaire pour transformer ces accidents heureux en intervention délibérée en faveur de la plante cultivée.

LA LUTTE AGRONOMIQUE

La lutte agronomique prend en compte toutes les dispositions, accessibles au planteur, pour réduire les conditions de contamination de ses cultures ainsi que les conditions prédisposantes. Ce sont notamment toutes les opérations de prophylaxie (élimination des sources de contamination, récolte sanitaire, etc.) et les aménagements des cultures (désherbage pour diminuer l'hygrométrie au ras du sol, création de brise-vent pour protéger les parcelles contre les contaminations aériennes, amélioration du drainage ou, au contraire, submersion des planches selon les cas, choix d'une autre alternative d'irrigation, amendement de l'acidité du sol par chaulage, etc.). L'action peut également porter sur le matériel végétal (greffage sur porte-greffe résistant) ou sur sa répartition dans l'ensemble de la plantation (planification de l'assolement). Un exemple de réussite dans ce domaine est celui du greffage sur *Solanum æthiopicum*, grâce auquel les aubergines plantées en terrain infesté sont néanmoins totalement indemnes de flétrissement bactérien (centre ORSTOM d'Adiopodoumé).

LA PROTECTION INTÉGRÉE

Cette terminologie s'applique à une nouvelle forme de stratégie proposée en alternative à la lutte chimique systématique.

Le principe du « contrôle » de l'agent pathogène ou de la lutte contre la maladie a été abandonné et remplacé par celui de limitation de l'action de l'agent pathogène en dessous d'un seuil de nuisibilité.

Prenant en compte les caractéristiques des écosystèmes cultivés, elle met en œuvre, simultanément ou successivement, plusieurs techniques de lutte, génétique, biologique, agronomique et chimique, la préférence devant toujours être donnée aux formes non polluantes, et les plus économiques. On constate, par ailleurs, que l'association de plusieurs techniques de lutte permet d'atteindre des résultats supérieurs à chacune d'entre elles.

Actuellement, dans le monde, la protection intégrée s'étend aux cultures maraîchères. Ainsi, par exemple, des recherches concernant la lutte contre les maladies d'origine souterraine de la pomme de terre en Israël (ELAD *et al.*, 1980) ont montré l'équivalence de l'association traitement biologique (*Trichoderma harzianum*) + traitement chimique (bromure de méthyle) et traitement biologique + traitement physique (solarisation).

LE TRAITEMENT DES MALADIES SOUTERRAINES

L'état sanitaire des cultures réalisées sur une parcelle donnée dépend en grande partie de l'absence ou de la présence des parasites dans le sol. Selon l'importance de la durée du cycle biologique, l'information quantitative est utile ou non (exemple de la pullulation de *Meloidogyne* et de *Pythium aphanidermatum*).

La détection des agents pathogènes telluriques, champignons, bactéries et nématodes, est éminemment souhaitable. L'observation des racines et des collets des plantes, lors de l'arrachage de la précédente culture, peut fournir des informations, spécialement l'intensité et la fréquence des tumeurs à *Meloidogyne* (dans le cas de plante-hôte sensible).

Une nouvelle technique, mise au point au Laboratoire de phytopathologie de l'ORSTOM-Adiopodoumé et pratiquée depuis quelques années sur les parcelles expérimentales, consiste à piéger les principaux agents pathogènes telluriques par les racines de plantules de melon. Après une incubation de trois semaines, les systèmes radiculaires, soigneusement extraits du sol, sont examinés et soumis à la technique d'analyse par pastille de pétunia. L'incubation peut être obtenue au laboratoire par semis de graines de melon sur des échantillons de terre en pot ou directement *in situ* sur la parcelle. La tuméfaction des racines des plantules de melon fournit une bonne information concernant l'infestation du sol

en *Meloidogyne*, et les nécroses racinaires, par le biais de la technique des pastilles, permettent de détecter et d'identifier *Pythium aphanidermatum*, *Rhizoctonia solani*, *Pseudomonas solanacearum* et *Colletotrichum* spp.

Les traitements physiques ont évolué depuis quelques dizaines d'années, passant de l'utilisation de la vapeur d'eau (traitement par cloches ou injection) à celui du rayonnement solaire à travers des films de polyéthylène ou solarisation (GREENBERGER *et al.*, 1987).

Les traitements chimiques, fondés sur le recours au formol et aux désinfectants gazeux, type chloropicrine, isothiocyanate, ou bromure de méthyle, ont eu une certaine faveur dans les pays tempérés. Des produits d'emploi un peu moins dangereux, méthyl dithiocarbamate de sodium (Vapam) et aldicarbe ont été vulgarisés. Mais la consommation des légumes après de tels traitements n'est pas dénuée de risques.

Des solutions biologiques sont activement recherchées. L'esquive des *Meloidogyne* par la technique des rotations quadriennales des cultures légumières avec *Panicum maximum*, réussie par C. NETSCHER (1983) au centre ORSTOM d'Adiopodoumé est une voie originale non polluante. Il en va de même pour la réduction des dégâts de *Fusarium solani*, et de *Rhizoctonia solani* par des amendements organiques à rapport C/N élevé, et l'exploitation d'organismes antagonistes présents dans le fumier de ferme pour limiter les nématodes phytoparasites (MESSIAEN, 1974).

La gestion des sols maraîchers, employés selon des successions d'espèces et de variétés bien choisies, devrait pouvoir assurer le maintien de la fertilité.

L'étude des rotations, envisagées non plus seulement comme moyen de correction des défauts de fertilité minérale, mais comme procédé apte à réduire le taux des agents pathogènes telluriques, est une priorité pour le maraîchage tropical.

CONCLUSION

À l'instar de l'indice phytopathologique pondéré, défini dans la « Situation sanitaire des plantations maraîchères en Côte-d'Ivoire » (p. 263), et grâce auquel a été entreprise une certaine approche du panorama parasitaire (champignons, bactéries et *Meloidogyne*), le cumul des projections de l'indice individuel phytopathologique sur l'axe des plantes-hôtes permet d'obtenir un indice de vulnérabilité (figure 10, p. 280), estimation des contraintes sanitaires pour chaque plante (ou catégorie) légumière.

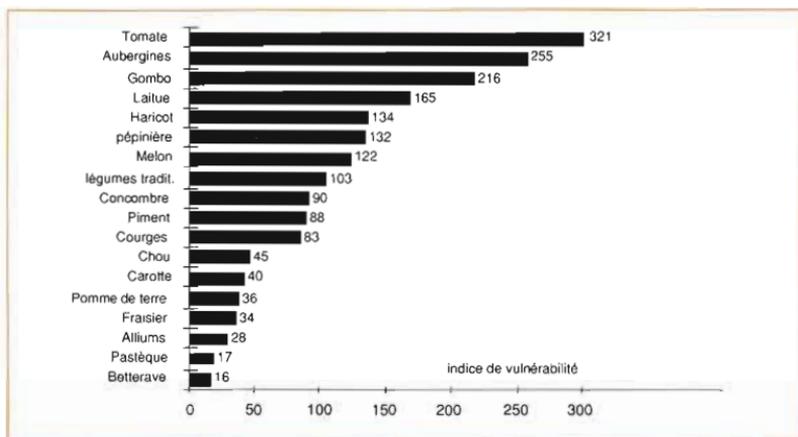


FIGURE 10 ◆ *Indice de vulnérabilité des plantes légumières en Côte-d'Ivoire (1987).*

Compte tenu des analyses présentées dans la « Situation sanitaire des plantations maraîchères en Côte-d'Ivoire » (p. 263), concernant la variabilité des agents, il convient de préciser les limites de l'indice de vulnérabilité, aussi bien géographiques que chronologiques.

Au terme de cette revue des maladies, des agents et de leur contrôle, le pronostic de la situation sanitaire des cultures maraîchères se pose en termes d'étiologie, dépendant de la nature même des agents responsables. En fait, le champignon parasite n'existe pas : l'holotype (BOMPEIX et COLENO, 1984) est une création arbitraire et théorique.

Au contraire, des populations de champignons pathogènes existent, constituées d'un grand nombre d'individus parmi lesquels, avec ou sans différences morphologiques, se côtoient des types physiologiques doués de potentialités parasitaires originales, les pathotypes.

Entre autres facteurs d'évolution, les traitements ou les variétés cultivées chaque année dans une région interviennent pour faire fluctuer ces populations. En conséquence, la lutte est à gérer, et il n'existe pas de solution définitive.

Bibliographie

- AGRIOS (G. N.), 1988 ♦ *Plant pathology*. 3^e éd., Academic Press, London, 803 p.
- ASHA SANKAR (M.), JESSYKUTY (P. C.) et PETER (K. V.), 1987 ♦ Efficiency of four selection methods to improve level of bacterial wilt resistance in eggplant. *Indian J. of Agr. Sci.*, 57, 3 : 138-141.
- AUBERT (G.), 1941 ♦ *Les sols de la France d'outre-mer*. Imprimerie nationale, Paris, 90 p.
- AVENARD (J. M.), ELIDIN (M.), PERRAUD (A.) *et al.*, 1971 ♦ Le milieu naturel de la Côte-d'Ivoire. *Mém. ORSTOM*, n° 50, vol. 1, Paris, 391 p.
- BARRON (G. L.), 1977 ♦ *The nematode destroying fungi*. Canadian Biological Publications Ltd, Ontario, Canada, 140 p.
- BAYLAC (C.), 1988 ♦ *Comm. pers.*
- BEDIN (P.), 1988 ♦ Les maladies provoquées par les bactéries du genre *Erwinia*. *Phytoma.*, 397 : 29-30.
- BLANCARD (D.) *et al.*, 1984 ♦ *Maladies et accidents cultureux de la tomate*. CTIFL, Paris, 95 p.
- BOISSON (C.), 1953 ♦ *La pathologie des cultures maraîchères dans la région de Dimbokro*. ORSTOM, 21 p., 6 pl., multigr.
- BOISSON (C.) et RENARD (J. L.), 1967 ♦ Les maladies cryptogamiques des plantes maraîchères en Côte-d'Ivoire. *Agron. Trop.*, 8 : 699-755.
- BOMPEIX (G.) et COLENO (A.), 1984 ♦ Problèmes de terminologie des subdivisions intraspécifiques des plantes-hôtes et des agents pathogènes. Variation et variabilité des agents pathogènes. 26^e colloque SFP, Avignon, 10-11 mai 1984, *Les colloques de l'INRA*, n° 26 : 45-52.
- BOOTH (C.), 1971 ♦ *The genus Fusarium Link ex Fr. C.M.I.* Kew, Surrey, England, 237 p.

- BOUHOT (D.), 1983 ◆ Les tests biologiques pour le diagnostic sanitaire des sols et des racines. La fatigue des sols. 23^e colloque SFP, Versailles 21-22 oct. 1982, *Les colloques de l'INRA*, n° 17 : 145-148.
- BOUHOT (D.) et MALLAMAIRE (A.), 1965 ◆ *Les principales maladies des plantes cultivées au Sénégal*. Grande imprimerie africaine, Dakar, 2 t., 291 et 159 p.
- BUDDENHAGEN (I. W.) et KELMAN (A.), 1964 ◆ Biological and physiological aspects of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 2 : 204-230.
- CAMPOROTA (P.), 1986 ◆ Obtention de la forme sexuée de *Rhizoctonia solani* : *Thanatephorus cucumeris* (Franck) Donk. *Agronomie*, 6 (3) : 305-307.
- CARMICHAEL (J. W.), BRYCE KENDRICK (W.), CONNERS (I. L.) et LYNNE SIGLER, 1980 ◆ *Genera of Hyphomycetes*. The University of Alberta Press, 386 p.
- CAYROL (J. C.), FRANKOWSKI (J. P.) et BOYERA (H.), 1988 ◆ Comparaison de l'effet stimulateur de huit nématodes libres vis-à-vis de deux champignons prédateurs. *PHM, Rev. horticole*, 287 : 36-41.
- CHAHAL (A. S.) et GROVER (R. K.), 1974 ◆ Chemical control of soft fruit rot of chillies caused by *Choanephora cucurbitarum*. *Haryana Journal of Hort. Sciences*, 3 : 190-194.
- CHEN (W.), HOITINK (H. A. J.) et SCHMITTHENNER (A. F.), 1987 ◆ Factors affecting suppression of *Pythium* damping off in container media amended with compost. *Phytopathology*, 77, 5 : 755-760.
- CHUPP (C.), 1953 ◆ *A monograph of the fungus Cercospora*. Cornell Univ. Ithaca, New York, 667 p.
- CLERIVET (A.), 1982 ◆ Une maladie foliaire de *Solanum gilo* Raddli, due à *Stemphylium floridanum* Hannon et Weber en Côte-d'Ivoire. *Agronomie*, 2, 10 : 1015-1017.
- COHEN (Y.), HEYAL (H.) et SHEIMBOIM (Y.), 1985 ◆ *Efficacy of cymoxanil in controlling metalaxyl-resistant isolates of Phytophthora infestans and Pseudoperonospora cubensis*. Proceeding of the Bordeaux mixture centenary Meeting, Bordeaux, France, 5-7 sept. 1985 : 307-310.
- DÉCLERT (C.), 1978 ◆ *Contrôle chimique de la corynesporiose de la tomate en Côte-d'Ivoire*. Proc. 3rd Int. Cong. of Plant Pathology, Aug. 1978, Munich.
- DÉCLERT (C.), 1979 ◆ *Les maladies des plantes maraîchères en Côte-d'Ivoire. Bilan de six années de recherches*. Communication au comité

technique du ministère de la Recherche scientifique de Côte-d'Ivoire, Abidjan, le 8 mars 1979, ORSTOM, 12 p. *multigr.*

DÉCLERT (C.), 1981 ◆ *Le mildiou des cucurbitacées maraîchères en Côte-d'Ivoire*. Poster - Colloque international sur la protection des cultures tropicales, Lyon, 8-10 juillet 1981.

