

Les Principaux Ravageurs et Maladies d'Afrique

Manioc, Igname,
Patate Douce,
Aracées



préparé par
Robert L. Théberge

Propos liminaire

ETABLI en tant que société autonome, à but non lucratif, le 27 juillet 1967, l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) constitue l'une des principales composantes d'un réseau international de centres de recherche et de formation agricoles. Le gouvernement nigérian fit don d'un terrain de mille hectares pour l'emplacement du site, tandis que la Fondation Ford fournissait les capitaux initiaux nécessaires à la construction des installations et au développement.

Un conseil d'administration, composé notamment de représentants des pays en développement avec lesquels l'IITA entretient des relations, préside aux affaires de l'Institut.

Le financement des activités de l'IITA (et des autres centres) est assuré en premier lieu par le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI), groupement non-statutaire de pays donateurs, de banques de développement, de fondations et d'agences. En 1983, l'essentiel du programme de recherche et de formation de l'Institut fut soutenu par l'Agence canadienne pour le développement international (CIDA), l'Administration du Royaume-Uni pour le développement d'outre-mer (ODA), l'Agence américaine pour le développement international (USAID), la Banque mondiale, le Fonds international pour le développement agricole (FIDA), la Fondation Ford, le Fonds de développement agricole de l'Opep et les gouvernements de l'Australie, de la Belgique, de la France, de l'Inde, de l'Italie, du Japon, des Pays-Bas, du Nigéria, de la Norvège et de la République fédérale d'Allemagne. D'autres donateurs s'ajoutent à cette liste dans le cadre de programmes de recherche ou de formation bien spécifiques.

suite en page 3 de couverture

**LES PRINCIPAUX
RAVAGEURS ET MALADIES
du manioc, de l'igname, de la patate douce
et des aracées
EN AFRIQUE**

LES PRINCIPAUX RAVAGEURS ET MALADIES

**du manioc, de l'igname, de la patate
douce et des aracées
EN AFRIQUE**

Préparé par
Robert L. Théberge

Collaborateurs :
Fields E. Caveness
Hans R. Herren
Ki-Munseki Lema
Peter Neuenschwander
Robert L. Théberge
John S. Yaninek

Avant-propos de Sang Ki Hahn

**Institut international d'agriculture
tropicale
Ibadan (Nigéria)
1985**

Institut international d'agriculture
tropicale
PMB 5320
Oyo Road
Ibadan, Nigéria

Tous droits réservés
© Institut international d'agriculture
tropicale, 1985

ISBN 928 131 002-2

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs plus vifs remerciements à Mme Janet Keyser et Mme Chris Purisch pour la révision des notes ainsi qu'au personnel du Service d'interprétation et de traduction de l'ITA.

TABLE DES MATIÈRES

<i>Avant-propos</i>	ix
<i>Introduction</i>	xi
Le manioc	2
Mosaïque du manioc	4
Bactériose du manioc	6
Maladie des taches anguleuses du manioc	10
Anthracnose du manioc	12
Maladie des taches brunes	14
Maladie des taches blanches	16
Cercosporiose du manioc	18
Pourriture des tubercules	20
Pourriture molle du manioc	20
Pourritures sèches du manioc	24
Nématodes à gales	26
Acarien vert du manioc	30
Acarien rouge du manioc	32
Cochenille du manioc	34
Cochenille rayée	38
Cochenille du manioc	40
Criquets	42
L'igname	44
Mosaïque de l'igname	46
Chlorose de <i>Dioscorea alata</i>	48
Pourriture bactérienne de l'igname	50
Pourriture de l'igname entposée	52
Nématodes des lésions et nématodes à gales	54
Coléoptère des tubercules d'igname	58
Coléoptère de l'igname stockée	60
Coléoptère des feuilles de l'igname	62
La patate douce	64
Virus de la patate douce	66
Tavelure de la patate douce	68
Taches annulaires concentriques	70
Nématodes à gales	72
Chenille défoliante de la patate douce	74
Charançon de la patate douce	76

Les aracées	78
Dasheen mosaic virus	80
Nécrose bactérienne foliaire	82
Sclérotiose	84
Brûlure foliaire à <i>Phytophthora</i>	86
Cladosporiose	88
Pourriture racinaire du macabo	90
Taches foliaires à <i>Leptosphaerulina</i>	92
Taches foliaires concentriques	94
Noms scientifiques et noms communs	97
INDEX	103

AVANT-PROPOS

LE manioc, l'igname, la patate douce et les aracées (Colocase et Xanthosome) sont les principaux tubercules tropicaux. Cultivés dans toute la zone intertropicale, ils constituent l'aliment de base et de subsistance de l'Afrique tropicale et sub-tropicale. Ils fournissent l'essentiel de la ration énergétique à plus de deux cents millions d'Africains, et leurs feuilles, à l'exception de celles de l'igname, sont souvent consommées comme légume vert. Bien qu'ils soient remarquablement adaptés à une large gamme de conditions écologiques et pédologiques, et qu'ils s'intègrent harmonieusement à des systèmes de production traditionnels complexes, ils ont historiquement souffert de leur statut de culture de subsistance et ne purent susciter un intérêt réel parmi les chercheurs et les dirigeants.

La stagnation de la production africaine est principalement imputable aux ravageurs et aux maladies; or, l'extension des surfaces cultivées que nécessitera l'expansion démographique ne pourra qu'exacerber cette situation. Le Programme d'amélioration des plantes à racines et tubercules amyliacés de l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) d'Ibadan (Nigéria) fut institué en 1971 afin d'accroître la productivité de ces cultures. Il s'est vu confier une mission spécifique: sélectionner des variétés et des populations élites de manioc, de patate douce, d'igname et d'aracées dotées des attributs de productivité stable, de résistance aux ravageurs, maladies et nématodes d'importance majeure, d'adaptation aux diverses écologies, de bonne aptitude au stockage et qui, en outre, seront acceptées par les consommateurs.

Les activités du Programme s'exercent également dans le domaine de la formation des chercheurs et des techniciens des programmes nationaux d'amélioration

des tubercules alimentaires des zones humides et semi-humides d'Afrique et d'autres continents. C'est par le biais de ces programmes de formation et avec la coopération soutenue du personnel de la recherche nationale que les résultats obtenus par l'IITA sont adaptés et transmis aux agriculteurs.

Nous espérons que cette brochure, qui présente les résultats de diverses recherches et études, sera un outil de travail précieux pour tous ceux qui oeuvrent à l'accroissement de la production vivrière dans les régions tropicales.

S.K. HAHN
DIRECTEUR DU PROGRAMME D'AMÉLIORATION DES PLANTES À
RACINES ET TUBERCULES AMYLACÉS
INSTITUT INTERNATIONAL D'AGRICULTURE TROPICALE

INTRODUCTION

CETTE brochure décrit les principaux problèmes associés à la présence de cryptogames, de bactéries, d'insectes et d'acariens dans les champs de manioc, d'igname, de patate douce et d'aracées. Alors que nombre d'entre eux revêtent une grande importance économique, d'autres ne constituent pas une entrave réelle à la production.

Toutes les informations relatives à l'incidence et à la répartition géographique des divers agents (champignons, bactéries, nématodes, insectes et acariens) affectant ces plantes féculentes sont fondées sur des rapports bibliographiques, des communications personnelles et des observations personnelles.

Ce guide illustré a été préparé à l'intention des producteurs de manioc, d'igname, de patate douce et d'aracées afin de les aider à reconnaître les principales contraintes à la production de ces quatre plantes à tubercules. La description des divers symptômes des maladies de ces cultures devrait faciliter l'identification du problème et permettre le déploiement de mesures de lutte appropriées.

L'intégration de plusieurs méthodes de lutte (culturales, biologiques et chimiques) est susceptible de s'avérer plus efficace. L'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) concentre tous ses efforts sur la mise au point de variétés résistantes ou tolérantes aux principales maladies économiques des plantes à racines et tubercules amylacés. Par ailleurs, l'adoption d'une bonne rotation culturale et des mesures phytosanitaires préconisées ainsi que l'emploi de variétés résistantes, de matériel de plantation sain et de mesures dirigées contre les insectes vecteurs sont autant de pratiques aptes à contrôler la propagation des maladies. Indépendamment de la stratégie de lutte adoptée, ou de l'utilisation d'une ou de plusieurs

méthodes, les coûts d'intervention ne devront jamais excéder la contre-valeur de l'accroissement de la production pour garantir la rentabilité de l'exploitation. En outre, la méthode de lutte devra être adaptée aux conditions des petits exploitants qui constituent les principaux pourvoyeurs de produits alimentaires en Afrique.

LE MANIOC

(*Manihot esculenta*)

LE GENRE *Manihot* rassemble plus de 200 espèces parmi lesquelles *Manihot esculenta* Crantz figure au premier rang sur les plans alimentaire et économique. Le manioc est connu sous plusieurs appellations, notamment manioc, madioca, tapioca et yuca. Le manioc est une plante dicotylédone de la famille des Euphorbiacées. Il se présente habituellement sous la forme d'un arbuste qui, chez certaines variétés, peut atteindre jusqu'à 4 mètres de haut. Il est propagé par voie végétative au moyen de boutures de tiges et produit une moyenne de 5 à 10 racines tubéreuses.

Originaire de l'Amérique latine, le manioc fut introduit sur le continent africain par les commerçants portugais au début du seizième siècle. Aujourd'hui, on le cultive dans trente-quatre pays d'Afrique sur quelque 80 millions d'hectares. Sa culture aisée, ses besoins limités en intrants, sa tolérance à la sécheresse et son aptitude à produire dans un contexte défavorable lui confèrent une place prédominante dans l'agriculture de subsistance. Tant les tubercules, riches en fécule, que les feuilles, qui dans certaines régions sont mangées comme légume vert, renferment des glucosides cyanogénétiques (HCN). La consommation des tubercules ou des feuilles provenant de variétés amères ne peut avoir lieu en toute sécurité sans certaines transformations préalables (opérations d'épluchage, de rouissage, fermentation, broyage, séchage et cuisson combinées différemment selon les habitudes alimentaires de l'endroit).

La production moyenne de l'Afrique, évaluée à 6,0 tonnes de tubercules à l'hectare, est inférieure à la moyenne mondiale de 8,3 t/ha. Cette faiblesse s'explique principalement par le lourd tribut que doit payer la culture aux maladies et aux ravageurs.



MALADIE: Mosaïque du manioc

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Afrique continentale et Inde méridionale

AGENT PATHOGENE: Particules virales appariées de 20×30 nm appartenant au groupe des geminivirus.

VECTEUR: Aleurodes (*Bemisia tabaci* Genn.)

PLANTE-HÔTE: *Manihot* spp. Des rapports non confirmés font mention d'autres genres.