DÉCLERT (C.), 1985 ◆ *Maladies de l'oignon à Sinématiali*. ORSTOM, 7 p., 3 pl., *multigr.*

DÉCLERT (C.), 1987 ◆ *Bilan sanitaire des plantes maraîchères - Campagne 1986-87*. ORSTOM, 10 p., 8 pl., *multigr.*

DÉCLERT (C.), 1988 ◆ *Les oïdiums des plantes maraîchères en Côte-d'Ivoire - Cas d'une épiphytie d'oïdium sur Solanum aethiopicum en petite saison sèche*. Cycle d'études OMM/FAO/OUA sur l'agrométéorologie et la protection des plantes dans les zones semi-arides, Niamey (Niger) 8-12 déc. 1986., OMM, Genève, 175-185.

DELACROIX (G.), 1911 ◆ *Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds*. Augustin Challamel éd., Paris, 595 p.

ELAD (Y.), KATAN (J.) et CHET (I.), 1980 ◆ Physical, biological, and chemical control integrated for soilborne diseases in potatoes. *Phytopathology*, 70 : 418-422.

ELLIS (M. B.), 1971 ◆ *Dematiaceous Hyphomycetes*. CMI, Kew, Surrey, England, 608 p.

ERWIN (D. C.), BARTNICKI-GARCIA (S.) et TSAO (P. H.), 1983 ◆ *Phytophthora. Its Biology, Taxonomy, Ecology and Pathology*. APS, St Paul, Minesota, 392 p.

FARGETTE (M.), 1987 ◆ *Comm. pers.*

FAUQUET (C.) et THOUVENEL (J. C.), 1980 ◆ *Maladies virales des plantes en Côte-d'Ivoire*. *Coll. Init. Doc. tech.*, n° 46, ORSTOM PARIS, 243 p.

FITZPATRICK (H. M.), 1930 ◆ *The lower fungi. Phycomycetes*. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, 331 p.

GARDAN (L.) et LUISSETTI (J.) ◆ *Méthodes d'isolement et d'identification des bactéries phytopathogènes*. Station de pathologie végétale et de Phyto-bactériologie INRA, Angers, 32 p.

GREENBERGER (A.), YOGEV (A.) et KATAN (J.), 1987 ◆ Induced suppressiveness in solarised soils. *Phytopathology*, 77, 12 : 1663-1667.

GRUBBEN (G. J. H.), 1967 ◆ *L'horticulture en Côte-d'Ivoire*. Mission FAO, ministère de l'Agriculture, république de Côte-d'Ivoire, 81 p.

- GUIRAN DE (G.) et NETSCHER (C.), 1970 ◆ Les nématodes du genre *Meloidogyne* parasites des cultures tropicales. *Cah. ORSTOM, sér. Biology*, 11 : 133-150.
- HANNON (C. I.) et WEBER (G. F.), 1955 ◆ A leaf spot of tomato caused by *Stemphylium floridanum* sp. nov. *Phytopathology*, 45 (1) : 11-16.
- HOOKE (W. J.), 1981 ◆ *Compendium of Potato diseases*. APS, St Paul, Minnesota 55151, USA, 127 p.
- Index phytosanitaire 1988*, 1988 ◆ Association technique de coordination agricole, Paris, 491 p.
- JOLY (P.), 1964 ◆ Clé de détermination des espèces les plus courantes du genre *Alternaria* (Nees) Wiltsh. emend. Joly. *Rev. de Mycologie*, 29, 5 : 348-351.
- JONES (J. P.) et JONES (J. B.), 1984 ◆ Target spot of tomato epidemiology and control. *Proc. of The Florida State Hort. Soc.*, 97 : 216-218.
- KIRK (P. M.), 1984 ◆ A monograph of the Choanephoraceæ. *Mycological Papers*, n° 152, 61 p.
- LATERROT (M.), BLANCARD (D.) et COUTEAUDIER (Y.), 1988 ◆ Les fusarioses de la tomate. *Rev. horticole*, 288 : 29-32.
- LEROUX (P.), 1985 ◆ *Les phénomènes de résistance des champignons phytopathogènes aux fongicides*. Premières journées d'études sur les maladies des plantes, Colloque de l'ANPP, Versailles, 26-27 février 1985, 19-45.
- MATEILLE (T.) et NETSCHER (C.), 1985 ◆ Temporary protection of egg-plant from *Meloidogyne incognita* by minute quantities of isazophos and aldicarb applied at seedling stage. *Rev. Nematol.*, 5 (1) : 41-44.
- MAUDE (R. B.), SPENCER (A.), BROCKLEHURST (P. A.), GOTT (K.A.) et BAMBRIDGE (J. M.), 1985 ◆ *The biology and control of Alternaria dauci (leaf blight) on carrot seeds*. 35th annual report for 1984 National Vegetables Research Station 1985.
- MESSIAEN (C. M.) et LAFON (R.), 1965 ◆ *Les maladies des plantes maraîchères*. INRA édit., p. 86.
- MESSIAEN (C. M.) et LAFON (R.), 1970 ◆ *Les maladies des plantes maraîchères* (2^e éd.). INRA édit., 441 p.
- MESSIAEN (C. M.), 1974 ◆ *Le potager tropical. Techniques vivantes*. Presses Univ. Fr., Paris, 3 t., 572 p.

MESSIAEN (C. M.), 1974 ◆ *Le flétrissement bactérien* in « Le potager tropical », Presses Univ. Fr., 3 t., pp. 205-212.

MEYER (W. A.), SINCLAIR (J. B.) et KHARE (M. N.), 1974 ◆ Factors affecting charcoal rot of soybean seedlings. *Phytopathology*, 64 : 845-849.

MOLOT (P. M.) et LECOQ (H.), 1986 ◆ Les oidiums des cucurbitacées. 1. Données bibliographiques et travaux préliminaires. *Agronomie*, 6(4) : 355-362.

MUCHENBLED (C.) et WATTIEZ (S.), 1985 ◆ *Maladies du feuillage en culture de betteraves ; incidence et traitement fongicide en végétation*. ANPP, premières journées d'études sur les maladies des plantes. 26-27 févr. 1985, Versailles, pp. 93-102.

NATARAJAN (S.), NARANAYANASMY (P.) et KANADASWAMY (T. K.), 1983 ◆ *Control of pre-emergence root rot and collar rot diseases of groundnut*. Proceedings of the national seminar on managment of oilseed crops. Madurai, India, 1983 : 29-30.

NEERGAARD (P.), 1945 ◆ *Danish species of Alternaria and Stemphylium*. Einar Munksgaard pub., Copenhagen, 559 p.

NESMITH (W. C.) et JENKINS JR. (S. F.), 1983 ◆ Survival of *Pseudomonas solanacearum* in selected North Carolina soils. *Phytopathology*, 73, 9 : 1300-1304.

NETSCHER (C.), 1983 ◆ Control of *Meloidogyne incognita* in vegetable production by crop rotation in Ivory Coast. *Acta Horticulturæ*, 152 : 219-225.

NEWHOOK (F. J.), WATERHOUSE (G. M.) et STAMPS (D. J.), 1978 ◆ Tabular key to the species of *Phytophthora* De Bary. *Mycological Papers*, n° 143, 20 p.

NIELSEN (L. W.), 1946 ◆ Fusarium seed piece decay of potatoes in Idaho and its relation to blackleg. *Idaho Agric. Exp. Stn. Res. Bull.* 15, 31.

PARMETER (J. R.), 1970 ◆ *Rhizoctonia solani : biology and pathology*. Univ. of Calif. Press, Berkeley, 255 p.

PALTI (J.) et COHEN (Y.), 1980 ◆ Downy mildew of cucurbits (*Pseudo-peronospora cubensis*). The fungus and its hosts, distribution, epidemiology and control. *Phytoparasitica*, 8 : 109-147.

POLLET (A.), 1975 ◆ *Comm. pers.*

RAVISÉ (A.) 1962 ◆ Observations sur l'état phytosanitaire des pommes de terre cultivées dans la région de Touba. *Rapp. ORSTOM*, 8 p, *multigr.*

RESPLANDY (R.), CHEVAUGEON (J.), DELASSUS (M.) et LUC (M.), 1954 ◆ Première liste annotée de champignons parasites de plantes cultivées en Côte-d'Ivoire. INRA, *Annales d'Epiphyties*, 1 : 1-61.

ROGER (L.), 1954 ◆ *Phytopathologie des pays chauds*. Paul Lechevallier, Paris, 3 t., 3 154 p.

SASSER (J. N.), 1971 ◆ *Physiological variation in the genus Meloidogyne as determined by differential hosts*. EPPPO, Conference on *Meloidogyne*, Antibes, oct. 1971.

SHOU KUNG SOUN *et al.*, 1985 ◆ Formulate soil amendment for controlling Fusarium wilt and other soilborne diseases. *Plant Dis.* 69, 11 : 917-920.

SIEMONSMA (J. S.), 1982 ◆ *La culture du gombo (Abelmoschus spp.), légume-fruit tropical (avec référence spéciale à la Côte-d'Ivoire)*. Landbouwhogeschool, Wageningen, 297 p.

SINCLAIR (J. B.), 1982 ◆ *Compendium of soybean diseases*. The APS St Paul, Minnesota, 55 121 USA, 104 p.

SUTTON (B. C.), 1980 ◆ *The Cœlomycetes - Fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata*. CMI, Kew, Surrey, England, 696 p.

THOMAS (C. E.), INABA (T.) et COHEN (Y.), 1987 ◆ Physiological specialization in *Pseudoperonospora cubensis*. *Phytopath.* 77, 12 : 1621-1624.

TU (C. C.) et KIMBROUGH (W. J.), 1973 ◆ A rapid staining technique for *R. solani* and related fungi. *Mycologia*, 65 : 941-944.

TULLOCH (M.), 1972 ◆ The genus *Myrothecium* Tode ex Fr. CMI *Mycological Papers*, n° 130, 42 p.

WATERHOUSE (G.), 1963 ◆ Key to the species of *Phytophthora* De Bary. *Mycological Papers*, n° 92, 22 p.

WATERHOUSE (G.), 1967 ◆ Key to *Pythium* Pringsheim. *Mycological Papers*, n° 109, 71 p., 50 pl.

WATERHOUSE (G.), 1981 ◆ The taxonomy of *Pseudoperonospora*. *Mycological Papers*, n° 148, 28 p.

ZAMBETTAKIS (Ch.), 1967 ◆ *Sclerotium rolfsii* Sacc. Fiche de phytopathologie tropicale n°20, *Rev. Mycologie*, 32 : 1-11.

ZAMBETTAKIS (Ch.), SANKARA (Ph.) et Metovoer (A.), 1985 ◆ *Darluca filum*, *Tuberculina costaricana* et *Verticillium lacanii*, hyperparasites de *Puccinia arachidis*, considérés comme éléments d'une lutte intégrée. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 101, 2 : 165-181.

Annexes

ANNEXE 1

Liste des fongicides expérimentés ou susceptibles d'utilisation pour la défense des cultures maraîchères contre les agents pathogènes

Bénomyl (brevet Du Pont de Nemours)**benzimidazoles**
(butylcarbamoyl-1 benzimidazolyl-2) carbamate de méthyle

- WP : 50 %.
- TOXICITÉ : DL50 > 10 000 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif ; systémique.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : gamme très large (pourriture grise, oïdium 25 à 40 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : lutte contre les oïdiums et contre les corynesporioses (associé à un dithiocarbamate).
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : élevé.

Bupirimate (brevet ICI)**pyrimidines**
5-butyl-2-éthylamino-6-méthyl pyrimidine -4diméthylsulfonate

- EC : 250 g/l.
- TOXICITÉ : DL50 = 15 000 mg/kg ; DJA = 0,01 mg/kg.

- **MODE D'ACTION** : préventif ou curatif (blocage de la sporulation) ; systémique ; persistance : 2-3 semaines.
- **DÉLAIS D'UTILISATION** : 7 jours avant récolte.
- **APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES** : antioïdium 50 g/hl
- **UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL** : oïdium de l'aubergine et des cucurbitacées.
- **RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES** : moyen.

Captafol (brevet Chevron Chemical Co)**phtalimides**
 N-(tetrachloro-1,1,2,2 éthylthio) tetrahydro-3a,4,7,7a isoindolinedione-1,3

- **WP** : 50 %.
- **TOXICITÉ** : DL50 = 5 000 à 6 200 mg/kg ; DJA = 0,01 mg/kg.
- **MODE D'ACTION** : préventif et curatif ; contact ; persistance : 8 à 10 jours.
- **DÉLAIS D'UTILISATION** : non signalés.
- **APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES** : alternarioses, mildious, septorioses (160 g/hl).
- **UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL** : alternariose de la tomate, mildiou de l'aubergine
- **RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES** : faible ou nul

Captane (brevet Standard Oil Development)**phtalimides**
 N-(trichlorométhylthio) tetrahydro-3a,4,7,7a isoindolinedione- 1,3

- **WP** : 83 %.
- **TOXICITÉ** : DL50 = 9 000 mg/kg ; DJA = 0,01 mg/kg.
- **MODE D'ACTION** : curatif ; contact.
- **DÉLAIS D'UTILISATION** : non signalés.
- **APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES** : mildious (175 g/hl).
- **UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL** : fontes de semis.
- **RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES** : faible ou nul.

Carbendazime**benzimidazoles**
 (benzimidazolyl-2) carbamate de méthyle

- **WP** : 50 %.

- TOXICITÉ : DL50 >15 000 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ou curatif (s'oppose à l'infection et inhibe la sporulation) ; systémique .
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : cercosporioses, pourriture grise, fusariose (50 à 150 g /ha).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : à envisager contre les cercosporioses de la betterave, du gombo, haricot, du melon, de la pastèque, de la tomate.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : élevé.

Chinométhionate (brevet Bayer)**quinoxalines**
méthyl-6 1,3-dithiolo (4,5b) quinoxalinone

- WP : 25 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 2 500 à 3 000 mg/kg ; DJA = 0,003 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ; contact .
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : oïdium (7,5 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : oïdium des aubergines et des cucurbitacées.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : faible ou nul.

Chlorothalonil (brevet Diamond Shamrock)**dérivés phthaliques**
tetrachloro-isophthalonitrile

- WP : 75 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 10 000 mg/kg ; DJA = 0,005 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif (inhibition des systèmes enzymatiques chez les conidiospores) ; contact .
- DÉLAIS D'UTILISATION : 7 jours avant récolte.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : alternarioses, anthracoses, cladosporioses, septorioses (100 à 150 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : anthracnose du poivron, anthracoses de l'aubergine.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : non signalé.

Cuivre.....**produits cuivriques**
(sulfate de Cu, hydroxyde de Cu peu utilisés), oxychlorure tetracuvrique

- WP : 50 %.
- TOXICITÉ : faible.
- MODE D'ACTION : préventif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : mildiou et bactérioses foliaires 150 à 200 g/hl (en cuivre métal).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : bactérioses foliaires de la tomate.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : nul.

Cymoxanil = Curzate (brevet Du Pont de Nemours)**acétamides**
2-cyano-N-(éthylaminocarbonyl)-2-(méthoxyimino) acétamide
formulation associée avec le Mancozèbe

- WP : 4 %-46,5 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 1 425 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif ; pénétrant mais diffusion restreinte.
- DÉLAIS D'UTILISATION : 7 jours avant récolte.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : mildious (20 g/dal), actif sur les souches résistantes aux anilides anti-oomycètes.
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : mildiou des cucurbitacées.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : faible.

Dichlofluanide (brevet Bayer)**sulfamides**
N'-dichlorofluorométhylthio N,N-diméthyl N'-phényl sulfamide

- WP : 50 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 500 à 2 500 mg/kg ; DJA = 0,3 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : 7 jours avant récolte.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : pourriture grise, mildiou, oïdium (100 à 125 g/hl).

- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : corynesporiose, mildiou des cucurbitacées, rhizoctone foliaire.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : faible.

Dinocap (brevet Rohm et Haas Phil.).....**dérivés phénoliques**
isomères de crotonates d'octyl-4 dinitro 2,6 phényl et d'octyl-6 dinitro
2,4 phényle

- WP : 18,25 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 980 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : oïdium (18,25 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : oïdium des cucurbitacées et oïdium de l'aubergine Ndrowa (toxicité possible à haute température).
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : faible.

Dithianon (brevet Celamerck).....**quinones**
dioxo-5,10 dihydro-5,10 naphtho (2,3b) dithiine-1,4 dicarbonitrile-2,3

- SC : 750 g/l.
- TOXICITÉ : DL50 = 638 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : 7 jours avant récolte.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : mildious, rouilles (100 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : rouille de l'aubergine.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : faible.

Fénarimol (brevet Eli Lilly Co).....**pyrimidines**
a-(2 chlorophényl)-a-(4 chlorophényl)-5-pyrimidine méthanol

- EC : 40 g/l.
- TOXICITÉ : DL50 = 2 500 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif, inhibant la synthèse de l'ergostérol ; systémique.
- DÉLAIS D'UTILISATION : 2 à 7 jours.

- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : oïdiums et rouilles (2 à 5 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : corynesporiose de la tomate, oïdium des cucurbitacées, oïdium de l'aubergine Ndrowa.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : moyen.

Folpel (brevet Standard Oil Development Co)**phtalimides**
(trichlorométhylthio)-2 isoindolinedione-1,3

- SC : 500 g/l.
- TOXICITÉ : DL50 > 10 000 mg/kg ; DJA = 0,1 mg/kg.
- MODE D'ACTION : curatif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : anthracnoses, mildiou, septorioses (150 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : mildiou des cucurbitacées.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : moyen.

Iprodione (brevet Rhône-Poulenc S.A.)**hydantoïnes**
isopropylcarbamoyl-1 (dichloro-3,5 phényl)-3 hydantoïne

- WP : 50 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 3 500 mg/kg ; DJA = 0,3 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : 21 jours (laitue) ; 3 jours (concombre, haricot, tomate).
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : oïdium, *Phoma*, septorioses (50-75 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : *Phoma*, *Phyllosticta*, septorioses.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : moyen.

Mancozèbe (brevet Rohm et Hass)**dithiocarbamates**
association du zinc avec l'éthylène bis-(dithiocarbamate) de manganèse

- WP : 80 %.
- TOXICITÉ : DL50 > 8 000 mg/kg ; DJA = 0,05 mg/kg.

- MODE D'ACTION : préventif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : anthracnoses, cercosporioses, mildiou, rouilles, septorioses (160 mg/kg).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : très polyvalent.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : nul.

Manèbe (brevet Du Pont de Nemours, Rohm et Haas Phil.)
**dithiocarbamates**
 N,N'-éthylène bis (dithiocarbamate) manganoux

- WP : 80 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 6 750 mg/kg ; DJA = 0,05 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : anthracnoses, cercosporioses, mildiou, rouilles, septorioses (160 à 200 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : très polyvalent.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : nul.

Manèbe + Méthylthiophanate**produit composé**
 formulation associant manèbe et méthylthiophanate

- WP : 50 % - 25 %.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif ; systémique.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : anthracnoses, cercosporioses (30 g/dal).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : corynesporiose de la tomate.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : faible.

Métalaxyl (brevet Ciba Geigy).....**acylalanines**
 D,L-N(2,6-diméthyl phényl)-N-(2' méthoxy acétyl) alalinate de méthyle

- WP : 25 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 669 mg/kg ; DJA = 0,03 mg/kg.

- MODE D'ACTION : préventif ; systémique.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : mildious (200 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : mildiou des cucurbitacées.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : élevé.

Phosethyl-Al (brevet Rhône-Poulenc)**phosphites métalliques**
tris-O-éthyl phosphonate d'aluminium

- WP : 80 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 5 800 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif ; systémique.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : mildiou aériens et terrestres.
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : mildiou des cucurbitacées.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : faible.

Propiconazole (brevet Janssen Pharmaceutica).....**triazoles**
1,[2-(2,4-dichlorophényl) -4 propyl - 1,3 dioxolan -2-yl-méthyl]
1H-1,2,4 triazole

- EC : 250 g/l.
- TOXICITÉ : DL50 = 1517 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif ; systémique.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : cercosporioses, rouilles, septorioses (125 g/ha).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : rhizoctone foliaire du haricot.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : moyen.

Propinèbe (brevet Bayer)**dithiocarbamates**
polymère de propylène bis (dithiocarbamate) zincique

- WP : 70 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 8 500 mg/kg ; DJA = 0,005 mg/kg.

- MODE D'ACTION : préventif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : 3 à 15 jours avant récolte.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : alternarioses, anthracnoses, mildious, septorioses (200-210 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : alternariose de la tomate, anthracnose de l'aubergine, anthracnose du poivron.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : nul.

Qintozène (brevet I. G. Farben-Industrie).....**dérivés du benzène**
pentachloronitrobenzène

- WP : 30 %.
- TOXICITÉ : DL50 > 12 000 mg/kg ; DJA = 0,007 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ; contact.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : caries, pourritures à sclérotés, traitement des racines et des oignons.
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : traitement curatif des cas de pourriture par *Sclerotium rolfsii*, traitement du sol (10-30 g de produit commercial /m²).
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : faible.

Thiabendazole (brevet Merck)**benzimidazoles**
(thiazolyl-4)-2 benzimidazole

- WP : 60 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 3 330 mg/kg ; DJA = 0,3 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ; systémique (sauf sur fruits).
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : *ascochyta*, anthracnoses, cercosporioses, fusarioses, septorioses.
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : pourriture cendrée et pourriture noire des fruits de l'aubergine, pourriture des fruits de pastèque.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : élevé.

Thiophanate-Méthyl (brevet Nippon Soda)**dérivés carbamiques**

O-phénylène-4-4'bis (thioallophanate de méthyle)

- WP : 75 %.
- TOXICITÉ : DL50 > 6 000 mg/kg ; DJA = 0,08 mg/kg.
- MODE D'ACTION : curatif ; systémique .
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : cercosporioses, oïdium (35 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : en association avec le Manèbe.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : moyen.

Thirame ou T.M.T.D. (brevet Du Pont de Nemours)

.....**dithiocarbamates**

disulfure de bis (diméthyl-thiocarbamoyle)

- WP : 80 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 375 à 865 mg/kg ; DJA = 0,005 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ; contact .
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : anthracoses, pourriture grise, septorioses (200 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : moisissure du haricot.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : nul.

Triadiméfon (brevet Bayer)**triazoles**

1-(4-chlorophénoxy)3,3 diméthyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-2-butanone

- WP : 5 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 568 mg/kg ; DJA = 0,01 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif ; systémique .
- DÉLAIS D'UTILISATION : 3 jours avant récolte (melon).
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : oïdium, rouilles (7,5 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : rouille de l'aubergine, oïdium des cucurbitacées
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : moyen.

Triforine (brevet Celamerck)**pipérazines**
bis (trichloro-2,2,2 formamido-éthyl-1)-1,4 pipérazine

- EC : 190 g/l.
- TOXICITÉ : DL50 > 16 000 mg/kg ; DJA = 0,02 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif et curatif ; systémique.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : oïdium et cladosporiose de la tomate (28,5 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : cladosporiose de la tomate, oïdium des cucurbitacées, oïdium de l'aubergine Ndrowa.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : moyen.

Zinèbe (brevet Rohm et Haas)**dithiocarbamates**
polymère de N,N' -éthylène bis (dithiocarbamate) zincique

- WP : 80 %.
- TOXICITÉ : DL50 > 5 200 mg/kg ; DJA = 0,05 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : mildious, cercosporioses (200 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : alternariose de la tomate.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : nul.

Zirame (brevet Du Pont de Nemours et Schering)**dithiocarbamates**
diméthyl dithiocarbamate zincique

- WG : 90 %.
- TOXICITÉ : DL50 = 1 400 mg/kg ; DJA = 0,02 mg/kg.
- MODE D'ACTION : préventif ; contact.
- DÉLAIS D'UTILISATION : non signalés.
- APPLICATIONS PRÉVUES ET DOSES : alternarioses, anthracoses, septorioses (180 g/hl).
- UTILISATION EN MARAÎCHAGE TROPICAL : anthracnose du navet.
- RISQUE D'APPARITION DE SOUCHES RÉSISTANTES : nul.