Symptômes: Variables selon le cultivar, la (les) souche(s) virale(s) et les facteurs ambiants. Succession caractéristique de plages vertes, vert clair, jaunes ou blanches sur les limbes (photo 1). Les zones chlorotiques se présentent comme des mouchetures à peine plus grosses qu'une tête d'épingle ou comme des taches recouvrant la totalité de la feuille. Dans certains cas, la chlorose se confine à la partie basale du limbe. Durant les premières phases du développement des feuilles, les plages chlorotiques accusent un certain retard par rapport aux tissus non infectés causant la réduction de la surface foliaire, le froncement du limbe et une déformation généralisée (photo 2).

Propagation: La transmission en champs est assurée par un aleurode (*Bemisia tabaci* Genn.) (photo 3). Tout facteur écologique favorable au développement et à la reproduction de l'aleurode contribue indirectement à la propagation de la maladie. Toutefois, la maladie est principalement disséminée par l'emploi de matériel infecté (boutures).

Pertes: 20 à 90% selon le cultivar, la (les) souche(s) virale(s) et les facteurs ambiants. La mosaïque du manioc est un des principaux responsables des faibles rendements enregistrés en Afrique.



PHOTO 1

PHOTO 3



PHOTO 2

MALADIE: Bactériose du manioc

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Principales régions productrices de manioc du monde

AGENT PATHOGÈNE: *Xanthomonas campestris* (Pammel Dowson) pv *manihoti* (Arthaud-Berthet) Starr. (Bactérie Gram-non sporulante à flagelle polaire unique)

PLANTE-HÔTE: *Manihot* spp.

Symptômes: Les plants affectés sont aisément reconnaissables à la présence de taches foliaires anguleuses et décolorées desquelles suinte un exsudat caractéristique (photo 4). En outre, les feuilles apparemment brûlées et flétries se détachent et tombent. Par ailleurs, on observe également une décoloration des tissus vasculaires, la production de gomme et un phénomène de nécrose apicale (photo 5). Seuls quelques limbes sont infectés durant les premiers stades de la maladie, mais à mesure de sa progression les plages affectées s'étendent et fusionnent provoquant le flétrissement et l'abscission des feuilles.

De par sa nature systémique, la maladie s'accompagne du brunissement du système vasculaire clairement visible que l'on peut distinguer au niveau des tiges et des racines. Lors de fortes attaques, la défoliation survient rapidement laissant les tiges complètement dénudées. A ce stade de la maladie, les rameaux sont communément comparés à des chandeliers (photo 6).

Durant les premières heures de la journée, lorsque l'air ambiant est saturé d'eau, il n'est pas rare d'observer la production d'exsudats bactériens sur la face ventrale des feuilles infectées (photo 7) ainsi que sur les pétioles et les tiges des variétés les plus sensibles (photo 8).



PHOTO 4



PHOTO 5

Propagation: La propagation est principalement assurée par l'intermédiaire de boutures infectées. Une autre possibilité de dissémination existe durant la saison des pluies, à la faveur des éclaboussures produites par les gouttes de pluie; par ailleurs, les insectes véhiculent les bactéries présentes dans les exsudats. On a mis en lumière l'excellente corrélation existant entre la pluviosité et l'incidence/la gravité de la bactériose.

Pertes: 20 à 100% selon le cultivar, la (les) souche(s) bactérienne(s) et les facteurs ambiants.



PHOTO 6



PHOTO 7



PHOTO 8

MALADIE: Maladie des taches anguleuses du manioc

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Toutes les régions du monde

AGENT PATHOGÈNE: *Xanthomonas campestris* pv *cassavae* (Wiehe et Dowson). (Agent analogue à *X. campestris* pv. *manihotis*; il s'agirait d'une souche différente du même agent pathogène).

PLANTE-HÔTE: *Manihot* spp.

Symptômes: La confusion avec la bactériose est très courante. L'identification précise de l'agent suppose son isolement en laboratoire. Cette maladie n'est pas systémique et, par conséquent, à la différence de la bactériose, les symptômes se limitent aux feuilles. Présence de taches anguleuses d'aspect détrempé et, selon l'interaction hôte/agent pathogène, de lésions accompagnées d'un liseré jaune (photo 9). Par temps humide, on peut facilement observer la production d'exsudats bactériens sur les feuilles infectées (photo 10).

Propagation: La propagation est principalement assurée par l'emploi de boutures infectées. Durant la saison des pluies, les bactéries projetées sur les feuilles voisines par les gouttes d'eau envahissent les tissus par le biais des stomates ou de blessures éventuelles.

Pertes: Les baisses de rendement imputables à cette maladie n'ont pas encore été évaluées. Toutefois, elles seraient peu importantes.



PHOTO 9



PHOTO 10

MALADIE: Anthracnose du manioc

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Principales régions productrices de manioc du monde

AGENT PATHOGÈNE: *Colletotricum gloeosporioides* sp. *manihoti* Henn. (Penz.) Sacc. *Glomerella manihoti* Chev.

VECTEUR: *Pseudotheraptus devastans* Dist. (Coreidé)

PLANTES-HÔTES: *Manihot* spp., *Coffea arabica*, *Carica papaya*, *capsicum annuum* L., et *Jatropha multifida* L.

Symptômes: Parmi les nombreux agents cryptogamiques qui affectent le manioc, *C. gloeosporioides* s'attaque presque exclusivement aux rameaux. Présence de chancres sur les tiges, les rameaux et les fruits, taches foliaires et nécrose apicale (photo 11) sont les symptômes typiques de l'anthracnose du manioc. Les premiers stades de l'affection se caractérisent par l'apparition, sur les jeunes tiges, de lésions ovales légèrement déprimées en leur centre ($1,5 \times 1$ cm). Les tissus verdâtres situés au cœur des nouvelles lésions en évolution virent rapidement au brun foncé (photo 12). Sur les tiges plus âgées, les lésions d'aspect liégeux se transforment graduellement en chancres profonds pouvant occasionner la casse de la tige (photo 13). Chez les variétés les plus sensibles, les lésions déprimées progressent vers le haut de la plante entraînant la mort des jeunes pousses et la déformation des feuilles.

Propagation: Un insecte suceur, *Pseudotheraptus devastans* (photo 14) interviendrait partiellement dans la dissémination de la maladie.

Pertes: Jusqu'à présent, aucune corrélation n'est été établie entre l'incidence et la gravité de la maladie, et le niveau de production. Toutefois, il a été observé que les boutures infectées possédaient une moindre faculté de reprise et partant, que les plantes qui en sont issues étaient moins productives.



PHOTO 11



PHOTO 12



PHOTO 13



PHOTO 14

MALADIE: Maladie des taches brunes

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Toutes les régions du monde

AGENT PATHOGENE: *Cercosporidium henningsii*
Allesch

PLANTE-HÔTE: *Manihot* spp.

Symptômes: Confinés aux feuilles âgées, ils n'apparaissent que vers les 5 et 6ème mois. Degré de sensibilité ou de résistance variable selon le cultivar. Les symptômes se manifestent sur les deux faces. Cependant, alors que sur la face supérieure les lésions sont brunâtres, et généralement circulaires et bien définies (photo 15), elles prennent une coloration brun-gris sur la face inférieure. Elles s'étendent graduellement, fusionnent et occupent une position angulaire par rapport aux nervures secondaires (photo 16). Les feuilles infectées jaunissent, se dessèchent et tombent (photo 17). La dissémination de la maladie est favorisée par des températures et une humidité ambiante élevées.

Propagation: Les conidiophores se forment en amas à l'intérieur des stomates. Les conidies sont emportées par le vent sur de longues distances. Bien que les spores aient généralement besoin d'eau pour germer et envahir les tissus, des périodes de fortes rosées seraient suffisantes à l'établissement de la maladie.

Pertes: La maladie des taches brunes peut causer des pertes de rendements de l'ordre de 20% dans les régions où la pluviométrie dépasse 120 mm.



PHOTO 15

PHOTO 16



PHOTO 17

MALADIE: Maladie des taches blanches

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Toutes les régions productrices de manioc du monde

AGENT PATHOGÈNE: *Cercospora caribaea* Cif.

PLANTE-HÔTE: *Manihot* spp.

Symptômes: Cette maladie est moins répandue que la bactériose. Les lésions, présentes sur les deux faces, sont plus petites, circulaires et déprimées. Les premiers symptômes apparaissent comme des plages chlorotiques circulaires (photo 18). Peu après, on observe de minuscules lésions (1,7 mm) blanches à brun-jaune sur la face supérieure de la feuille. Les lésions de la face inférieure sont plus irrégulières. Chez certaines variétés, les taches blanches sont bordées de violet et entourées d'un halo jaunâtre (photo 19).

Propagation: Les spores sont emportées par le vent. La sporulation est abondante, notamment durant les périodes chaudes et humides.

Pertes: Les pertes imputables à la cercosporiose semblent minimales; toutefois, elles n'ont pas encore fait l'objet d'une évaluation précise.



PHOTO 18



PHOTO 19

MALADIE: Cercosporiose du manioc**AIRE GÉOGRAPHIQUE:** Toutes les régions du monde**AGENT PATHOGÈNE:** *Cercospora vicosae* Muler et Chupp**PLANTE-HÔTE:** *Manihot* spp.

Symptômes: Les symptômes font généralement leur apparition sur les vieilles feuilles des plantes âgées (= 9 mois). Les lésions, de grande taille, peuvent couvrir près de la moitié du limbe (photo 20). Leurs bords ne sont pas bien définis. Les grandes taches foliaires présentent une coloration brun clair à ocre diffuse. Elles s'accompagnent d'une frisolée et/ou de la déformation des folioles. La défoliation des plants est accentuée par temps chaud et humide, condition propice au développement de la maladie. A mesure que progresse l'infection, les feuilles deviennent chlorotiques et se détachent (photo 21). Cette cercosporiose se manifeste en même temps que la maladie des taches brunes et que la cercosporiose à *C. caribaea*.

Propagation: La maladie est principalement disséminée par le vent. Les conidies sont facilement détachées par le vent et emportées sur de grandes distances. La présence d'eau à l'état libre est essentielle à la germination et à la pénétration des spores. Un temps chaud accompagné de rosée matinale favorise le développement de la maladie.

Pertes: Bien que la défoliation puisse être très marquée chez les variétés sensibles, les baisses de rendement attribuées à cette maladie sont généralement faibles.



PHOTO 20



PHOTO 21

MALADIE: Pourriture des tubercules

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Toutes les régions productrices de manioc du monde

AGENT PATHOGÈNE: *Sclerotium rolfsii* Sacc.