ANNEXE 2

Valeurs formatées des coefficients E_i et C_i de l'indice phytopathologique

Catégories de plantes cultivées	indice « E_i » (importance)
Allium	3
Aubergine	3
Betterave	1
Carotte	2
Chou	3
Concombre	2
Courge	2
Fraisier	1
Gombo	3
Haricot	2
Laitue	3
Légume traditionnel	3
Melon	2
Pastèque	1
Pépinière	3
Piment	3
Pomme de terre	1
Tomate	3
Catégories de maladies	indice « C_i » (résistance au contrôle)
Oïdiums	1
Rouilles	2
Moisissures	2
Taches à hyphomycètes	1
Taches à coelomycètes	1
Cercosporioses	1
Mildious	1
Trachéomycoses	3
Trachéobactérioses	3
Pourritures à pythiacées	1
Rhizoctone	2
Maladies à sclérotés	2
Nématoses à <i>Meloidogyne</i>	2

ANNEXE 3

Valeurs formatées des indices phytopathologiques

	Oïdium	Rouille	Moisissure	Hyp-homycètes	Coleo-mycètes	Cercos-porioses	Mildiou	Trachéo-mycoses	Trachéo-bactérioses	Pythiacées	Rhizocto-nia Solani	R.S.-Rhizoc-bataticola	Meloido-gyne	Total
Allium				2*1*3*1		2*1*2*1					1*2*3*2	1*3*1*2		28
Aubergine	1*1*3*1	1*1*3*2	2*1*3*2	2*1*3*1	3*3*3*1	1*1*3*1	2*2*3*1		3*3*3*3	1*3*3*1	1*1*3*2	2*3*3*2	3*3*3*2	255
Betterave						2*2*1*1							3*2*1*2	16
Carotte				2*2*2*1	1*1*2*1						1*1*1*2	1*3*2*2	2*2*2*2	40
Chou				2*1*3*1		1*1*3*1					1*1*3*2		2*2*3*2	45
Concombre	1*1*2*1		1*1*2*2	2*2*2*1	1*1*2*1	1*1*2*1	3*3*2*1			1*3*2*1		1*3*2*2	3*3*2*2	90
Courge	3*3*1*1		3*3*2*2		2*2*2*1		1*1*2*1					1*3*2*2	2*2*2*2	83
Fraisier			2*1*1*3	2*2*1*1							1*2*1*2	2*3*1*2	2*2*1*2	34
Gombo	2*2*3*1		2*2*3*2	1*1*3*1	1*1*3*1	3*2*3*1		1*3*3*3		3*3*3*1	1*2*3*2	2*3*3*2	3*3*3*2	216
Haricot		1*1*2*2	2*3*2*2	1*1*2*1	1*1*2*1	3*2*2*1	1*1*2*1			2*3*2*1	3*3*2*2	2*3*2*2	2*2*2*2	134
Laitue				1*1*3*1	1*2*3*1	1*1*3*1				3*3*3*1	3*3*3*2	2*3*3*2	3*2*3*2	165
Légume traditionnel	1*3*3*1		2*1*1*2		3*2*3*1							2*3*3*2	3*2*3*2	103
Melon	1*2*3*1		1*1*3*2		2*2*2*1	1*1*2*1	3*3*2*1			3*3*2*1	2*2*2*2	1*3*2*2	3*3*2*2	122
Pastèque			1*1*2*2	1*1*1*1	1*1*1*1	3*2*1*1	1*1*1*1			2*2*1*1				17
Pépinière				1*2*3*1					1*3*3*1	3*3*3*1	3*3*3*2		3*2*3*2	132
Piment et poivron	1*2*3*1		1*1*2*2	1*1*3*1	3*3*3*1	1*1*3*1	1*2*3*1			1*1*3*1		1*3*3*2	3*1*3*2	88
Pomme de terre				2*2*1*1		2*1*1*1				1*2*1*1	2*2*1*2	2*3*1*2	2*2*1*2	36
Tomate	1*1*3*1		1*1*3*2	3*3*3*1	2*2*3*1	2*2*3*1	2*2*3*1	1*3*3*3	3*3*3*3	3*3*3*1	1*1*3*2	2*3*3*3	3*3*3*2	321
TOTAUX	50	10	130	87	122	74	71	54	171	162	216	318	460	1925
Moyenne	2,78	0,56	7,22	4,83	6,78	4,11	3,94	3,00	9,50	9,00	12,00	17,37	25,56	106,94

ANNEXE 4

Liste des maladies des plantes maraîchères

Les alliums..... 64

- L'ALTERNARIOSE
- LA CERCOSPORIOSE DE L'ÉCHALOTE
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTÉS
- LA FONTE DES SEMIS
- LA MOISSURE DES BULBES D'OIGNON
- LE RHIZOCTONE
- LA STEMPHYLIOSE

Les aubergines..... 70

- L'ANTHRACNOSE ROSE DES FRUITS DE L'AUBERGINE
- L'ANTHRACNOSE NOIRE DES FRUITS
- LA CERCOSPORIOSE
- LA CORYNESPORIOSE
- LE DÉPÉRISSEMENT À *MELOIDOGYNE* DE L'AUBERGINE
- LE DÉPÉRISSEMENT DES RAMEAUX
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTÉS
- LE FLÉTRISSEMENT BACTÉRIEN DE L'AUBERGINE
- LA FONTE DES SEMIS
- LA JAMBE NOIRE DE L'AUBERGINE NDROWA
- LE MILDIU DES FRUITS DE L'AUBERGINE
- LE MILDIU COTONNEUX
- L'OÏDIUM DE L'AUBERGINE
- LA MOISSURE
- LE *PHOMA*
- LA POURRITURE BACTÉRIENNE DES FRUITS
- LA POURRITURE CENDRÉE DES FRUITS DE L'AUBERGINE
- LA POURRITURE NOIRE DES FRUITS
- LA ROUILLE DE L'AUBERGINE
- LA STEMPHYLIOSE DE L'AUBERGINE NDROWA
- LES TACHES FOLIAIRES À MYROTHÉCIUM
- LES TACHES FOLIAIRES À *PHOMA*

La betterave 93

- LA CERCOSPORIOSE DE LA BETTERAVE ROUGE

La carotte 94

- L'ALTERNARIOSE DE LA CAROTTE
- LE DÉPÉRISSEMENT À *MELOIDOGYNE*
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTÉS
- LE *PHYLLUSTICTA*
- LE RHIZOCTONE

Le chou 98

- L'ALTERNARIOSE
- L'ANTHRACNOSE DU NAVET
- LA CERCOSPORIOSE
- LA CORYNESPORIOSE
- LE RHIZOCTONE

Le concombre 103

- L'ALTERNARIOSE
- LA CERCOSPORIOSE
- LA CORYNESPORIOSE
- LE DÉPÉRISSEMENT À *MELOIDOGYNE*
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTÉS
- LA FONTE DES SEMIS
- LE MILDIOU
- LA MOISSURE DES FRUITS
- L'OÏDIUM
- LA POURRITURE COTONNEUSE BLANCHE
- LA POURRITURE VARIQUEUSE

Les courges et potirons 113

- L'ANTHRACNOSE DE LA CHAYOTE
- LE MILDIOU
- LA MOISSURE DES FRUITS DE COURGETTE
- L'OÏDIUM DE LA COURGETTE
- LE RHIZOCTONE NOIR

Le fraisier..... 119

- L'ALTERNARIOSE
- LE DÉPÉRISSEMENT À *MELOIDOGYNE*
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTES
- LA MOISSURE DES FRAISES
- LE RHIZOCTONE BRUN

Le gombo..... 123

- L'ANTHRACNOSE
- LE *CERCOSPORA MALAYENSIS*
- LA CERCOSPORIOSE NOIRE
- LE *CORYNESPORA*
- LE DÉPÉRISSEMENT À *MELOIDOGYNE*
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTES
- LA FONTE DES SEMIS À *MACROPHOMINA*
- LA FONTE DES SEMIS À *PYTHIUM*
- LA FONTE DES SEMIS À *RHIZOCTONIA*
- LA FUSARIOSE DU GOMBO
- LE *MACROPHOMINA*
- LA MOISSURE
- LE MYROTHÉCIUM
- L'OÏDIUM

Le haricot..... 133

- L'ANTHRACNOSE
- LA CERCOSPORIOSE
- LA CERCOSPORIOSE BRUNE
- LE *CORYNESPORA*
- LE DÉPÉRISSEMENT À *MELOIDOGYNE*
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTES
- LA FONTE DES SEMIS À *PYTHIUM*
- LA FONTE DES SEMIS À *RHIZOCTONIA*
- LE *MACROPHOMA*
- LA MOISSURE DU HARICOT
- LA POURRITURE COTONNEUSE
- LE RHIZOCTONE FOLIAIRE DU HARICOT

- LA ROUILLE DU HARICOT
- LES TACHES ANGULEUSES DU HARICOT

La laitue..... 146

- LA BACTÉRIOSE
- LA CERCOSPORIOSE DE LA LAITUE
- LE DÉPÉRISSEMENT À *MELOIDOGYNE*
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTÉS
- LES FONTES DES SEMIS DE LA LAITUE
- LA MACÉRATION BRUNE DES FEUILLES
- LE RHIZOCTONE DE LA LAITUE
- LA SEPTORIOSE DE LA LAITUE
- LES TACHES FOLIAIRES BRUNES

Les légumes traditionnels 155

- L'ANTHRACNOSE DES FEUILLES DE LA ROSELLE
- LA MOISSISSURE DE L'AMARANTE

Le melon..... 157

- LA CERCOSPORIOSE
- LE DÉPÉRISSEMENT À *MELOIDOGYNE*
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTÉS
- LA FONTE DES SEMIS
- LA GRAISSE DU MELON
- LE MILDIOU DU MELON
- LA MOISSISSURE
- LE *MYCOSPHERELLA*
- LE MYROTHÉCIUM
- L'OIDIUM
- LE RHIZOCTONE

La pastèque..... 167

- L'ANTHRACNOSE
- L'*ASCOCHYTA*
- LE *BOTRYODIPLODIA*
- LA CERCOSPORIOSE DE LA PASTÈQUE

- LE *CORYNESPORA*
- LE *MACROPHOMINA*
- LE MILDIOU
- LA MOISSURE
- LE *PHOMA*
- LE *PHYLLOSTICTA*
- LA POURRITURE BLÊME DES FRUITS

Les maladies de pépinière..... 175

- LE FLÉTRISSEMENT BACTÉRIEN DES PLANTULES
- LA FONTE DES SEMIS À *PYTHIUM*
- LA FONTE DES SEMIS À *RHIZOCTONIA*

Le piment et le poivron 178

- L'ANTHRACNOSE DES FRUITS DE POIVRON
- LE *CERCOSPORA*
- LE *CORYNESPORA*
- LE DÉPÉRISSEMENT DES RAMEAUX
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTÉS
- LA FONTE DES SEMIS
- LE MILDIOU DES FRUITS
- LA MOISSURE DES FEUILLES DU POIVRON
- L'OÏDIUM
- LE *STEMPHYLIUM*
- LES TACHES FOLIAIRES BLANCHES
- LES TACHES NOIRES DUVETEUSES DES FRUITS

La pomme de terre..... 187

- LA CERCOSPORIOSE
- LE DÉPÉRISSEMENT BACTÉRIEN DE LA POMME DE TERRE
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTÉS
- LA FUSARIOSE
- LA JAMBE NOIRE DE LA POMME DE TERRE
- LE RHIZOCTONE BRUN
- LE RHIZOCTONE NOIR
- LA VERSE DE LA POMME DE TERRE

La tomate..... 193

- L'ALTERNARIOSE DE LA TOMATE
- L'ANTHRACNOSE
- L'ASCOCHYTA
- LA BACTÉRIOSE FOLIAIRE
- LE CHANCRE DU COLLET DES PLANTULES
- LA CLADOSPORIOSE DE LA TOMATE
- LA CORYNESPORIOSE DE LA TOMATE
- LE DÉPÉRISSEMENT À *MELOIDOGYNE*
- LE DÉPÉRISSEMENT À SCLÉROTES
- LE FLÉTRISSEMENT BACTÉRIEN DE LA TOMATE
- LE FLÉTRISSEMENT BACTÉRIEN DES PLANTULES
- LA FONTE DES SEMIS
- LA FUSARIOSE DE LA TOMATE
- LE MILDIOU DE LA TOMATE
- LE MILDIOU TERRESTRE DES FRUITS DE LA TOMATE
- LA MOISSURE NOIRE DES FEUILLES DE LA TOMATE
- LA NÉCROSE APICALE DES FRUITS DE TOMATE (*BLOSSOM END-ROT*)
- L'OÏDIUM
- LE *PHOMA*
- LE *PLEOSPORA*
- LA POURRITURE BRUNE DES RAMEAUX
- LA POURRITURE SECHE DES TIGES
- LE RHIZOCTONE DES FRUITS
- LA SEPTORIOSE DE LA TOMATE
- LA STEMPHYLIOSE DE LA TOMATE
- LES TACHES BRUNES DU FEUILLAGE
- LA VERSE POSTREPIQUAGE DE LA TOMATE

ANNEXE 5

Liste alphabétique des champignons et autres micro-organismes parasites des plantes maraîchères