PLANTE-HÔTE: *Manihot* spp. et divers autres genres

Symptômes: La principale maladie des tubercules de manioc est causée par *Sclerotium rolfsii* Sacc. L'attaque peut survenir à n'importe quel stade de développement des tubercules et des racines. On la reconnaît à la formation d'un mycélium blanc sur les organes infectés (photo 22). La présence de sclérotés, petits amas compacts d'hyphes d'environ 1,0 mm de diamètre, est souvent associée à cette pourriture (photo 23). Ce champignon ubiquiste survit dans le sol en saprophyte, notamment sur les résidus végétaux. Les sclérotés peuvent résister à des conditions défavorables pendant de longues périodes. Les signes avant-coureurs de la maladie sont fréquemment ignorés. La plante montre les premiers symptômes de flétrissement dès que le cryptogame pénètre dans le tubercule.

Propagation: Les structures quiescentes, appelées sclérotés, sont entraînées par l'eau de ruissellement. Compte tenu de son ubiquité et de sa faculté de survie sur divers résidus végétaux, cet agent pathogène est difficile à éradiquer.

Pertes: Les pertes n'ont jamais été évaluées. L'affection est relativement peu fréquente et, lorsqu'elle se manifeste, elle envahit généralement les plants âgés. Elle n'a pas d'impact sur le plan économique.

PHOTO 22



PHOTO 23

MALADIE: Pourriture molle du manioc

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Toutes les régions du monde

AGENT PATHOGENE: *Phytophthora* spp., *Pythium* spp.
et *Fusarium* spp.

PLANTE-HÔTE: *Manihot* spp. et divers autres genres

Symptômes: La maladie se manifeste dans les sols humides par temps frais. Le pourrissement s'étend sur quelques jours à quelques semaines selon la quantité d'inoculum initial. La plupart des racelles sont détruites, tandis que des lésions nécrotiques brunes font leur apparition sur les racines plus âgées. Bientôt, le pourrissement des racines est transmis aux tubercules (photo 24). La plante flétrit, perd ses feuilles et meurt. Une forte odeur nauséabonde se dégage des tubercules infectés. Les variétés de manioc restant dans le sol après maturité sont particulièrement exposées à ce type de pourriture.

Propagation: La dissémination est assurée par les zoospores qui, en se déplaçant dans l'eau du sol, sont attirés par les racines des plantes sensibles. La production de mycélium et de zoospores culmine durant les périodes humides, assurant un nouvel apport d'inoculum pour l'infection d'autres plantes.

Pertes: Les baisses de rendements peuvent atteindre 80% lorsque les conditions ambiantes sont favorables au développement de la maladie (temps froid et humide).



PHOTO 24

MALADIE: Pourritures sèches du manioc

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Toutes les régions du monde

AGENT PATHO GÈNE: *Armillariella mellea*, *Rosellinia necatrix* et genres divers

PLANTE-HÔTE: *Manihot* spp. et divers autres genres

Symptômes: La maladie est très fréquente dans les terres récemment déboisées. Les tubercules se couvrent de gros cordons mycéliens (photo 25). Les plants affectés flétrissent mais ne perdent pas leurs feuilles. Les feuilles flétries et la plante ne tardent pas à se dessécher, à virer au brun et à prendre l'aspect d'un arbuste exposé à un feu de brousse (photo 26).

Propagation: *Armillariella* possède une aire de distribution mondiale; il est l'un des principaux représentants de la population cryptogamique des sols forestiers. Il se propage au moyen de rhizomorphes ou par contact direct avec les racines. Les rhizomorphes peuvent facilement contaminer les équipements agricoles et les mettre à contribution pour leur transport.

Pertes: Aucun impact économique significatif. L'incidence de la maladie est faible. Elle ne présente un problème que dans les sols sortis d'une jachère forestière.



PHOTO 25



PHOTO 26

MALADIE: Les nématodes à gales

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Climats tropicaux et subtropicaux

AGENT PATHOGÈNE: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*.

PLANTE-HÔTE: Manioc, *Manihot esculenta*

Symptômes: Apparition de gales sur les racines. Les gales sont souvent isolées, mais après fusion, elles forment des cordons de gales. Les extrémités des racines sont dévitalisées, toute croissance devenant impossible. Chez les cultivars sensibles, on peut observer la formation de gales de 1 cm et parfois plus. En cas de fortes infestations, le nombre de radicules est sensiblement réduit, occasionnant le rabougrissement de la plante ainsi qu'une réduction du diamètre de la tige (photo 27); toutefois, une baisse des rendements de 17 à 50% peut être enregistrée sans pour autant affecter la taille de la plante. Les infections multiples et répétées sont courantes. Bien que les gales se forment habituellement sur les radicules et les autres racines (photo 28), on peut également les trouver sur les organes de réserve des plantes sensibles. Les cas de déformation des tubercules sont aussi fréquents.

Propagation: Les nématodes sont transportés avec le matériel de plantation; ils sont présents dans les particules de terre qui adhèrent aux souliers et aux outils ainsi que dans les eaux de ruissellement.

Pertes: Des pertes de rendements de 8,5% ont été enregistrées dans des plantations de manioc de la région d'Ibadan (Nigéria). Des réductions en tubercules de 15 à 40% ont été relevées dans une parcelle expérimentale, avec une valeur maximale de 98% en cas de forte infestation. La légère diminution de taille accompagnée d'une forte réduction de poids se traduit par l'obtention d'un matériel végétatif de moindre qualité pour la campagne suivante. En outre, les racines envahies par les nématodes sont plus sensibles aux attaques d'autres organismes.



PHOTO 27

Lutte: Les rotations culturales, avec plantation de cultures résistantes aux nématodes, fournissent d'excellents résultats. A l'heure actuelle, on ne dispose pas de variétés de manioc résistantes aux nématodes à gales. La destruction des mauvaises herbes renforcent les mesures de lutte culturale. L'emploi des nématicides est efficace à l'encontre de ces nématodes, mais la rentabilité de leur utilisation doit être évaluée avec soin.

Nématodes divers: Quelque quarante-cinq genres et espèces de nématodes phytoparasites associés à la culture du manioc sont mentionnés dans divers ouvrages. Certains d'entre eux, notamment les nématodes des lésions et les nématodes spirales revêtent une importance locale. Notre connaissance des autres genres est très fragmentaire.



PHOTO 28

NOM: Acarien vert du manioc, deux espèces africaines –
Mononychellus progresivus, *M. tanajoa*.

DISTRIBUTION: Régions de production du manioc en
 Afrique et dans les néo-tropiques

PLANTE-HÔTE: Manioc et autres *Manihot* spp.

Description: De taille plus réduite que la plupart des
 acariens, leur coloration verte caractéristique chez les
 jeunes sujets devient jaunâtre au stade adulte.

Dégâts: Proportionnels à l'importance de la colonie
 d'insectes et à la durée de l'attaque. Les premiers signes
 se manifestent sous l'apparence de 'piqûres d'épingle'
 jaunâtres (chlorotiques) sur la face supérieure des
 feuilles en cours de développement et des nouvelles
 feuilles (photo 29). A ce stade, l'ampleur des symp-
 tômes évolue entre quelques taches chlorotiques et
 une chlorose totale. Les feuilles fortement infestées
 sont frappées de rabougrissement et de déformation
 (photo 30). Dans le cas d'attaques graves, les feuilles
 terminales meurent et tombent, donnant au plant de
 manioc un aspect de 'chandelier' (photo 31). Les
 symptômes évoquent fidèlement ceux de la mosaïque
 du manioc.

Importance: Durant la saison sèche, des infestations
 importantes d'acariens entraînent des pertes de rende-
 ment en tubercules de 20 à 80%.

Biologie: Le cycle biologique rappelle celui des
 autres acariens, vivant toute l'année sur la face ventrale
 des jeunes feuilles. Il s'écoule environ 14 jours entre
 le stade de l'oeuf et le stade adulte. Au cours d'un cycle
 de vie de 3 à 4 semaines, les femelles adultes pondent
 entre 20 et 90 oeufs, suivant la qualité du feuillage
 disponible. Lorsque les conditions sont défavorables,
 les femelles se dispersent en se laissant pendre à un fil
 de soie.

Lutte: Les recherches portent à la fois sur la lutte
 biologique et la résistance de la plante-hôte. Les
 acariens prédateurs détruisent leurs hôtes en aspirant
 leurs substances liquides; ils constituent de ce fait des
 agents régulateurs potentiels (photo 32).



PHOTO 29



PHOTO 30



PHOTO 31



PHOTO 32

NOM: Acarien rouge du manioc, quatre espèces africaines, *Oligonychus gossypii*, *Tetranychus telarius*, *T. neocaledonicus* et *T. cinnabarinus*.

DISTRIBUTION: *O. gossypii*: Afrique occidentale, Colombie, Venezuela, Costa Rica; *T. telarius*: Ensemble des régions tropicales; *T. neocaledonicus*: Madagascar, Mozambique, Nigéria, Inde, Brésil et Iles du Pacifique; *T. cinnabarinus*: Afrique australe, néo-tropiques, Asie.

PLANTE-HÔTE: *Manihot* spp. et bien d'autres plantes domestiques.

Description: Visible à l'oeil nu sous l'apparence d'un point rouge. L'examen microscopique révèle des insectes jeunes et adultes aux corps ovoïdes dotés de quatre paires d'appendices hérissés de poils (photo 33).

Dégâts: Les premiers symptômes apparaissent sur la face supérieure des feuilles matures sous forme de 'piqûres d'épingle' jaunâtres (chlorotiques). Dans certains cas, l'ensemble de la feuille peut en être recouverte, prenant alors une coloration rougeâtre, brune, ou rouille. Par ailleurs, une toile de protection est souvent visible. En conditions d'infestation grave les feuilles, les plus vieilles d'abord, meurent et tombent.

Importance: Les ravages atteignent leur intensité maximale en début de saison sèche. Il semblerait toutefois qu'une régulation ait lieu par le biais d'ennemis naturels locaux.

Biologie: Cycle biologique type des acariens – oeufs, larves, protonymphes et adultes. Les oeufs ainsi que les stades actifs peuvent être présents sur les deux faces de la feuille où ils se nourrissent en perforant les cellules végétales de leur stylet. En moyenne, 10 jours s'écoulent entre l'oeuf et l'adulte. Arrivés au stade adulte, les insectes femelles vivent encore 1 à 2 semaines et pondent entre 20 et 115 oeufs.

Lutte: Aucune recommandation.



PHOTO 33

NOM: Cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptère: Pseudococcidae)

DISTRIBUTION: Originaire d'Amérique du Sud, on la rencontre au Brésil, au Paraguay, en Bolivie et en Argentine. A l'heure actuelle, elle s'est étendue à l'ensemble des zones africaines de culture du manioc, à l'exception toutefois du Kenya, des Seychelles, de Madagascar, de Tanzanie, du Malawi et du Mozambique.

PLANT-HÔTE: *Manihot* spp., patate douce, aubergines, tomates et hydrophylle (*Talinum triangulare*), parmi d'autres.

Description: Vivants, les insectes femelles présentent un corps rosâtre (photo 34) recouvert d'une fine couche cireuse à l'aspect farineux et de très courts filaments latéraux et caudaux. On le trouve sur les tiges, les feuilles et les extrémités. Les femelles adultes mesurent entre 1 et 3 mm de longueur et de 0,7 à 1,5 mm de largeur, une fois montées sur lamelles.

Dégâts: Perturbation considérable de la croissance des pousses terminales, lesquelles sont frappées de rabougrissement et de déformation (photo 35). Réduction des entre-nœuds provoquant la torsion des tiges de manioc. Lors d'attaques très prononcées, les plants dépérissent en commençant par les extrémités où les populations de *P. manihoti* sont les plus nombreuses (photo 36). Les pertes en tubercules peuvent atteindre 75%. Par ailleurs, il s'ensuit également une diminution de la production foliaire et un affaiblissement du matériel de plantation (boutures de tiges). D'une manière générale, les pertes de rendement sont fonction de l'âge de la plante au moment de l'infestation, de la longueur de la saison sèche, de l'intensité de l'infestation et de l'état de santé général de la plante (présence de maladie virale, de bactériose).

Importance: Cet insecte ne constitue une menace réelle en Afrique qu'au niveau du manioc. En Amérique du Sud, l'incidence de cette espèce se situe en deçà du seuil critique.



PHOTO 34



PHOTO 35



PHOTO 36

Biologie: *P. manihoti* est une espèce parthénogénétique dont le cycle de vie du stade de l'oeuf à l'état adulte est de 33 jours à 27°C. En moyenne, les insectes adultes ont une longévité de 20 jours et une fécondité se chiffrant à 440 oeufs. La reproduction a lieu durant toute l'année (9 à 11 générations), les populations atteignant leur densité maximale au cours de la saison sèche. En se nourrissant sur le plant de manioc, *P. manihoti* lui inocule une toxine dont l'effet se traduit par de profondes perturbations au niveau de la croissance. La dispersion de l'espèce s'effectue passivement par le biais du vent et du matériel de plantation.

Lutte: Dans son écologie d'origine, les néotropiques, où les parasitoïdes et prédateurs assurent une régulation naturelle, *P. manihoti* n'a pas le statut d'insecte nuisible. Ceci explique le choix de la lutte biologique – introduction, multiplication et lâchers d'ennemis naturels exotiques – comme approche principale visant à résoudre le problème en Afrique. A l'heure actuelle, la recherche porte sur la résistance de la plante-hôte et les pratiques culturales, des sources de résistance ayant d'ores et déjà été identifiées. Une guêpe parasite, *Epidinocarsis lopezi* (photo 37) ainsi que d'autres espèces sont disponibles au sein du Programme africain de lutte biologique sur simple demande. Les ennemis naturels indigènes comme *Hyperaspis pumila* (photo 38) jouent un rôle secondaire dans la lutte biologique.

Il est recommandé de planter en début de saison pluvieuse afin d'assurer un bon développement du plant de manioc avant la période sèche: un plant vigoureux est mieux armé pour faire face à une infestation très prononcée.

Avant la plantation, les boutures de tiges peuvent être traitées à l'eau chaude (52°C pendant 10 minutes) ou plongées dans une solution de diméthoate à 0,1% afin de détruire tous les insectes/acariens et d'éviter ainsi leur diffusion dans les champs nouvellement plantés.



PHOTO 37



PHOTO 38

NOM: Cochenille rayée, *Ferrisia virgata* (Cockerell), cochenille verte, *Phenacoccus madeirensis*, Pseudococcidae

DISTRIBUTION: Les deux espèces sont largement répandues dans les écologies tropicales. Pour ce qui est de *P. madeirensis*, sa position et sa démarcation systématiques par rapport aux autres espèces ne sont pas encore bien comprises, ce qui rend incertaine leur distribution.

PLANTE-HÔTE: Les deux insectes ont un régime alimentaire extrêmement diversifié, ne s'attaquant au manioc qu'exceptionnellement.

Description: Cochenilles typiques d'aspect blanchâtre mesurant plusieurs mm de longueur. Les particularités de *F. virgata* se présentent ainsi: deux raies foncées longitudinales, de longs fils de cire vitreux, et deux longs filaments caudaux (photo 39). *P. madeirensis* s'apparente fortement à *P. manihoti*, à l'exception toutefois de quelques traits caractéristiques comme un corps de coloration blanc verdâtre et des ovisacs bien plus dense que ceux des espèces communes de ravageurs du manioc. Contrairement à *P. manihoti*, les mâles de *P. madeirensis* sont vulnérables, ont une vie courte et sont dotés de longs filaments caudaux et d'une paire d'ailes laiteuses (photo 40).

Dégâts: Les deux espèces prélèvent la sève des plantes-hôtes sans inoculer de toxines. Les plants infestés manifestent des symptômes d'affaiblissement général (photo 41) mais ne présentent pas de déformations.

Importance: Aucune des deux cochenilles ne représente un danger réel pour le manioc. Chez le cacao, *F. virgata* peut transmettre le 'swollen shoot'.

Biologie: *F. virgata* est une espèce parthénogénétique (constituée uniquement d'insectes femelles), tandis que *P. madeirensis* est bisexuée. A l'instar de toutes les cochenilles, la dispersion est assurée au premier stade larvaire.

Lutte: Généralement, le manioc ne requiert aucune mesure de protection.



PHOTO 39



PHOTO 40



PHOTO 41

NOM: Cochenille du manioc, *Aonidomytilus albus*, Diaspididae.

DISTRIBUTION: Afrique occidentale et orientale, Inde méridionale, Floride et Caraïbes, régions orientales et méridionales du Brésil, région centrale d'Argentine.

PLANTE-HÔTE: Principalement le manioc et à l'occasion *Solanum* et d'autres plantes.

Description: Cochenille diaspine typique protégée par un bouclier allongé blanc argent mesurant entre 2 et 2,5 mm de longueur. L'exuvie ovale de couleur brune est située à l'extrémité antérieure de l'insecte. Sous le bouclier, celui-ci a un aspect rougeâtre. Les individus mâles sont de taille nettement plus réduite.

Dégâts: Recouvre la partie inférieure de la tige (photo 42) puis les feuilles, tuant parfois la plante-hôte.

Importance: Ne représente pas un danger réel. Toutefois, on trouve cette cochenille en colonies abondantes, localisées sur la tige des plants déjà affaiblis par des attaques d'insectes et des conditions de sécheresse.

Biologie: Les femelles pondent leurs oeufs sous le bouclier. Les larves du premier stade qui en émergent constituent la seule phase active de l'insecte. Elles se sédentarisent d'une façon permanente, plongeant leur rostre dans les tissus de la plante pour en extraire la sève. Au fur et à mesure de la mue, le bouclier s'agrandit régulièrement par l'adjonction de bandes successives asymétriques à sa périphérie. Les mâles immatures sont semblables alors que les individus adultes sont des insectes ailés fragiles, à la vie éphémère, et ne se nourrissant pas.

Lutte: Etant donné qu'il s'agit ici d'un exemple typique de ravageur secondaire affectant les plants affaiblis, il n'est généralement pas nécessaire de déployer des méthodes de lutte.



PHOTO 42

NOM: Criquets, *Zonocerus variegatus* L. et *Z. elegans* (Thumb.), Acrididae

DISTRIBUTION: *Z. variegatus*: régions d'Afrique occidentale et orientale au sud du Sahara; *Z. elegans*: régions d'Afrique australe s'étendant jusqu'à l'Angola et le Mozambique.

PLANTE-HÔTE: Une large gamme de cultures, surtout au stade de plantules – cacaoyer, ricin, caféier, cotonnier, patate douce, mais essentiellement manioc et mil.

Description: Les nymphes sont noires et dotées de pattes et d'antennes jaunes et annelées. Les individus adultes (3,5 cm de longueur) sont vert foncé avec des motifs jaunes, noirs et orange se détachant clairement (photo 43).

Dégâts: Les feuilles sont dévorées par les nymphes et les insectes adultes. Lorsqu'il ne reste plus de feuilles, les tiges vertes subissent le même sort et il ne reste de la plante que les parties blanches et ligneuses (photo 44).

Importance: Lors de saisons sèches prolongées, les champs situés à proximité de la brousse sont gravement défoliés (photo 45).

Biologie: La ponte est faite en terre à l'ombre de plantes sempervirentes, et généralement en dehors des champs de manioc. Les oeufs sont expulsés avec une matière spumeuse qui forme en se solidifiant des amas semblables à des éponges. Les jeunes nymphes émergent en début de saison sèche et s'alimentent sur les mauvaises herbes et les arbustes. Normalement, seuls le quatrième stade larvaire et les adultes envahissent les champs de manioc.

Lutte: La destruction des nymphes fraîchement écloses est la solution la plus simple et la moins onéreuse, mais requiert la collaboration de l'ensemble de la communauté. Les colonies de jeunes nymphes peuvent être aisément localisées et traitées à l'aide d'insecticides ou d'appâts empoisonnés.



PHOTO 43



PHOTO 44



PHOTO 45

L'IGNAME (*Dioscorea* spp.)

IL EXISTE entre 300 et 600 espèces de *Dioscorea*, parmi lesquelles seules quelques-unes sont comestibles. Les quatre espèces les plus communément utilisées sont *Dioscorea alata* L., *D. cayenensis* Lam., *D. esculenta* (Lour.) Burk. et *D. rotundata* Poir. *D. cayenensis* et *D. rotundata* sont des espèces originaires d'Afrique occidentale alors que *D. alata* et *D. esculenta* proviennent d'Asie. Sur le continent africain, *D. rotundata* est l'espèce majeure, suivie par *D. cayenensis*.

Bien qu'on les considère souvent comme des espèces pérennes, les ignames n'en sont pas moins cultivées comme des plantes annuelles. Le tubercule souterrain caulinaire constitue la partie économiquement importante de la plante ainsi que le matériel de propagation. L'igname prospère dans des écologies à pluviométrie relativement généreuse entrecoupée de saisons sèches nettement marquées n'excédant pas 5 mois.

De par l'intérêt économique qu'elle représente et sa tolérance acceptable à la sécheresse, l'igname tend à remplacer, dans certaines régions d'Afrique, des cultures non traditionnelles telles le maïs, le soja et le mil. Au contraire, dans d'autres environnements où la main-d'oeuvre est un facteur limitant, elle s'efface devant le manioc et la patate douce. Plus des deux tiers de la production mondiale d'ignames proviennent du continent africain, soit une masse estimée à 22 millions de tonnes pour 2,3 millions d'hectares.



MALADIE: Mosaïque de l'igname, virus de la mosaïque

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Principales régions de production d'ignames en Afrique occidentale et centrale.

AGENT PATHOGÈNE: Potyvirus (particules filamenteuses flexibles mesurant environ 785 nm).