- *Æcidium habunguense* Henn.
- *Alternaria circinans* (Berk. et Eurt.) Bolle
- *Alternaria cucumerina* (Ell. et Ev.) Elliott
- *Alternaria dauci* (Kühn) Groves et Skolko
- *Alternaria porri* (Ell.) Neerg.
- *Alternaria solani* (Ell. et Martin) L. R. Jones et Grout
- *Alternaria* sp.
- *Ascochyta hortarum* (Speg.) C. O. Sm.
- *Aspergillus niger* Tiegh.
- *Blakeslea trispora* Thaxt.
- *Botryodiplodia theobromæ* Pat.
- *Cercospora abelmoschi* Ell. et Ev.
- *Cercospora beticola* Sacc.
- *Cercospora canescens* Ell. et Martin
- *Cercospora capsici* Heald et Wolf
- *Cercospora caracallæ* Speg.
- *Cercospora citrullina* Cke.
- *Cercospora cruenta* Sacc.
- *Cercospora deightonii* Chupp
- *Cercospora duddiæ*
- *Cercospora fuligena* Rold.
- *Cercospora longissima* (Cugini) Sacc.
- *Cercospora malayensis* Stev. et Stalh.
- *Cercospora unamunoi* Castel
- *Choanephora cucurbitarum* (B. et Rav.) Thaxt.
- *Cicinnobolus* Ehr. sp.
- *Cladosporium fulvum* Cke.
- *Colletotrichum capsici* (Syd.) Butl. et Bis
- *Colletotrichum higgingsianum* Sac.
- *Colletotrichum nigrum* Ell. et Hals
- *Corynespora cassicola* (B. et C.) Wei

- *Dactylella gephyropaga*
- *Erwinia caratovora* var. *caratovora* (Jones) Dye
- *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Sn. et Hans.
- *Fusarium scirpi* Lamb. et Fautr.
- *Fusarium solani* (Mart.) Sn. et H.
- *Isariopsis griseola* Sacc.
- *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash.
- *Meloidogyne* spp.
- *Mycosphærella citrullina* (O.S.Sm.) Gross.
- *Mycosphærella* sp.
- *Oidiopsis taurica* (Lèv.) Salm.
- *Oidium abelmoschi* Thüm
- *Oidium tabaci* Thüm.
- *Phoma destructiva* Plowr.
- *Phyllosticta apii* Hals.
- *Phyllosticta citrullina* Yosh.
- *Phytophthora capsici* Leonian
- *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary
- *Phytophthora parasitica* Dast.
- *Phytophthora* sp.
- *Pleospora lycopersici* E. et E. March
- *Pseudomonas lacrymans* (E. F. Smith et Bryan) Carsner
- *Pseudomonas solanacearum* E. F. Sm.
- *Pseudomonas tomato* (Ok.) Berg.
- *Pseudoperonospora cubensis* (B. et C.) Rostov.
- *Pythium aphanidermatum* (Eds.) Fitzp.
- *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl.
- *Rhizoctonia solani* Kühn
- *Rhizopus nigricans* Ehr.
- *Sclerotium rolfsii* Sacc.
- *Septoria lactucae* Pass.
- *Septoria lycopersici* Speg.
- *Stemphylium floridanum* Hannon et Weber
- *Stemphylium lycopersici* Weber
- *Stemphylium solani* Weber
- *Tuberculina persicina* (Ditm.) Sacc.
- *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Lèv.

Index

A	◆ <i>Abelmoschus esculentus</i> = <i>Hibiscus esculentus</i> (gombo)	26, 123
	◆ Acervule	49
	◆ <i>Acidium habunguense</i>	223 , 264, 277
	sur aubergine	88
	◆ <i>Aglaonema</i> sp.	91
	◆ Alliums	24, 64
	Clef des maladies	64
	Soins et protection phytosanitaire	70
	<i>Allium ascalonicum</i> (échalote)	23
	<i>Allium cepa</i> (oignon)	23
	<i>Allium porrum</i> (poireau)	23
	◆ <i>Alternaria</i>	52, 59, 264
	<i>A. circinans</i> (sur chou)	99, 224
	<i>A. cucumerina</i> (sur concombre)	224
	<i>A. dauci</i> (sur carotte)	95, 225
	<i>A. porri</i> (sur poireau)	65, 225
	<i>A. solani</i> (sur tomate)	198, 200, 226
	<i>Alternaria</i> sp. (sur Ndrowa, concombre, fraisier, laitue)	90, 104, 120, 154, 226
	◆ Amarante	156
	Moisissure	156
	◆ <i>Amaranthus hybridus</i> subsp. <i>cruentus</i> (amarante)	23
	◆ <i>Aphis gossypii</i>	113
	◆ Arachide	78
	◆ <i>Arthrobotrys</i> spp.	227
	◆ <i>Ascochyta</i>	265
	<i>A. hortorum</i> (sur tomate)	212, 227
	<i>Ascochyta</i> sp. (sur Ndrowa, pastèque, tomate)	90, 169, 200
	◆ <i>Aspergillus niger</i>	264
	sur oignon	68, 227
	◆ Aubergines	25, 70
	Clef des maladies	71
	Anthracnose noire des fruits	71
	Anthracnose rose des fruits	73
	Corynesporiose	76

Dépérissement à <i>Meloidogyne</i>	77
Dépérissement à sclérotos.....	78
Fonte des semis	81
Mildiou cotonneux	83
Oïdium.....	84
Rouille.....	88
Soins et protection phytosanitaire	91, 93
Aubergine amère	25
Aubergine locale	25
Aubergine <i>melongena</i>	25
. Cercosporiose.....	76
. Dépérissement des rameaux	77
. Flétrissement bactérien	79
. Mildiou des fruits.....	82
. Moisissure	83
. <i>Phoma</i>	86
. Pourriture bactérienne des fruits	87
. Pourriture cendrée	87
. Pourriture noire des fruits	88
. Taches foliaires à myrothécium.....	90
Aubergine Ndrowa	25
. Jambe noire	81
. Stemphylose	90
. Taches foliaires à <i>Phoma</i>	91
◆ Avortement des fruits	33

B

◆ <i>Bacillus thuringiensis</i>	102
◆ <i>Basella alba</i> (baselle)	23
◆ Baselle.....	27
◆ Bananier	80
◆ <i>Beta vulgaris</i> var. <i>cycla</i> (poirée) (cf. betteraves)	93
◆ <i>Beta vulgaris</i> var. <i>hortensis</i> (betterave rouge potagère)	23
◆ Betteraves	93
Betterave rouge potagère	25, 93
. Cercosporiose.....	93
◆ <i>Bemisia</i> sp.	218
◆ Biologie (des parasites)	220
◆ <i>Blakeslea trispora</i>	228, 264
◆ <i>Botryodiplodia</i>	52, 265
<i>B. theobromæ</i>	228
. sur aubergine.....	87
. sur pastèque	169
◆ <i>Brassica napus</i> (navet).....	23, 98, 99
◆ <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> (chou)	23, 98, 101
◆ <i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> (chou-fleur)	23, 98, 101
◆ Brûlure des feuilles (cf. nécrose)	33

C

◆ <i>Canavalia ensiformis</i> (haricot sabre).....	23
◆ <i>Capsicum annuum</i> (poivron) (cf. Piment et poivron)	24
◆ <i>Capsicum frutescens</i> (piment) (cf. Piment et poivron)	24
◆ Caractères d'identification (des agents pathogènes).....	220

◆ Carotte.....	94
Clef des maladies.....	94
Alternariose de la carotte.....	94
Dépérissement à <i>Meloidogyne</i>	95
Dépérissement à sclérotose.....	96
Rhizoctone.....	97
Soins et protection phytosanitaire.....	97
◆ Carpophore (cf. fructifications).....	51
◆ Céleri.....	25, 96
◆ <i>Centrosema</i> sp.....	244
◆ <i>Cercospora</i>	52, 57, 59, 265, 266
<i>C. abelmoschi</i> (sur gombo).....	126, 229
<i>C. beticola</i> (sur betterave).....	93, 230
<i>C. brassicola</i> (sur chou).....	101
<i>C. canescens</i> (sur tomate).....	135, 216, 230
<i>C. capsici</i> (sur poivron).....	180, 231
<i>C. caracallæ</i> (sur haricot).....	137, 231
<i>C. citrullina</i>	231
sur concombre.....	105
sur melon.....	159
sur pastèque.....	170
<i>C. cruenta</i> (sur haricot).....	137, 232
<i>C. deightonii</i> (sur aubergine).....	76, 232
<i>C. duddiæ</i> (sur échalote).....	66
<i>C. fuligena</i> (sur tomate).....	210, 233
<i>C. longissima</i> (sur laitue).....	148, 233
<i>C. malayensis</i> (sur gombo).....	125, 234
<i>C. solanicola</i> (sur pomme de terre).....	188
<i>C. unamunoi</i> (sur poivron).....	180, 234
◆ Cercosporioses.....	265
◆ Champignons (classification).....	221
◆ Chancre.....	34
◆ Chayote.....	24, 113
Clef des maladies.....	113
Anthracnose.....	114
Oïdium.....	116
Soins et protection phytosanitaire.....	118
◆ <i>Choanephora</i>	52
<i>C. cucurbitarum</i>	235
sur amarante.....	156
sur aubergine.....	77, 83
sur concombre.....	110
sur cucurbitacées diverses.....	115
sur gombo.....	131
sur haricot.....	140
sur melon.....	163
sur pastèque.....	171
sur piment.....	182
<i>C. trispora</i> (syn. <i>Blakeslea trispora</i>).....	228
◆ Chou.....	25, 98
Clef des maladies.....	113

Alternariose	99
Cercosporiose	101
Corynesporiose	101
Rhizoctone	102
Soins et protection phytosanitaire	102
◆ Chou-fleur	98
Clef des maladies	98
Cercosporiose	101
Rhizoctone	102
Soins et protection phytosanitaire	102
◆ Chrysomelidæ (sur gombo)	123
◆ <i>Cichorium endivia</i> (cf. laitue)	24
◆ Cirrhe	49
◆ <i>Citrullus vulgaris</i> (pastèque)	24
◆ <i>Cladosporium</i>	52, 265
<i>C. fulvum</i> (sur tomate)	201, 236
<i>Cladosporium</i> sp. (sur tomate)	210
◆ Classement des maladies (essai)	263
◆ Classification des champignons	221
◆ Cœlomycètes (taches à)	265
◆ Collage	59
◆ <i>Colletotrichum</i>	265, 279
<i>C. capsici</i>	236
. sur aubergine	74
. sur haricot	135
. sur poivron	180
<i>C. higginsianum</i> (sur navet)	99, 237
<i>C. nigrum</i>	237
. sur aubergine	73
. sur chayote	114
. sur gombo	125
. sur pastèque	168
. sur poivron	180
. sur tomate	198
<i>Colletotrichum</i> sp. (sur laitue)	154
◆ Concombre et cornichon	25, 103
Clef des maladies	103
Alternariose	104
Cercosporiose	105
Corynesporiose	105
Dépérissement à <i>Meloidogyne</i>	107
Dépérissement à sclérotose	107
Fonte des semis	107
Mildiou	108
Moissure des fruits	110
Oïdium	110
Pourriture cotonneuse blanche	111
Pourriture variqueuse	112
Soins et protection phytosanitaire	112
◆ Conidie	49

◆ Conidiocyste	50
◆ Conidiospore (cf. conidie)	49
◆ Conservation (des parasites)	220
◆ Contrôle	221
◆ <i>Corchorus olitorius</i> (kprala)	24, 27
◆ Corémie	50
◆ <i>Corynespora</i>	52
<i>C. cassiicola</i>	238 , 265
. sur aubergine	76
. sur concombre	105
. sur gombo	126
. sur haricot	138
. sur pastèque	170
. sur piment et poivron	182
. sur tomate	201
<i>C. lycopersici</i> (= <i>C. cassiicola</i>)	238
<i>Corynespora</i> sp.	101
◆ Côte-d'Ivoire	
Climats et zones climatiques	15
Les sols	20
L'eau	21
Culture pluviale et extemporanée	22
Grands périmètres maraîchers	24
Liste des plantes cultivées	23
Panorama maraîcher	24
◆ Coton	130
◆ Cou lure des fleurs	34
◆ Coupes minces	60
◆ Courge	113
◆ Courgette	26, 113
Clef des maladies	113
Dépérissement à <i>Meloidogyne</i>	114
Dépérissement à sclérotos	114
Maladies des plantules	113
Mildiou	115
Moissure des fruits	115
Oïdium	116
Rhizoctone noir	118
Soins et protection phytosanitaire	118
◆ Cresson	98
Clef des maladies	98
Rhizoctone	102
Soins et protection phytosanitaire	102
◆ <i>Crotalaria</i> sp. (hôte de <i>Meloidogyne</i> spp.)	77, 244
◆ <i>Cucumeropsis</i> sp.	118
◆ <i>Cucumis melo</i> (cf. melon)	24, 26, 157
◆ <i>Cucumis sativus</i> (cf. concombre et cornichon)	24, 25, 103
◆ <i>Cucurbita maxima</i> (potiron)	24, 113
◆ <i>Cucurbita moschata</i> (giraumon)	24, 118
◆ <i>Cucurbita pepo</i> (cf. courge et courgette)	24, 113