VECTEUR: Aphides (*Aphis gossypii* Glover, *A. craccivora* Koch., *Rhopalosiphum maidis* Fitch et *Toxoptera citricidus* Kirk.) = *A. citricola*

PLANTE-HÔTE: *Dioscorea cayenensis* Lam., *D. esculenta* (Lour.) Burk., *D. rotundata* Poir. et autres espèces apparentées.

Symptômes: Varient à cause de l'interaction plante-hôte/pathogène, rendant l'identification de la maladie incertaine. Dans des cas typiques, on observe les motifs de la mosaïque ainsi qu'une chlorose. Lors d'attaques très prononcées, les plants sont atteints de rabougrissement. Pour *D. rotundata* et *D. cayenensis*, les symptômes comprennent parfois une déformation des feuilles, un développement de feuilles filiformes (photo 46), un éclaircissement des nervures, la formation de liserés verts sur les nervures (photo 47), apparition de marbrure et rabougrissement.

Propagation: Essentiellement par le biais de matériel de plantation infesté. On pense également que des conditions environnementales favorisant le développement et la fécondité des aphides (vecteurs) peuvent accroître l'incidence et la gravité de la maladie.

Pertes: Les pertes de rendement dues au virus de la mosaïque de l'igname n'ont pas encore fait l'objet d'une quantification. Bien que la maladie soit assez répandue, le virus ne semble pas occasionner de contrainte majeure à la production de l'igname.



PHOTO 46



PHOTO 47

MALADIE: Chlorose de *Dioscorea alata*, virus de la chlorose

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Afrique occidentale et centrale.

AGENT PATHOGÈNE: On suspecte le potyvirus (particules filamenteuses flexibles d'environ 750 nm).

VECTEUR: Inconnu, vraisemblablement un ou des aphides.

PLANTE-HÔTE: *Dioscorea alata* L.

Symptômes: Une large gamme de symptômes sont visibles au cours des différents stades de développement des plants. Les symptômes caractéristiques englobent chlorose, mouchetures, éclaircissement des nervures, plissement (photo 48), nécrose (photo 49), et brûlure (photo 50). On n'a pas encore prouvé irréfutablement que le 'virus de la chlorose de *Dioscorea alata*' est bien l'agent causal de la brûlure. Toutefois, il existe une corrélation solide entre la brûlure et l'isolation des particules virales. Des infestations graves donnent lieu à une brûlure généralisée entraînant la mort de la plante (photo 51). Bien qu'il soit relativement aisé d'infecter les jeunes plants d'igname en inoculant leur sève de 'virus de la mosaïque' et de récupérer les particules virales, *Dioscorea alata* n'est pas sensible au virus en conditions réelles au champ. On pense également qu'une autre souche virale est responsable des symptômes de cette maladie chez *D. alata*.

Propagation: Peut-être par un ou des aphides, mais cela reste à confirmer. Essentiellement par le biais de tubercules contaminés.

Pertes: On a observé des pertes de rendement de 100% chez des plants de *Dioscorea alata* dont on soupçonnait l'infection par un potyvirus.



PHOTO 48



PHOTO 49



PHOTO 50



PHOTO 51

MALADIE: Pourriture bactérienne de l'igname

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Ensemble de la planète.

AGENT PATHOGENE: *Erwinia carotovora* (Jones) Holland.

PLANTE-HÔTE: *Dioscorea* spp.

Symptômes: Apparaissent principalement lors du stockage. Le premier d'entre-eux se manifeste sous la forme d'un suintement émanant des tubercules infectés. Les bactéries sécrètent des enzymes qui dissolvent les parois des cellules, occasionnant une pourriture molle et aqueuse. La putridité liquide prend une teinte blanc cassé à brune et exhale une odeur âcre caractéristique.

L'évolution de la maladie est favorisée durant les périodes où l'humidité relative est importante et les températures plus fraîches.

Propagation: La maladie se propage aisément grâce aux éclaboussures provoquées par la pluie et aux innombrables insectes attirés par l'odeur âcre. Si l'on ne prend soin d'enlever les ignames en putréfaction du local de stockage, celles-ci feront office de source d'inoculum pour les tubercules situés en-dessous (photo 52).

Pertes: En l'absence de mesures sanitaires appropriées et de méthodes de lutte contre les insectes nuisibles, les pertes peuvent être dramatiques.



PHOTO 52

MALADIE: Pourriture de l'igname entreposée

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Ensemble de la planète.

AGENT PATHOGENE: *Fusarium* spp., *Rhizopus* *nodosus*, *Rosellinia* spp., *Botryodiplodia theobromae*, *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., et de nombreux autres cryptogames et bactéries.

VECTEUR: Les insectes et l'homme.

PLANTE-HÔTE: *Dioscorea* spp. ainsi que d'autres genres.

Symptômes: Les maladies de post-récolte sont essentiellement le résultat de blessures et de meurtrissures occasionnées aux tubercules pendant la récolte ou le transport. De par leur fort pourcentage en eau, les tubercules d'igname constituent un hôte idéal pour les innombrables micro-organismes. Une fois infectés, ils sont vulnérables aux attaques des autres pathogènes. Les symptômes types se manifestent sous la forme de pourritures sèches (photo 53) et molles (photo 54). Parfois, on peut voir du mycélium se développer en surface (photo 55).

Propagation: Essentiellement par le vent, la pluie et les insectes. L'évolution de la maladie est favorisée durant les périodes où l'humidité relative et les températures sont élevées.

Pertes: Variables d'une saison à l'autre mais pouvant être considérables lorsque les tubercules ont reçu des blessures et/ou des meurtrissures.



PHOTO 53



PHOTO 54



PHOTO 55

MALADIE: Nématode de l'igname, nématodes des lésions et nématode à gales

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Afrique occidentale, bassin des Caraïbes, Brésil et Inde

AGENT PATHOGÈNE: *Scutellonema bradys* (Steiner et Le Hew) Andrassy, *Pratylenchus* spp. Filipyer, *Meloidogyne* spp.

PLANTE-HÔTE: *Dioscorea rotundata*, *D. cayenensis*, *D. alata*, *D. bulbifera*, *D. dumetorum* et *D. esculenta*

Symptômes: Les nématodes de l'igname (photo 56) vivent dans les racines et les tubercules ainsi que dans le sol. Les nématodes se nourrissant des tubercules provoquent la dégradation de la paroi des cellules et produisent de petites cavités brunes dans les tissus situés directement sous la peau (photo 57). Tout d'abord, apparaissent de petites lésions jaune clair qui prendront, plus tard, une teinte brun foncé. Aux stades avancés, les lésions vont fusionner pour former une couche continue de tissus bruns constitués de pourriture sèche, lesquels peuvent s'étendre considérablement (photo 58).

Les nombreuses gerçures qui se forment sur la peau des tubercules peuvent être superficielles ou profondes. Lors d'infestations graves, on observe une malformation des tubercules accompagnée d'un écaillage des couches épidermiques.

Les symptômes qui résultent de l'attaque des nématodes des lésions sont similaires, se traduisant par une décoloration des tissus, une pourriture sèche et de profondes gerçures dans les tissus superficiels.

Les nématodes à gales, quant à eux, provoquent les symptômes suivants: gales légères à prononcées sur les racines d'igname et nodosités ou bosselures sur la partie externe des tubercules (photo 59) qui est souvent recouverte d'une pourriture excessive.



PHOTO 56

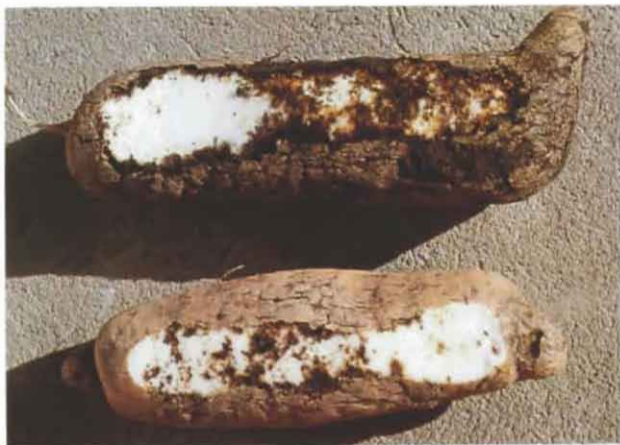


PHOTO 57

Propagation: Les nématodes persistent dans le sol et leur nombre peut être accru ou maintenu en alternant les cultures-hôtes au sein de la rotation. L'infestation de nouvelles terres se fait lorsque l'on plante des semenceaux d'igname abritant des nématodes.

Pertes: Les nématodes de l'igname et les nématodes des lésions entraînent peu ou pas de réduction de la croissance des plants mais réduisent la portion comestible. Les nématodes à gales provoquent un grave rabougrissement des plantules et diminuent le rendement en tubercules. Les tubercules déformés perdent considérablement de leur valeur marchande. En cours de stockage, les pourritures peuvent se chiffrer à 100% dans le cas de nématodes de l'igname et des lésions.

Lutte: On peut lutter efficacement contre les nématodes si l'on prend soin de planter des fragments non-infectés sur des terres nouvellement mises en culture ou dont l'infestation par les nématodes a été évitée grâce à la rotation des cultures.



PHOTO 58



PHOTO 59

NOM: Coléoptère des tubercules d'igname, *Heteroligus* spp.

DISTRIBUTION: Afrique tropicale

PLANTE-HÔTE: *Dioscorea* spp. ainsi que les racines de certaines céréales

Description: Les individus mâles sont bruns ou noirs et dotés de 2 excroissances dorsales (photo 60). *H. meles* mesure 23 à 33 mm de longueur alors que *H. appius* est plus petit: 21 à 23 mm. Les larves ont un ton crème à gris et une forme incurvée, leur longueur allant de 15 à 45 mm.

Dégâts: Pour se nourrir, les coléoptères des tubercules d'igname creusent des trous de taille variable dans les tubercules, souvent juste avant la récolte, ce qui se traduit par une commercialisation médiocre des tubercules. Après leur plantation, les fragments d'igname sont également attaqués, freinant ainsi le développement végétatif des plants.

Importance: Occasionne d'importants dégâts aux tubercules d'ignames. Les pertes de rendement n'ont une importance économique significative qu'en Afrique de l'Ouest où l'igname est cultivée à grande échelle.

Biologie: Les femelles de *H. meles* pondent leurs oeufs dans le sol humide des zones marécageuses où elles se multiplient. Les larves se nourrissent de matière organique en décomposition et de racines de graminées. Le développement s'achève 4 à 5 mois plus tard. Ensuite, les adultes s'organisent en 'expéditions migratoires alimentaires' en direction des zones de culture de l'igname. *H. appius* se nourrit et se multiplie sur les tas d'ignames. Les coléoptères ne volent vers les régions humides que pour entrer dans une phase de repos ou d'activité réduite. Les adultes comme les larves se nourrissent des fragments d'igname.

Lutte: On peut limiter les dégâts de ce coléoptère en traitant les cultures, lors de la plantation, avec des insecticides tels le Thiodan, BHC, Actellique (méthyle de pirimiphos) et carbofuran.



PHOTO 60

NOM: Coléoptère de l'igname stockée, *Araecerus fasciculatus* (De Geer), *Carpophilus dimidiatus* (Fabricius), *C. freemani* et *Palorus subdepressus*.

DISTRIBUTION: Largement répandus dans le monde entier, particulièrement dans les régions tropicales et subtropicales.

PLANTE-HÔTE: Igname et plusieurs autres denrées agricoles stockées (manioc, maïs, café, etc.).

Description: *A. fasciculatus* est un petit coléoptère brun foncé recouvert d'une pubescence marbrée d'un brun clair et foncé (photo 61). Les trois derniers segments des antennes sont plus longs. *Carpophilus* spp. est plat, de forme ovale et de coloration brun clair à brun foncé. *P. subdepressus* est d'un brun rougeâtre. Au niveau de la tête de l'insecte, deux protubérances frontales latérales cachent la partie antérieure des yeux.

Dégâts: Ces coléoptères s'attaquent à l'igname lors du stockage. Ils creusent de petites ouvertures d'alimentation, et les adultes comme les larves se déplacent à l'intérieur des tubercules en pratiquant des galeries. Les tissus des tubercules infestés virent au brun foncé et le produit ainsi détérioré perd son attrait commercial. Les tubercules endommagés pendant la récolte sont plus vulnérables aux attaques de ces insectes.

Importance: Des infestations graves peuvent se traduire par des pertes de tubercules qui, parfois, sont entièrement réduits à l'état de poudre noire, surtout en cas de longue période de stockage.

Biologie: On ne dispose que de peu d'informations en matière de biologie de ces coléoptères.

Lutte: Dans la mesure du possible, il faut éviter toute blessure aux tubercules durant la récolte ou le transport à la grange à ignames. La grange ou le local de stockage doivent être traités régulièrement à l'aide d'un insecticide tel que le Malathion ou la Gammaline 20.



PHOTO 61

NOM: Coléoptère des feuilles de l'igname, *Crioceris livida* et *Lema armata*

DISTRIBUTION: Continent africain et plus particulièrement Afrique occidentale.

PLANT-HÔTE: *Dioscorea* spp.

Description: Les adultes de *C. livida* prennent une teinte rouge brunâtre à noire. Leurs ailes dures ou élytres ont une couleur allant du jaune au brun et sont recouvertes de points noirs. Les deux espèces produisent de grosses larves à l'aspect brillant, semblables à de petites limaces. Elles sont recouvertes d'une sécrétion noire et luisante.

Dégâts: Les jeunes larves forment des amas sur l'extrémité des tiges. Les larves et les adultes se nourrissent des feuilles de l'igname ainsi que des pousses tendres (photo 62), résultant en une nécrose apicale et une défoliation. Les dégâts sont plus apparents après le début des pluies.

Importance: Les coléoptères des feuilles de l'igname sont des insectes nuisibles d'importance mineure. Les dégâts sont généralement localisés.

Biologie: Les femelles pondent leurs oeufs en amas sur la face externe des feuilles. Le corps des larves est mou et protégé par une sécrétion visqueuse. Elles sont détruites lors de précipitations intenses. La pupaison a lieu dans le sol, le développement complet requérant 3 à 4 semaines.

Lutte: Il n'est normalement pas nécessaire de mettre en oeuvre des méthodes de lutte. Toutefois, si besoin est, les plants d'igname peuvent faire l'objet d'une pulvérisation au BHC, aux doses recommandées.



PHOTO 62

LA PATATE DOUCE (*Ipomoea batatas*)

LA PATATE DOUCE, membre de la famille des Convolvulacées originaire d'Amérique centrale, constitue à l'heure actuelle une culture importante répandue dans une large gamme d'environnements tropicaux et sub-tropicaux. Vu sa fréquence et l'attention dont elle fait l'objet, on rencontre un plus grand nombre de variétés de patate douce que de manioc, d'igname ou d'aracées, qui se différencient nettement par la couleur de la chair du tubercule, la couleur et la texture de la peau du tubercule, la forme de ce dernier, la morphologie foliaire, ainsi que d'autres caractéristiques agronomiques.

Bien que la patate douce se cultive avant tout dans les régions à pluviométrie relativement élevée, certaines variétés présentent une résistance à la sécheresse. La plantation s'effectue au moyen de boutures de tiges. Dans certains régions d'Afrique et d'Asie, l'igname fait place à la patate douce; en effet, cette dernière, tout en assurant des revenus plus rapides, exige moins d'efforts.

L'Annuaire de la Production 1983 de l'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture estime la production africaine de patate douce à 5 millions de tonnes cultivées sur 812 000 hectares, soit 2% de la production mondiale pour 10% de la superficie cultivée.



MALADIE: Virus de la patate douce

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Nigéria. Une maladie semblable a été observée au Ghana, au Bénin, au Gabon, à Sao Tome, au Rwanda, et au Costa Rica.

AGENT PATHOGÈNE: Complexe viral à deux composantes (particules filamenteuses flexueuses).

PLANTE-HÔTE: *Ipomoea batatas* (L.) Lam et autres membres de la famille des Convolvulacées.

VECTEURS: Aleurode (*Bemisia tabaci* Genn.) et aphides (*Myzus persicae* Sulz., *Aphis gossypii* Glover et, *A. citricola* V.d.G. = *Toxoptera citricidus* Kirk.).

Symptômes: L'expression des symptômes est conditionnée par l'intervention des deux composantes virales. La composante transmise par aphide est un potyvirus. La composante transmise par aleurode semble également être un potyvirus, mais cette hypothèse doit être confirmée. Les symptômes typiques comprennent un éclaircissement des nervures, une chlorose, un plissement (photo 63), une elongation et un enroulement des limbes (photo 64) et/ou un rabougrissement (photo 65). Les plants atteints par la seule composante transmise par aphide ne présentent aucun symptôme. Le virus est transmis par aphide selon le mode non persistant. A la différence de la composante transmise par aphide, la composante transmise par aleurode peut engendrer l'apparition, sur les feuilles plus âgées, de légères taches annulaires.

Propagation: Elle reste minimale à moins que les deux vecteurs ne soient présents, séparément ou en même temps, durant la saison de croissance, et qu'interviennent des facteurs favorisant leur croissance et leur fécondité. La dissémination de la maladie s'effectue principalement par le biais de matériel de plantation (tubercules ou boutures de tiges) atteint.

Pertes: Les données varient, et dépendent des cultivars et des facteurs écologiques.



PHOTO 63



PHOTO 64



PHOTO 65

68 MALADIE CRYPTO GAMIQUE DE LA PATATE DOUCE

MALADIE: Tavelure de la patate douce.

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Extrême-Orient, îles du Pacifique, Brésil, Sierra Leone et Nigéria.

AGENT PATHO GÈNE: *Elsinoe batatas* (Saw.) Viegos et Jenkins.

PLANTE-HÔTE: *Ipomoea* spp.

Symptômes: On assiste à l'apparition, généralement sur la face inférieure de la feuille, de petites lésions circulaires brun clair à brun foncé, ainsi qu'à une réduction et une déformation du feuillage. Dans les cas graves, les pétioles et les tiges sont eux aussi atteints, et présentent des déformations et des distortions (photo 66). On observe alors des lésions allongées tant sur les pétioles que sur les tiges. Les points végétatifs terminaux des tiges se nécrosent et cessent de se développer. Les plants infectés croissent en hauteur au lieu d'adopter un port rampant.

Propagation: Habituellement par l'intermédiaire du vent et des gouttes de pluie. L'humidité, combinée à des températures fraîches, favorise le développement de la maladie et la sporulation.

Pertes: Non encore quantifiées, mais supposées importantes.



PHOTO 66

70 MALADIE CRYPTO GAMIQUE DE LA PATATE DOUCE

MALADIE: Taches annulaires concentriques

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Dans toutes les régions du monde où l'on cultive la patate douce.

AGENT PATHOGÈNE: *Septoria bataticola* Taub.

PLANTE-HÔTE: *Ipomoea* spp.

Symptômes: Les premiers symptômes se présentent sous la forme de petites taches qui apparaissent sur le feuillage, et se développent rapidement pour former plusieurs lésions dont la couleur va du blanc cassé au beige. Au fur et à mesure que les lésions grandissent, des taches concentriques bien délimitées apparaissent (photo 67), qui résultent des différences de température et d'humidité relative entre le jour et la nuit.

Lorsque les conditions ambiantes sont favorables à la croissance et au développement du cryptogame, les lésions fusionnent et induisent une défoliation. On assiste, dans les cas graves, à un effondrement complet des tiges (photo 68).

Propagation: La dispersion des spores est favorisée par le vent et la pluie. La sporulation observée sur la face inférieure de la feuille (photo 69) peut être abondante en conditions favorables.

Pertes: La maladie ne se manifestant qu'en fin de saison de croissance, les pertes signalées sont négligeables.



PHOTO 67



PHOTO 68



PHOTO 69

MALADIE: Nématodes à gales.

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Climats tropicaux et subtropicaux.

AGENT PATHOGÈNE: *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla*.

PLANTE-HÔTE: Patate douce, *Ipomoea batata*.

Symptômes: Gales. Les invasions secondaires engendrent souvent une pourriture des racines secondaires. Les racines d'accumulation, quant à elles, sont déformées, crevassées et craquelées, et la chair située à proximité immédiate de la peau présente des taches décolorées résultant de la présence de femelles adultes, d'oeufs et de cellules endommagées. Généralement, la profondeur de pénétration des nématodes n'excède pas 4 à 6 mm.

Propagation: Transport vers d'autres sites par le biais de racines utilisées à des fins de repiquage, ou suite à la circulation de sol, d'instruments et d'équipements infectés.

Pertes: On peut assister à des réductions de 20 à 30% ou plus, selon le cultivar, le sol et l'environnement.

Lutte: On s'efforce, par sélection, d'identifier des variétés de patate douce résistantes (photo 70). Il convient également de faire preuve de prudence (1) en veillant à n'utiliser, lors de la plantation, que des racines sans nématodes ou des boutures de tiges prélevées au-dessus de la surface du sol, (2) en sélectionnant des champs non infestés par les nématodes, et (3) en utilisant des variétés de patate douce et des cultures de rotation résistantes, dans le but de limiter le développement des populations.



PHOTO 70

74 CHENILLE DEFOLIANTE DE LA PATATE DOUCE

NOM: Chenille défoliante de la patate douce, *Acraea acerata*

DISTRIBUTION: Afrique occidentale, orientale, et certaines régions d'Afrique centrale.

PLANTE-HÔTE: *Ipomoea* spp.