	◆ <i>Curvularia</i> sp. (sur poivron).....	186
D	◆ <i>Dactylella</i> sp.....	239
	◆ <i>Dactylella</i> <i>gephyropaga</i>	239, 277
	◆ <i>Dacus</i> sp.....	113
	◆ <i>Daucus carota</i> (carotte).....	24, 94
	◆ Décoloration de la moelle.....	34
	◆ Décoloration des tissus conducteurs.....	34
	◆ Défoliation.....	34
	◆ Dégât.....	35
	◆ Dépérissement.....	35
	◆ Dessèchement.....	35
	◆ Détermination des maladies.....	49
	◆ Diagnostic.....	31
	◆ <i>Didymella</i> sp. (sur aubergine <i>Ndrowa</i>).....	90
	◆ <i>Diplodia</i>	59
	◆ <i>Diplodia</i> (<i>Mycosphærella</i>).....	163, 245
	◆ Dissémination (des agents pathogènes).....	220
	◆ Duvet.....	50
E	◆ Échalote.....	64
	Cercosporiose.....	64, 66
	Dépérissement à sclérotose.....	65, 66
	◆ Écidie.....	50
	◆ <i>Epilachna</i> sp.....	113
	◆ <i>Erysiphe cichoracearum</i>	52
	<i>E. cichoracearum</i> f. <i>cucurbitacearum</i>	247
	◆ <i>Erwinia</i> ?.....	87
	<i>E. carotovora</i> (sur pomme de terre).....	190
	<i>E. carotovora</i> var. <i>atroseptica</i> (sur pomme de terre).....	240
	<i>E. carotovora</i> var. <i>carotovora</i>	240
	◆ <i>Eupatorium</i> sp.....	175
	◆ Évolution (des maladies).....	35
	◆ Examen direct de l'organe parasité.....	59
F	◆ Facteurs extrinsèques (du parasitisme).....	221
	◆ Facteurs intrinsèques (du parasitisme).....	221
	◆ Flétrissement.....	38
	◆ Flocons cotonneux.....	50
	◆ Fongicides.....	275
	◆ Fonte des semis.....	38
	◆ <i>Fragaria virginiana</i> x <i>chiloensis</i> (fraisier).....	24
	◆ Fraisier.....	26, 119
	Clef des maladies.....	119
	Alternariose.....	120
	Dépérissement à <i>Meloidogyne</i>	120
	Dépérissement à sclérotose.....	121
	Moisissure des fraises.....	121
	Rhizoctone brun.....	122
	Soins et protection phytosanitaire.....	122
◆ Fructification.....	51	

◆ <i>Fulvia fulva</i>	236
◆ <i>Fusarium</i>	
<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> (sur tomate).....	207, 240
<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>vasinfectum</i> (sur gombo).....	130
<i>F. scirpi</i> (sur pomme de terre).....	190, 241
<i>F. solani</i> (sur tomate).....	242, 279
<i>Fusarium</i> spp.	
sur aubergine.....	78
sur tomate.....	110

G

◆ Galle (cf. tumeur racinaire).....	47
◆ <i>Glæosporium</i> sp. (sur roselle).....	155, 242
◆ Glossaire.....	49
◆ Gnagnan.....	27
◆ Gombo.....	26, 123
Clef des maladies.....	123
Anthracnose.....	125
<i>Cercospora malayensis</i>	125
Cercosporiose noire.....	126
<i>Corynespora</i>	126
Dépérissement à <i>Meloidogyne</i>	128
Dépérissement à sclérotose.....	128
Fonte des semis à <i>Macrophomina</i>	128
Fonte des semis à <i>Pythium</i>	129
Fonte des semis à <i>Rhizoctonia</i>	129
Fusariose.....	130
Taches foliaires à <i>Macrophomina</i>	130
Moisissure.....	131
Myrothécium.....	131
Oïdium.....	132
Soins et protection phytosanitaire.....	132
◆ « Grands absents ».....	269
◆ Grattage et montage.....	59

H

◆ Haricots.....	133
Clef des maladies.....	133
Cercosporiose brune.....	137
<i>Corynespora</i>	138
Dépérissement à <i>Meloidogyne</i>	138
Fonte des semis à <i>Pythium</i>	139
Fonte des semis à <i>Rhizoctonia</i>	139
Moisissure.....	140
Pourriture cotonneuse.....	142
Soins et protection phytosanitaire.....	145
◆ <i>Heliothis</i> sp.	274
◆ <i>Helminthosporium</i> sp. (sur laitue).....	154
◆ <i>Hibiscus esculentus</i> (= <i>Abelmoschus esculentus</i>) (gombo).....	24, 26, 123
◆ <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	157
◆ <i>Hibiscus sabdariffa</i> (roselle).....	24, 84, 155
◆ Hyperparasites.....	90
◆ Hyphe.....	51

- ◆ Hyphomycètes dématiées (taches à) 264
- ◆ *Hypomyces haematococcus* 242

I

- ◆ Igname 78, 87
- ◆ Incubation complémentaire 60
- ◆ Inoculum 51
- ◆ Inventaire des agents pathogènes 223
- ◆ *Isariopsis* 57, 265
 - I. griseola* (sur haricot) 144, 243

L

- ◆ *Lactuca sativa* (laitue) 24, 26, 146
- ◆ *Lagenaria* sp. 108, 118, 162
- ◆ Laitue 26, 146
 - Clef des maladies 146
 - Bactériose 147
 - Cercosporiose 148
 - Dépérissement à *Meloidogyne* 149
 - Dépérissement à sclérotose 150
 - Fonte des semis 150
 - Macération brune des fruilles 152
 - Rhizoctone 152
 - Septoriose 153
 - Taches foliaires brunes 154
 - Soins et protection phytosanitaire 154
- ◆ *Lasiodiplodia theobromæ* 228
- ◆ *Leveillula taurica* (cf. *Oidiopsis taurica*) 246
- ◆ Lutte chimique 273
- ◆ Lutte biologique 276
- ◆ Lutte génétique 276
- ◆ Lutte agronomique 277
- ◆ *Lycopersicon esculentum* (tomate) 24

M

- ◆ Macération 38
- ◆ *Macrophomina*
 - M. phaseoli* 243
 - sur gombo 128
 - sur *Phaseolus lunatus* 140
 - sur pastèque 171
 - Macrophomina* sp. (sur gombo) 130
- ◆ *Macrosporium cucumerinum* (sur concombre) 224
- ◆ Maïs 78
- ◆ Maladie(s) et hôte(s) 219
- ◆ Maladies souterraines (traitements) 278
- ◆ Manioc 76, 77, 87
- ◆ Mèches (cf. rhizomorphes) 54
- ◆ *Meloidogyne*
 - M. arenaria* 244
 - M. hapla* 244
 - M. incognita* 244
 - M. javanica* 244
 - Meloidogyne* spp. 244, 267, 276, 278, 279

. sur aubergine.....	77
. sur carotte	95
. sur concombre	107
. sur cucurbitacées diverses.....	114
. sur fraiser.....	120
. sur gombo	128
. sur haricots	138
. sur laitue	149
. sur melon	159
. sur tomate	204
◆ Melon.....	26, 76, 91, 157
Clef des maladies.....	158
Cercosporiose.....	159
Dépérissement à <i>Meloidogyne</i>	159
Dépérissement à sclérotose.....	160
Fonte des semis	161
Graisse	161
Mildiou.....	162
Moisissure	163
<i>Mycosphærella</i>	163
Myrothécium	163
Oïdium.....	164
Rhizoctone	164
Soins et protection phytosanitaire	166
◆ Microsclérote (cf. stroma)	54
◆ Microstroma (cf. stroma).....	54
◆ Mildious	265
◆ Mise en culture sur milieu nutritif	60
◆ Mise en culture sur récepteur biologique.....	60
◆ Moisissure	40, 51
◆ Moisissures	264
◆ <i>Momordica</i>	
<i>M. foetida</i>	162
<i>Momordica</i> sp.	108
◆ Mycélium (cf. hyphe ou thalle)	51
◆ <i>Mycodiplosis</i> sp.....	277
◆ <i>Mycosphærella</i>	59, 265
<i>M. citrullina</i> (= <i>M. melonis</i>)	245
<i>M. cruenta</i>	232
<i>M. (Diplodina) melonis</i> (sur melon)	163, 245
<i>Mycosphærella</i> sp. (sur piment et poivron)	185
◆ <i>Myrothecium roridum</i>	246
sur aubergine.....	90
sur concombre.....	112
sur gombo	131
sur melon	163
N	
◆ Nanisme des plants.....	40
◆ <i>Nasturtium officinale</i> (cresson).....	24, 98
◆ Navet.....	98
Clef des maladies.....	98

Anthracnose	99
Rhizoctone	102
Soins et protection phytosanitaire	102
◆ Nécrose (cf. Macération).....	38
◆ Nématoses à <i>Meloidogyne</i> spp.	267
◆ Niébé	27
◆ Nom (des agents pathogènes)	219

O

◆ <i>Oidiopsis taurica</i>	246, 264
sur aubergine.....	84
sur piment et poivron.....	184
sur tomate.....	211
◆ <i>Oidium</i>	
<i>O. abelmoschi</i> (sur gombo).....	132, 247, 264
<i>O. tabaci</i>	247, 264
sur concombre.....	110
sur courgette.....	116
sur melon	164
◆ Oïdiums	264, 269
◆ Oignon	64
Fonte des semis	64, 68
Stemphyliose	65
Moisissure des bulbes	65, 68
Rhizoctone	69

P

◆ <i>Panicum maximum</i>	113, 279
◆ Panorama maraîcher ivoirien.....	24
◆ Pastèque	27, 167
Clef des maladies.....	167
Anthracnose	168
<i>Ascochyta</i>	169
<i>Botryodiplodia</i>	169
Cercosporiose	170
<i>Corynespora</i>	170
<i>Macrophomina</i>	171
Mildiou.....	171
Moisissure	171
<i>Phoma</i>	173
<i>Phyllosticta</i>	173
Pourriture blême des fruits	174
Soins et protection phytosanitaire	174
◆ Pépinières (maladies des).....	27, 175
Classification des maladies	175
Flétrissement bactérien des plantules.....	176
Fonte des semis à <i>Pythium</i>	176
Fonte des semis à <i>Rhizoctonia</i>	177
Soins et protection phytosanitaire	178
◆ Périthèce	52
◆ Persil	94
Clef des maladies.....	94

Taches foliaires à <i>Phyllosticta</i>	96
Soins et protection phytosanitaire	97
◆ <i>Petroselinum sativum</i> (persil)	24
◆ <i>Petunia hybrida</i>	60
◆ <i>Phaseolus lunatus</i> (haricot du Kissi, pois savon) (cf. haricots)	24, 26
◆ <i>Phaseolus vulgaris</i> (haricot commun) (cf. haricots)	24
◆ <i>Phlyctæna</i> sp.	213
◆ <i>Phoma</i>	53, 265
<i>P. destructiva</i> (sur tomate)	212, 248
<i>Phoma</i> sp.	
. sur aubergine	86, 91
. sur pastèque	173
◆ <i>Phomopsis vexans</i> (sur aubergine)	88
◆ <i>Phyllosticta</i>	
<i>P. apii</i> (sur persil)	96, 249
<i>P. capsici</i> (sur piment et poivron)	183
<i>P. citrullina</i> (sur pastèque)	173, 249
<i>P. hortorum</i> (sur tomate)	227
<i>Phyllosticta</i> sp. (sur laitue)	154
◆ <i>Phytophthora</i>	
<i>P. capsici</i>	
. sur poivron	183, 249
. sur tomate	209
<i>P. infestans</i> (sur tomate)	208, 250
<i>P. parasitica</i> (sur aubergine Ndrowa)	82, 251
<i>Phytophthora</i> sp. (sur oignon en pépinière)	68
◆ Piétin-verse	40
◆ Piment et poivron	178
Clef des maladies	178
Anthracnose des fruits de poivron	180
<i>Cercospora</i>	180
<i>Corynespora</i>	182
Dépérissement des rameaux (piment)	182
Dépérissement à sclérotose	183
Fonte des semis	183
Mildiou des fruits	183
Moisissure des feuilles du poivron	184
Oïdium	184
<i>Stemphylium</i>	185
Taches foliaires blanches	185
Taches noires duveteuses des fruits (poivron)	186
Soins et protection phytosanitaire	186
◆ Plage (poudreuse et duveteuse)	52
◆ Plantes cultivées (liste)	23
◆ Plasmode	52
◆ <i>Pleospora</i>	
<i>P. lycopersici</i> (sur tomate)	251
<i>Pleospora</i> sp. (sur tomate)	212, 265
◆ Poireau	23
Alternariose	64, 65

Rhizoctone	69
Stemphyliose	70
◆ Poirée (<i>Beta vulgaris</i> var. <i>cycla</i>)	93, 94
◆ Poivron (cf. Piment)	
◆ Pomme de terre	27
Clef des maladies	187
Cercosporiose	188
Dépérissement bactérien	188
Dépérissement à sclérotés	189
Fusariose	190
Jambe noire	190
Rhizoctone brun	191
Rhizoctone noir	191
Verse	192
◆ Potiron	113
Clef des maladies	113
Oïdium	116
Rhizoctone	118
Soins et protection phytosanitaire	118
◆ Poudre (pulvéulence) colorée	52
◆ Pourriture (cf. macération)	38, 40
◆ Pourriture marbrée	40
◆ Pourriture des racines	40
◆ Pourriture à pythiacées	266
◆ Protection intégrée	277
◆ Protection sanitaire	30
◆ <i>Pseudomonas</i>	
<i>P. lacrymans</i> (sur melon)	161, 265, 252
<i>P. solanacearum</i>	252 , 266
sur aubergine	79, 81
en pépinière	176
sur pomme de terre	188
sur tomate	206
<i>P. tomato</i> (sur tomate)	200, 253 , 265
◆ <i>Pseudoperonospora cubensis</i>	254 , 265
sur concombre	108
sur cucurbitacées	115
sur melon	162
sur pastèque	171
◆ <i>Pueraria</i> (hôte de <i>Meloidogyne</i> sp.)	77
◆ Pustule	42
◆ Pycnide	53
◆ <i>Pyrenophora</i>	265
◆ Pythiacées (pourriture à)	266
◆ <i>Pythium aphanidermatum</i>	255 , 278, 279
sur aubergine	81, 83
sur concombre	107, 111
sur cucurbitacées	113
sur gombo	129
sur haricots	139, 142

sur laitue.....	150, 152
sur melon.....	161
sur pastèque.....	174
en pépinière.....	176
sur piment et poivron.....	183
sur pomme de terre.....	192
sur tomate.....	206, 216

R

◆ Radis.....	98
Clef des maladies.....	98
Rhizoctone.....	102
Soins et protection phytosanitaire.....	102
◆ <i>Raphanus sativus</i> (radis).....	24, 98
◆ Réaction hémiplegique.....	42
◆ Récolte.....	29
◆ Réseau brun.....	42
◆ Réseau superficiel hyalin.....	53
◆ Rhizoctone (cf. <i>Rhizoctonia</i>)	
◆ <i>Rhizoctonia</i>	
<i>R. bataticola</i>	255, 267
. sur cucurbitacées.....	118
. sur pomme de terre.....	191
<i>R. solani</i>	57, 256, 266, 279
. sur oignon.....	69
. sur poireau.....	69
. sur aubergine.....	81
. sur ombellifères.....	97
. sur crucifères.....	102
. sur fraisier.....	122
. sur gombo.....	129
. sur haricots.....	139, 142
. sur laitue.....	150, 152
. sur melon.....	164
. en pépinière.....	177
. sur pomme de terre.....	191
. sur tomate.....	214
◆ Rhizomorphes et mèches.....	54
◆ <i>Rhizopus nigricans</i> (sur fraisier).....	121, 257, 264
◆ Riz.....	77
◆ Roselle.....	24, 27, 84, 155
Anthracnose des feuilles.....	155
◆ Rouilles.....	264

S

◆ Sclérotés (cf. stroma).....	54
◆ Sclérotés (maladies à).....	267
◆ <i>Sclerotium rolfsii</i>	57, 258, 267
sur échalote.....	66
sur aubergine.....	78
sur carotte.....	96
sur concombre.....	107

sur fraisier.....	121
sur gombo.....	128
sur haricots.....	138
sur laitue.....	150
sur melon.....	159
sur piment et poivron.....	183
sur pomme de terre.....	189
sur tomate.....	204, 213
◆ <i>Sechium edule</i> (chayote).....	24
◆ <i>Septoria</i>	59, 265
<i>S. lactucæ</i> (sur laitue).....	153, 259
<i>S. lycopersici</i> (sur tomate).....	214, 259
◆ <i>Solanum æthiopicum</i> (aubergine amère).....	25
◆ <i>Solanum anomalum</i> (aubergine Ndrowa).....	24, 27, 80, 112, 277
◆ <i>Solanum integrifolium</i> (aubergine douce).....	25
◆ <i>Solanum macrocarpon</i> (aubergine locale).....	24
◆ <i>Solanum melongena</i> (aubergine).....	24
◆ <i>Solanum nigrum</i> (morelle noire).....	24
◆ <i>Solanum tuberosum</i> (pomme de terre).....	24
◆ Spectre parasitaire de Côte-d'Ivoire.....	264
◆ Spore.....	54
◆ Sporocarpe (cf. fructification).....	51
◆ Sporodochie.....	54
◆ <i>Stemphylium</i>	59, 264
<i>S. botryosum</i>	260
sur oignon.....	70
sur poireau.....	70
<i>S. floridanum</i> (sur aubergine).....	90, 260
<i>S. lycopersici</i> (sur tomate).....	215, 260
<i>S. solani</i> (sur tomate).....	215, 261
<i>Stemphylium</i> sp. (<i>solani</i> ?) (sur piment et poivron).....	185
◆ Stratégies (de la lutte chimique).....	273
◆ Stroma.....	54
◆ <i>Syngonium</i> sp.....	91
T ◆ Tache.....	42
◆ Taches à coelomycètes et autres hyphomycètes.....	265
◆ Taches à hyphomycètes dématiacées.....	264
◆ Techniques d'étude.....	57
◆ Termites (sur fraisier).....	119
◆ <i>Tetranychus</i> sp.....	93, 167
◆ Thalle (cf. mycélium).....	52, 57
◆ Tomate.....	27, 76, 80, 82, 193
Clef des maladies.....	193
Alternariose.....	198
Anthracnose.....	198
<i>Ascochyta</i> sp.....	200
Bactériose foliaire.....	200
Chancre du collet des plantules.....	200
Cladosporiose.....	201

Corynesporiose.....	201
Dépérissement à <i>Meloidogyne</i>	204
Dépérissement à sclérotos.....	204
Flétrissement bactérien.....	206
Fonte des semis.....	206
Fusariose.....	207
Mildiou.....	208
Mildiou terrestre des fruits.....	209
Moississure noire des feuilles.....	210
Nécrose apicale des fruits.....	210
Oïdium.....	211
<i>Phoma</i>	212
<i>Pleospora</i>	212
Pourriture brune des rameaux.....	213
Pourriture sèche des tiges.....	213
Rhizoctone des fruits.....	214
Septoriose.....	214
Stemphyliose.....	215
Taches brunes du feuillage.....	216
Verse postrepiquage.....	216
Soins et protection phytosanitaire.....	217
◆ Trachéobactérioses.....	266
◆ Trachéomycoses.....	266
◆ Traitement des maladies souterraines.....	278
◆ Travaux culturaux.....	28
◆ <i>Trichoderma harzianum</i>	278
◆ <i>Tuberculina</i> sp.....	90, 261, 277
◆ Tumeur racinaire (ou galle).....	47
U ◆ <i>Uromyces appendiculatus</i> (sur haricot).....	52, 144, 261
V ◆ <i>Vermicularia capsici</i> (= <i>Colletotrichum capsici</i>).....	236
◆ Verrucosité.....	47
◆ <i>Vigna sesquipedalis</i> (niébé longue).....	24, 26
◆ <i>Vigna sinensis</i> (niébé).....	24
◆ <i>Vigna unguiculata</i>	26
◆ Virus	
sur cucurbitacées.....	113, 114
sur gombo.....	123
sur haricots.....	134
sur piment et poivron.....	178, 179
sur tomate.....	197
Z ◆ <i>Zonocerus variegatus</i>	167, 175

Table des illustrations

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 ♦ Carte des régions climatiques de Côte-d'Ivoire (échelle 1/5 600 000)	16
FIGURE 2 ♦ Caractéristiques climatiques de la zone subéquatoriale (Abidjan).....	17
FIGURE 3 ♦ Caractéristiques climatiques de la zone tropicale (Ferkessédougou)	17
FIGURE 4 ♦ Positionnement et durée de la saison sèche pour les cinq sous-zones climatiques définies	18
FIGURE 5 ♦ Intensité du déficit hydrique cumulé et durée de la saison sèche pour les cinq sous-zones climatiques	19
FIGURE 6 ♦ Moyennes mensuelles des hygrométries maximale et minimale (Abidjan et Ferkessédougou).....	19
FIGURE 7 ♦ Fréquence de distribution des maladies selon les 18 catégories légumières.....	267
FIGURE 8 ♦ Indice phytopathologique pondéré	269
FIGURE 9 ♦ Moyennes mensuelles des températures maximale et minimale pour les stations d'Abidjan, Bouaké et Ferkessédougou	271
FIGURE 10 ♦ Indice de vulnérabilité des plantes légumières en Côte-d'Ivoire (1987)	280

LISTE DES PHOTOS

PHOTO 1 ♦ Avortement des fruits de pastèque (Pythium aphanidermatum)	33
--	----

PHOTO 2 ◆	<i>Coloration rouge de la moelle (flétrissement bactérien de la tomate)</i>	35
PHOTO 3 ◆	<i>Défoliation de l'aubergine Ndrowa (oïdium à Leveillula)</i>	36
PHOTO 4 ◆	<i>Dépérissement du concombre (Meloidogyne sp.)</i>	36
PHOTO 5 ◆	<i>Dépérissement de l'aubergine Ndrowa (fusariose)</i>	37
PHOTO 6 ◆	<i>Flétrissement de l'aubergine (Sclerotium rolfsii)</i>	37
PHOTO 7 ◆	<i>Nécrose totale de la feuille de melon (mildiou du melon)</i>	39
PHOTO 8 ◆	<i>Macération des feuilles de courge (Rhizoctonia solani)</i>	41
PHOTO 9 ◆	<i>Verse parasitaire de la pomme de terre (Pythium aphanidermatum)</i>	41
PHOTO 10 ◆	<i>Pourriture des racines de l'aubergine (Pythium aphanidermatum)</i>	43
PHOTO 11 ◆	<i>Nécrose hémiplogique de la feuille de tomate (Pseudomonas solanacearum)</i>	43
PHOTO 12 ◆	<i>Tache ocellée (cercosporiose de la laitue)</i>	45
PHOTO 13 ◆	<i>Rouille des feuilles du haricot (Uromyces appendiculatus)</i> ...	45
PHOTO 14 ◆	<i>Mycosphærella du melon</i>	45
PHOTO 15 ◆	<i>Mildiou du melon (Pseudoperonospora cubensis)</i>	46
PHOTO 16 ◆	<i>Tumeurs à Meloidogyne sp. sur racines de laitue</i>	48
PHOTO 17 ◆	<i>Verrucosité de la tige (flétrissement bactérien de la tomate)</i> ..	48
PHOTO 18 ◆	<i>Acervule de Colletotrichum capsici (x 40)</i>	48
PHOTO 19 ◆	<i>Uredoconidies de Uromyces appendiculatus (x 40)</i>	53
PHOTO 20 ◆	<i>Macération duveteuse des feuilles de laitue (Rhizoctonia solani)</i>	55
PHOTO 21 ◆	<i>Sclérotés et mèches sur tige de tomate (Sclerotium rolfsii)</i>	55
PHOTO 22 ◆	<i>Varices sur fruit de melon (Myrothecium roridum)</i>	56
PHOTO 23 ◆	<i>Microsclérotés de Rhizoctonia solani (feuille de haricot)</i>	56
PHOTO 24 ◆	<i>Thalle septé de Rhizoctonia solani (x 40)</i>	58
PHOTO 25 ◆	<i>Thalle septé et à boucle dangeardienne (x 40) de Sclerotium rolfsii</i>	58
PHOTO 26 ◆	<i>Alternariose du poireau (Alternaria porri)</i>	67
PHOTO 27 ◆	<i>Alternariose de l'échalote (Alternaria porri)</i>	67
PHOTO 28 ◆	<i>Cercosporiose de l'échalote (Cercospora duddiæ)</i>	67
PHOTO 29 ◆	<i>Moisissure noire du bulbe d'oignon (Aspergillus niger)</i>	69