Description: Le papillon possède des ailes oranges bordées de brun. Les chenilles, longues de 25 mm et de couleur vert noir, sont recouvertes de soies.

Dégâts: Les chenilles dévorent les feuilles (photo 71). Les jeunes chenilles se nourrissent sur la face supérieure de la feuille; les larves plus âgées, quant à elles, dévorent l'entièreté du limbe foliaire à l'exception des nervures principales. Les attaques se produisent en saison sèche et peuvent se solder, dans les cas graves, par une défoliation complète.

Importance: Inflige de graves dégâts aux cultures de patate douce en Afrique orientale et dans l'Est du Zaïre (Etat du Kivu).

Biologie: Les oeufs sont pondus en paquets de 100-150 sur les deux faces de la feuille. Les larves sont grégaires et s'entourent d'une toile protectrice durant les deux premières semaines. Puis, elles deviennent solitaires et vivent sur le sol durant la journée pour se protéger de la lumière du soleil. Le stade larvaire couvre de 21 à 25 jours, et la durée totale du cycle de développement varie entre 35 et 41 jours.

Lutte: On guettera, en début de saison sèche, d'éventuelles lésions provoquées par *A. acerata*. Il est possible de détruire les chenilles alors qu'elles se trouvent encore dans la toile. On peut éviter les infestations graves en plantant et en récoltant tôt. La culture peut être traitée, si nécessaire, avec du fenitrothion ou du fenthion.



PHOTO 71

NOM: Charançon de la patate douce, *Cylas* spp.

DISTRIBUTION: On trouve *C. formicarius formicarius* en Afrique orientale, en Asie et en Australie, alors que *C. formicarius elegantulus* sévit en Amérique. *C. puncticollis* n'est présent qu'en Afrique centrale ou occidentale.

PLANTE-HÔTE: *Ipomoea* spp.

Description: L'adulte ressemblé à une fourmi. *C. puncticollis* (photo 72), long de 7 à 8 mm, est entièrement bleu noir. *C. formicarius* (photo 73), a entre 5 et 6 mm de long, est de couleur noire, à l'exception du thorax, des pattes et des antennes qui sont bruns.

Dégâts: Les charançons adultes s'attaquent aux feuilles et aux tiges, mais les lésions les plus graves sont causées par les adultes et les larves lorsqu'ils creusent des galeries au travers des tubercules, provoquant par là l'apparition de pourritures d'origine bactérienne ou cryptogamique. La détérioration se poursuit lors du stockage.

Importance: *Cylas* spp. sont les ravageurs les plus voraces de la patate douce, et peuvent causer des pertes allant de 12 à 90%.

Biologie: Les oeufs sont pondus dans des trous percés dans les tiges ou les tubercules. Le cycle complet de développement, qui a lieu généralement à l'intérieur du tubercule, couvre une période allant de 38 à 43 jours.

Lutte: Les méthodes recommandées sont une plantation et une récolte précoces, l'utilisation de matériel sain et un rebillonnage environ 30 jours après la plantation. Il faut veiller à ce que les tubercules destinés au stockage n'aient pas été endommagés par les charançons ou lors de la récolte. Ils seront cicatrisés au contact de l'air durant plus ou moins trois jours, avant d'être stockés dans des fosses creusées sous la surface du sol et tapissées de paillis sec.



PHOTO 72



PHOTO 73

LES ARACÉES (*Colocasia* spp. and *Xanthosoma* spp.)

LE TERME 'aracées' désigne deux membres de la famille Araceae, qui constituent des denrées de base dans de nombreux pays d'Afrique, d'Asie et du Pacifique. Les deux genres d'aracées sont *Colocasia* et *Xanthosoma*, dont les espèces les plus communément cultivées, *C. esculenta* (L.) Schott et *X. sagittifolium* Schott, sont exploitées à grande échelle sous les tropiques humides. *C. esculenta* est souvent appelée taro, dasheen (il s'agirait d'une mauvaise prononciation, à l'anglaise, du français 'de Chine'), eddoe et 'old cocoyam'. *X. sagittifolium* est souvent appelé tannia, yautia, ocumo, ou 'new cocoyam'. Ces deux genres se distinguent essentiellement par leur morphologie foliaire, les feuilles de *Xanthosoma* spp. présentant un contour hastiforme typique, tandis que celles de *Colocasia* tendent à être peltées.

Les aracées survivent aussi bien en conditions d'engorgement qu'en situation exondée. *Xanthosoma* résiste aux attaques de nématodes. Les feuilles, tout comme les tubercules, sont comestibles. Ce végétal occupe une place importante dans les rites cérémoniaux de certaines cultures.

L'exploitation des aracées se heurte à un problème de taille, à savoir la présence, dans les tubercules-mères, de raphides d'acide oxalique, qui leur donnent un goût âcre et irritent la gorge. L'élimination de ces cristaux amers passe obligatoirement par la cuisson.



MALADIE: Dasheen mosaic virus

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Probablement le monde entier.

AGENT PATHOGÈNE: Potyvirus (particules flexueuses filamenteuses longues, en moyenne, de 750 nm).

VECTEUR: Aphides (*Myzus persicae* Sulz et *Aphis craccivora* Koch).

PLANTE-HÔTE: *Colocasia esculenta*, *Xanthosoma sagittifolium*, et autres membres de la famille des aracées.

Symptômes: Chlorose, mosaïque, déformation, rabougrissement: tels sont les symptômes caractéristiques de cette maladie. On note l'apparition de bandes étroites de tissu infecté de couleur blanche à jaune formant une mosaïque d'aspect duveteux. Les zones dépigmentées se propagent vers l'intérieur en direction de la nervure principale de la feuille (photo 74). Dans les cas graves, les plants se rabougrissent, et les feuilles peuvent s'épaissir et se plisser, ce qui entrave leur développement. On a noté que les plants présentant ces symptômes en début de croissance récupéraient entièrement ou ne présentaient qu'une chlorose modérée dans l'année suivante.

Propagation: Elle est accélérée par les conditions favorisant le développement et la fertilité du vecteur, à savoir les aphides. Les tubercules infectés utilisés en guise de matériel de plantation constituent le principal moyen de dissémination.

Pertes: Les pertes enregistrées dans certaines régions sont si importantes que l'on y a abandonné la culture des aracées, tandis que des variétés exploitées à l'échelle commerciale dans d'autres zones semblent présenter une résistance au Dasheen Mosaic Virus sans subir des pertes de rendement notables.



PHOTO 74

MALADIE: Nécrose bactérienne foliaire

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Afrique occidentale, Inde, Amérique latine, et îles du Pacifique

AGENT PATHOGÈNE: *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson

PLANTE-HÔTE: *Xanthosoma* spp., *Colocasia* spp., et autres genres de la famille des Aracées

Symptômes: Les premiers symptômes se présentent sous la forme de zones nécrotiques marginales séparées du tissu foliaire d'apparence normale par une bordure chlorotique jaune vif (photo 75). On croit que le point d'entrée se situe au niveau des hydátodes, là où s'accumule l'eau d'égouttement. Les feuilles lacérées constituent également des points de pénétration.

Les bactéries se multiplient et pénètrent dans le système vasculaire des plants, entraînant une nécrose vasculaire. Au fur et à mesure que la maladie progresse, elle s'étend à toute la feuille, qui sèche et se flétrit. On assiste ensuite à une nécrose lente et graduelle du pétiole.

Dans le cas du macabo (*X. sagittifolium*), l'action de la bactérie se limite au bord de la feuille (photo 76).

Propagation: On ne comprend pas encore les mécanismes de transmission, mais il semble que cette dernière résulte de l'action du vent et de la pluie. On a également observé des insectes se nourrissant sur les tissus malades, ce qui pourrait contribuer à la propagation bactérienne.

Pertes: Des pertes graves mais indéterminées ont été signalées.



PHOTO 75



PHOTO 76

MALADIE: Sclérotiose

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Partout dans le monde.

AGENT PATHOGENE: *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi
= (*Sclerotium rolfsii*) Sacc.

PLANTE-HÔTE: *Colocasia* spp., *Xanthosoma* spp. et de nombreux genres de plusieurs familles.

Symptômes: La maladie commence par se développer sur les pétioles âgés à la surface du sol. On observe rapidement une croissance mycéliale sur les pétioles et les tubercules infectés. Finalement, on voit se développer de petites masses circulaires et compactes d'hyphes (sclérotés) d'un diamètre moyen de 1 mm (photo 77). Le cryptogame est omniprésent dans le sol et survit en saprophyte sur différents débris végétaux. Il s'attaque aux tubercules lorsque les conditions lui sont favorables, c'est-à-dire en sol chaud et humide. La pourriture du tubercule est généralement peu profonde, et se situe le plus souvent juste en-dessous du coussinet mycéliel. Lorsque le tubercule est attaqué, le plant tout entier se flétrit et finit par mourir (photo 78).

Propagation: Les sclérotés survivent bien dans le sol à l'état de repos. Comme elles sont légères, elles flottent facilement et peuvent être emportées par l'eau de pluie. Le cryptogame survit également sans problèmes sur les débris végétaux.

Pertes: Dans certaines régions, des pertes totales de rendement (100%) ont été attribuées à cette maladie.



PHOTO 77



PHOTO 78

MALADIE: Brûlure foliaire à *Phytophthora*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Présente partout dans le monde.

AGENT PATHOGENE: *Phytophthora colocasiae* Rac.

PLANTE-HÔTE: *Colocasia* spp. ex *Xanthosoma* spp.

Symptômes: Ils n'apparaissent pas avant la saison des pluies, lorsque le ciel est couvert, et que les températures moyennes s'élèvent à 27°C le jour et 22°C la nuit. Lorsque les conditions sont favorables, des pieds entiers peuvent être brûlés en 7 à 10 jours. Les premiers symptômes de la maladie se présentent sous la forme de petites lésions caractéristiques d'un diamètre moyen de 1,5 mm. Les lésions grandissent rapidement et finissent par se rejoindre. On assiste à la formation de cercles de croissance (photo 79) à la suite des différences de température et d'humidité relative entre le jour et la nuit. Des exsudats ou sécrétions apparaissent sur les lésions de la face inférieure des feuilles. Elles commencent par être blanchâtres, puis tournent rapidement, en séchant, au brun puis au brun foncé (photo 80).

L'ensemble des parties aériennes de la plante peut succomber à la maladie, et les tubercules peuvent, à leur tour, être infectés. La couleur du tubercule en cours de pourrissement va du rosâtre au brun clair (photo 81).

Propagation: La dissémination des spores s'opère principalement par l'intermédiaire du vent.

Pertes: Elles oscillent entre 20 et 100% selon le cultivar et les facteurs écologiques.