PHOTO 30 ◆ <i>Anthraxose rose des fruits de l'aubergine</i> (<i>Colletotrichum nigrum</i>)	75
PHOTO 31 ◆ <i>Anthraxose noire des fruits de l'aubergine</i> (<i>Colletotrichum capsici</i>)	75
PHOTO 32 ◆ <i>Flétrissement bactérien de l'aubergine</i> (<i>Pseudomonas solanacearum</i>).....	80
PHOTO 33 ◆ <i>Pourriture cotonneuse ou mildiou cotonneux</i> (<i>Pythium aphanidermatum</i>).....	85
PHOTO 34 ◆ <i>Moisissure des feuilles de l'aubergine</i> (<i>Choanephora cucurbitarum</i>)	85
PHOTO 35 ◆ <i>Oïdium de l'aubergine</i> (<i>Leveillula taurica</i>).....	85
PHOTO 36 ◆ <i>Pourriture du fruit d'aubergine à Phoma sp.</i>	86
PHOTO 37 ◆ <i>Rouille de l'aubergine</i> (<i>Æcidium habunguense</i>)	89
PHOTO 38 ◆ <i>Stemphyliose de l'aubergine Ndrowa</i> (<i>Stemphylium floridanum</i>)	92
PHOTO 39 ◆ <i>Tache avec halo de l'aubergine Ndrowa</i> (<i>Phoma sp.</i>).....	92
PHOTO 40 ◆ <i>Alternariose du chou</i> (<i>Alternaria circinans</i>)	100
PHOTO 41 ◆ <i>Anthraxose des feuilles de navet</i> (<i>Colletotrichum higginsianum</i>).....	100
PHOTO 42 ◆ <i>Alternariose du concombre</i> (<i>Alternaria sp.</i>).....	106
PHOTO 43 ◆ <i>Cercosporiose du concombre</i> (<i>Cercospora citrullina</i>).....	106
PHOTO 44 ◆ <i>Corynesporiose du concombre</i> (<i>Corynespora cassiicola</i>)	106
PHOTO 45 ◆ <i>Pourriture du collet de concombre</i> (<i>Pythium sp.</i>)	109
PHOTO 46 ◆ <i>Mildiou du concombre</i> (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)...109	
PHOTO 47 ◆ <i>Moisissure du fruit de concombre</i> (<i>Choanephora cucurbitarum</i>)	110
PHOTO 48 ◆ <i>Pourriture cotonneuse du fruit de concombre</i> (<i>Pythium aphanidermatum</i>)	111
PHOTO 49 ◆ <i>Moisissure des fleurs de la courgette</i> (<i>Choanephora cucurbitarum</i>)	117
PHOTO 50 ◆ <i>Oïdium de la courgette</i> (<i>Oidium tabaci</i>).....	117
PHOTO 51 ◆ <i>Cercospora malayensis</i>	127
PHOTO 52 ◆ <i>Cercosporiose noire</i> (<i>Cercospora abelmoschi</i>)	127
PHOTO 53 ◆ <i>Cercosporiose du haricot</i> (<i>Cercospora cruenta</i>).....	136
PHOTO 54 ◆ <i>Corynespora sp. et Cercospora sp. sur niébé</i>	136
PHOTO 55 ◆ <i>Moisissure du haricot</i> (<i>Choanephora cucurbitarum</i>).....	141
PHOTO 56 ◆ <i>Rhizoctone foliaire du haricot</i> (<i>Rhizoctonia solani</i>).....	143

PHOTO 57 ◆ <i>Tache anguleuse des feuilles de haricot (Isariopsis griseola) ..</i>	145
PHOTO 58 ◆ <i>Pourriture bactérienne de la tige de laitue</i>	148
PHOTO 59 ◆ <i>Fonte de postrepiquage de la laitue (Pythium aphanidermatum)</i>	151
PHOTO 60 ◆ <i>Pourriture brune des nervures de la laitue (Pythium aphanidermatum)</i>	151
PHOTO 61 ◆ <i>Anthraxose des feuilles de roselle (Glæosporium sp.) ...</i>	156
PHOTO 62 ◆ <i>Pourriture avec mèches blanches sur fruit de melon (Sclerotium rolfsii)</i>	160
PHOTO 63 ◆ <i>Oïdium du melon (Erysiphe cichoracearum).....</i>	165
PHOTO 64 ◆ <i>Mildiou de la pastèque (Pseudoperonospora cubensis) ...</i>	172
PHOTO 65 ◆ <i>Chancre des fruits de poivron (Colletotrichum capsici) ...</i>	181
PHOTO 66 ◆ <i>Anthraxose de la feuille de tomate (Colletotrichum nigrum) 199</i>	
PHOTO 67 ◆ <i>Cladosporiose de la tomate (face supérieure de la feuille).....</i>	202
PHOTO 68 ◆ <i>Cladosporiose de la tomate (face inférieure de la feuille).....</i>	202
PHOTO 69 ◆ <i>Corynesporiose de la tomate (symptôme sur rameau)</i>	202
PHOTO 70 ◆ <i>Dépérissement à sclérotés ; nécrose du feuillage (Sclerotium rolfsii)</i>	205
PHOTO 71 ◆ <i>Dépérissement à Meloidogyne sp. (nécrose du feuillage).....</i>	205
PHOTO 72 ◆ <i>Flétrissement bactérien de la tomate (Pseudomonas solanacearum)</i>	207

Table des matières

◆ <i>Préface</i>	11
◆ <i>Avant-propos</i>	13
◆ <i>Les cultures maraîchères en Côte-d'Ivoire</i>	15
LE MILIEU	15
Climat et zones climatiques	15
Les sols	20
L'eau	21
LES MODALITÉS DU MARAÎCHAGE	21
Le jardin de case	21
La culture pluviale extemporanée	22
Le maraîchage artisanal	22
Les grands périmètres maraîchers	23
LES PLANTES CULTIVÉES EN CÔTE-D'IVOIRE	23
Liste des plantes cultivées	23
Le panorama maraîcher	24
LES TRAVAUX CULTURAUX	28
Travaux du sol et mesures antiérosives	28
Semis et repiquage	28
Travaux d'entretien	29
RÉCOLTE	29
PROTECTION SANITAIRE	30

◆ <i>Le diagnostic</i>	31
LES MALADIES DES PLANTES	31
DIAGNOSTIC ET DÉTERMINATION	33
Du symptôme au diagnostic (glossaire)	33
Agents pathogènes et détermination des maladies (glossaire)	49
TECHNIQUES D'ÉTUDE	57
Présence de thalles fructifiés décelée par l'examen à la loupe	57
Absence de fructification à la surface des lésions	60
◆ <i>Symptômes et diagnostic des maladies</i>	63
LES ALLIUMS	64
Clef des maladies	64
Descriptif des maladies	65
Soins et protection phytosanitaire des cultures	70
LES AUBERGINES	70
Clef des maladies	71
Descriptif des maladies	73
Soins et protection phytosanitaire des cultures	91
LA BETTERAVE	93
LA CAROTTE	94
Clef des maladies	94
Descriptif des maladies	95
Soins et protection phytosanitaire des cultures	97
LE CHOU	98
Clef des maladies	98
Descriptif des maladies	99
Soins et protection phytosanitaire des cultures	102
LE CONCOMBRE	103
Clef des maladies	103
Descriptif des maladies	104
Soins et protection phytosanitaire des cultures	112
LES COURGES ET POTIRONS	113
Clef des maladies	113

Descriptif des maladies	114
Soins et protection phytosanitaire des cultures	118
LE FRAISIER	119
Clef des maladies	119
Descriptif des maladies	120
Soins et protection phytosanitaire des cultures	122
LE GOMBO	123
Clef des maladies	123
Descriptif des maladies	125
Soins et protection phytosanitaire des cultures	132
LE HARICOT	133
Clef des maladies	133
Descriptif des maladies	134
Soins et protection phytosanitaire des cultures	145
LA LAITUE	146
Clef des maladies	146
Descriptif des maladies	147
Soins et protection phytosanitaire des cultures	154
LES LÉGUMES TRADITIONNELS	155
Descriptif des maladies	155
LE MELON	157
Clef des maladies	158
Descriptif des maladies	159
Soins et protection phytosanitaire des cultures	166
LA PASTÈQUE	167
Clef des maladies	167
Descriptif des maladies	168
Soins et protection phytosanitaire des cultures	174
LES MALADIES DE PÉPINIÈRE	175
Classification des maladies de pépinière	175
Descriptif des maladies	176
Soins et protection phytosanitaire des pépinières	178
LE PIMENT ET LE POIVRON	178
Clef des maladies	178

Descriptif des maladies	180
Soins et protection phytosanitaire de cultures	186
LA POMME DE TERRE.....	187
Clef des maladies	187
Descriptif des maladies	188
LA TOMATE.....	193
Clef des maladies	193
Descriptif des maladies	198
Soins et protection phytosanitaire des cultures	217
◆ Les agents pathogènes	219
GÉNÉRALITÉS.....	219
CLASSIFICATION DES CHAMPIGNONS.....	221
INVENTAIRE DES AGENTS PATHOGÈNES.....	223
◆ Situation sanitaire des plantations maraîchères	263
ESSAI DE CLASSEMENT DES MALADIES.....	263
Maladies d'origine aérienne	263
Maladies d'origine souterraine	264
CARACTÉRISTIQUES DU SPECTRE PARASITAIRE EN CÔTE-D'IVOIRE....	264
.....	264
LES « GRANDS ABSENTS ».....	269
ÉVOLUTION.....	272
◆ Le contrôle des maladies	273
LA LUTTE CHIMIQUE.....	273
Les stratégies (systématique ou par avertissements)	273
Les fongicides	275
LA LUTTE GÉNÉTIQUE.....	276
LA LUTTE BIOLOGIQUE.....	276
LA LUTTE AGRONOMIQUE.....	277
LA PROTECTION INTÉGRÉE.....	277

LE TRAITEMENT DES MALADIES SOUTERRAINES	278
CONCLUSION	279
◆ Bibliographie	281
◆ Annexes	287
ANNEXE 1	287
Liste des fongicides expérimentés ou susceptibles d'utilisation pour la défense des cultures maraîchères contre les agents pathogènes	
ANNEXE 2	298
Valeurs formatées des coefficients E_i et C_i	
ANNEXE 3	299
Valeurs formatées des indices phytopathologiques	
ANNEXE 4	300
Liste des maladies des plantes maraîchères	
ANNEXE 5	306
Liste alphabétique des champignons et autres micro-organismes para- sites des plantes maraîchères	
◆ Index	309
◆ Table des illustrations	325
◆ Table des matières	329

Ouvrage réalisé en PAO.

Flashage : FLASH ESPACE - Montpellier.

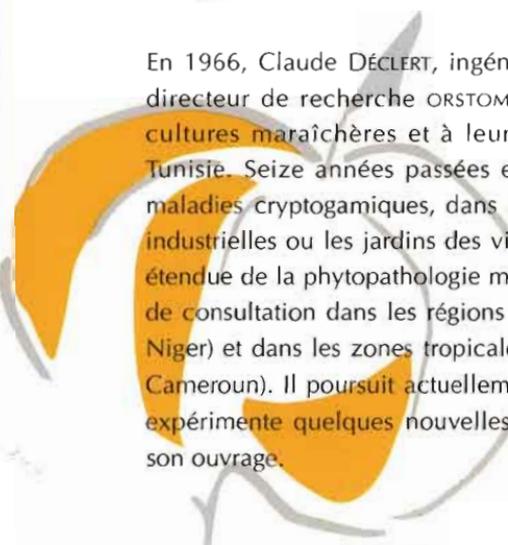
Photogravure : ARIANE PHOTOGRAVURE - St-Jean-de-Vedas.

Achévé d'imprimer sur les presses
de l'imprimerie AZ OFFSET/TFTI à Anduze.

Dépôt légal : décembre 1990.



Cet ouvrage s'adresse aux praticiens du maraîchage tropical, aux ingénieurs et techniciens agricoles, aux étudiants en agronomie. Il les informe des maladies cryptogamiques, particulièrement redoutables en zone tropicale humide. La présentation en est accessible à des non-spécialistes, des clefs sont proposées pour l'établissement du diagnostic « clinique » à partir de symptômes et de signes différentiels caractéristiques. Les maladies décrites pour chaque catégorie de plantes sont présentées selon un schéma standard citant l'agent pathogène, le niveau d'attaque de la plante, les symptômes et leur évolution, les dégâts provoqués, les conditions prédisposantes et les modalités de lutte proposées ou expérimentées par l'auteur. Des informations scientifiques sur les agents pathogènes permettent de mieux comprendre le « risque phytopathologique » et d'en justifier la politique de gestion. Un exposé des méthodes de lutte, comprenant une analyse actualisée de la panoplie des armes chimiques, complète l'information du lecteur.



En 1966, Claude DÉCLERT, ingénieur agronome, phytopathologiste, directeur de recherche ORSTOM, a commencé à s'intéresser aux cultures maraîchères et à leurs contraintes phytosanitaires en Tunisie. Seize années passées en Côte-d'Ivoire, à inventorier les maladies cryptogamiques, dans les jardins de case, les plantations industrielles ou les jardins des villes, lui ont valu une connaissance étendue de la phytopathologie maraîchère, enrichie lors de missions de consultation dans les régions sahéniennes (Sénégal, Cabo Verde, Niger) et dans les zones tropicales d'altitude (plateaux Bamiléké du Cameroun). Il poursuit actuellement ses recherches au Congo, où il expérimente quelques nouvelles stratégies de lutte évoquées dans son ouvrage.

DI▶ACTIQUES

Qui vise à instruire. Qui appartient à la langue des sciences et des techniques.