PHOTO 79



PHOTO 80



PHOTO 81

MALADIE: Cladosporiose

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Présente dans toutes les régions du monde où les aracées constituent une culture importante

AGENT PATHOGÈNE: *Cladosporium colocasiae*
Sawada

PLANTE-HÔTE: *Xanthosoma* spp. et *Colocasia* spp.

Symptômes: Apparition de lésions superficielles caractéristiques brun foncé, de forme circulaire, d'un diamètre moyen de 2 cm, sur les feuilles jeunes et plus âgées (photo 82). Les lésions présentes sur la face inférieure de la feuille sont un peu plus étendues et diffuses. La maladie évolue lentement. Avec le temps, la feuille se couvre entièrement d'un grand nombre de lésions (photo 83), jaunit et finit par mourir (photo 84). Vu sa nature superficielle, on désigne également la cladosporiose par le terme 'fausse tache' ou 'tache fantôme'. Bien qu'on la retrouve dans la plupart des champs, la maladie n'a pas été signalée en Afrique.

Propagation: La sporulation est favorisée par certains facteurs, telle une humidité relative élevée persistant durant plusieurs jours. Le vent constitue l'agent principal de dissémination des spores.

Pertes: Compte tenu de la nature superficielle de la maladie, on ne signale pas de pertes économiques.



PHOTO 82



PHOTO 83



PHOTO 84

MALADIE: Pourriture racinaire du macabo

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Présente dans le monde entier

AGENT PATHOGÈNE: *Pythium myriotylum* Dreschler,
Pythium spp., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. et
Rhizoctonia solani Kühn

PLANTE-HÔTE: *Colocasia* spp., *Xanthosoma* spp. et
 autres genres de la famille des Aracées.

Symptômes: Cette maladie est particulièrement préjudiciable aux aroïdées plantées en sols mal drainés. Les plants atteints flétrissent souvent durant les périodes d'ensoleillement prononcé, et croissent lentement. Le pourrissement des racines constitue le symptôme le plus caractéristique. On assiste à la destruction de tout le système racinaire, à l'exception de quelques racines apparemment saines situées tout près de la surface du sol (photo 85). La maladie finit par tuer le plant (photo 86). L'intérieur du tubercule se transforme en une masse molle faite de cellules dissociées. L'écorce du tubercule reste intacte jusqu'à ce que la chair soit entièrement décomposée (photo 87). La maladie se développe plus rapidement dans un sol humide à température élevée, et s'installe rapidement sur les racines des plants, quel que soit l'âge de ces derniers.

Propagation: Principalement par zoospores. Ces spores mobiles biflagellés se déplacent librement dans l'eau du sol et sont attirés par les hôtes sensibles.

Pertes: Importantes lorsque le sol reste chaud et humide durant de longues périodes.



PHOTO 85



PHOTO 86



PHOTO 87

MALADIE: Taches foliaires à *Leptosphaerulina*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Présente dans le monde entier.

AGENT PATHOGENE: *Leptosphaerulina trifolii* (Rostrup) Peteak.

PLANTE-HÔTE: *Colocasia* spp. et *Xanthosoma* spp.

Symptômes: Les taches foliaires prennent la forme de lésions aux contours irréguliers d'un diamètre moyen de 1,5 cm. Elles présentent une couleur caractéristique blanc cassé à beige et sont délimitées par une bordure pourpre moins prononcée chez *Colocasia* spp. (photo 88). Les lésions affectant *Xanthosoma* spp. sont entourées d'un halo jaune chlorotique bien marqué (photo 89). La feuille porte de nombreuses lésions, dont certaines s'en vont en lambeaux au fur et à mesure qu'elles se dessèchent, deviennent cassantes et cèdent en leur centre.

Propagation: Principalement par le vent, la pluie, et les rosées abondantes.

Pertes: On n'a pas encore quantifié les réductions de rendement dues à *Leptosphaerulina*.



PHOTO 88



PHOTO 89

MALADIE: Taches foliaires concentriques

AIRE GÉOGRAPHIQUE: Partout dans le monde

AGENT PATHOGÈNE: *Colletotrichum gloeosporioides*
Penz.

Symptômes: Les lésions foliaires se présentent sous la forme de taches circulaires d'un diamètre moyen de 2,5 mm. Elles sont de couleur noisette et se caractérisent par des anneaux de croissance concentriques (photo 90). Bien que peu nombreuses, ces lésions, entourées d'un halo chlorotique jaune, sont réparties sur toute la surface foliaire. On trouve souvent, entre les cercles concentriques, des organes reproducteurs du cryptogame (acervules) (photo 91).

Propagation: Principalement par le vent et la pluie.

Pertes: Cette maladie n'est pas considérée comme une contrainte majeure affectant la production. Aucune perte de rendement n'y a donc été associée.



PHOTO 90



PHOTO 91

NOMS COMMUNS ET SCIENTIFIQUES

- Acraea acerata* Chenille défoliante
 Acrididae Famille des criquets
 Aleurode *Bemisia tabaci*
 Anthracnose du manioc *Colletotrichum gloeosporioides* sp. *manihotis* *Glomerella manihotis*
Aonidomytilus albus Cochenille du manioc
 Aphide du cotonier *Aphis craccivora*
 Aphide du maïs *Rhopalosiphum maidis*
 Aphide du niébé *Aphis gossypii*
Aphis citricola = *Toxoptera citricidus*
 A. craccivora
 A. gossypii
 Araceae Famille des aroïdées
 Aracées *Colocasia esculenta* Schott, *Xanthosoma sagittifolium*
Araecerus fasciculatus Coléoptère de l'igname stockée
Armillariella mellea Pourritures sèches du manioc
Aspergillus spp. Pourriture de l'igname entreposée
 Bactériose du manioc *Xanthomonas campestris* pv *manihotis*
Bemisia tabaci Aleurode
Botryodiplodia theobromae Pat. Pourriture de l'igname entreposée
 Brûlure foliaire à *Phytophthora* *Phytophthora colocasia*
Capsicum annum Piment
Carica papaya Papayer
Carpophilus dimidiatus Coléoptère des tubercules d'igname
 C. freemani Coléoptère des tubercules d'igname
 Charançons de la patate douce *Cylas formicarius*,
 C. puncticollis
 Chenille défoliante de la patate douce *Acraea acerata*
Cercospora caribaea Cercosporiose du manioc
Cercospora vicosae Cercosporiose du manioc

- Cercosporidium henningsii* Maladie des taches brunes
- Cercosporiose du manioc *Cercospora vicosae*
- Cercosporiose du manioc *Cercospora caribaea*
- Cladosporiose *Cladosporium colocasiae*
- Cladosporium colocasiae* Cladosporiose
- Cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti*
- Cochenille du manioc *Aonidomytilus albus*
- Cochenille rayée *Ferrisia virigata*
- Cochenille verte *Phenacoccus madeirensis*
- Coffea arabica*
- Coléoptères des tubercules de l'igname *Heteroligus meleis*, *H. appius*
- Coléoptères de l'igname entreposée *Aracerus fasciculatus*, *Carpophilus dimidiatus*, *C. freemani*, *Palorus subdepressus*
- Colletotrichum gloeosporioides* Taches foliaires concentriques
- Colletotrichum gloeosporioides* sp. *manihotis* Henn.
- Glomerella manihotis* Anthracnose du manioc
- Colocasia esculenta Schott Taro, cocoyam, dasheen, old cocoyam, eddoe
- Convolvulaceae Famille des volubilis
- Corticium rolfsii* = (*Sclerotium rolfsii*) Sclérotiose
- Criquets *Zonocerus* spp.
- Cylas formicarius* Charançon de la patate douce
- C. puncticollis* Charançon de la patate douce
- Diaspididae Famille des coccides
- Dioscorea alata* Ignames
- D. bulbifera*
- D. cayenensis*
- D. dumetorum*
- D. esculenta*
- D. rotundata*
- Eddoe *Colocasia esculenta* L.
- Elsinoe batatas* Tavelure de la patate douce
- Epidinocarsis lopezi* Guêpe parasite
- Erwinia carotovora* Pourriture bactérienne de l'igname
- Exochomus troberti* Coccinelle
- Famille des aroïdées Araceae
- Famille des coccides Diaspididae

- Famille des criquets *Acrididae*
 Famille des volubilis *Convolvulaceae*
Ferrisia virgata Cochenille rayée
Fusarium solani Pourriture racinaire du macabo
Fusarium spp. Pourriture de l'igname entreposée
 Pourriture molle du manioc
Heteroligus appius Coléoptère des tubercules
 d'igname
H. meles Coléoptère des tubercules d'igname
 Ignames *Dioscorea* spp., *D. alata* L., *D. bulbifera*,
D. dumetorum, *D. rotundata*
 Igname blanche *Dioscorea esculenta*
 Igname jaune *Dioscorea cayenensis*
Ipomoea spp. Patate douce
Jatropha multifida Plante ornementale
Leptosphaerulina trifolii Taches foliaires à
Leptosphaerulina
 Macabo *Xanthosoma sagittifolium*
 Maladie des taches brunes *Cercosporidium*
henningsii
Manihot esculenta Manioc *Manihot esculenta*
Meloidogyne arenaria Nématodes à gales
M. hapla Nématodes à gales
M. incognita Nématodes à gales
M. javanica Nématodes à gales
Mononychellus progresivus Acarien vert
M. tanajoa Acarien vert
Myzus persicae Aphide
 Nécrose bactérienne foliaire *Xanthomonas*
campestris
 Nématodes à gales *Meloidogyne arenaria*, *M. hapla*,
M. incognita, *M. javanica*
 Nématode des lésions *Pratylenchus* spp.
 Nématode de l'igname *Scutellonema bradys*
 Ocumo *Xanthosoma sagittifolium*
Oligonychus gossypii Acariens rouges du manioc
Palorus subdepressus Coléoptère de l'igname
 entreposée
 Patate douce *Ipomoea* spp.
Penicillium spp.
Phenacoccus madeirensis Cochenille verte

- Phytophthora* spp. Pourriture molle du manioc
P. colocasia Brûlure foliaire à *Phytophthora*
 Piment *Capsicum annuum*
 Pourriture bactérienne de l'igname *Erwinia carotovora*
 Pourritures de l'igname *Fusarium* spp., *Rhizopus nodosus*, *Rosellinia* spp., *Botryodiplodia theobromae*, *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.
 Pourriture des tubercules *Sclerotium rolfsii*
 Pourriture molle du manioc *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Fusarium* spp.
 Pourriture racinaire du macabo *Pythium myriotylum*, *Pythium* spp., *Fusarium solani*, *Rhizoctonia solani*
 Pourritures sèches *Armillariella mellea*, *Rosellinia necatrix*
Pratylenchus spp. Nématodes des lésions
Pseudotheraptus devastans (Dist.)
Pythium myriotylum Pourriture racinaire du macabo
Pythium spp. Pourriture racinaire du macabo
Rhizoctonia solani Pourriture racinaire du macabo
Rhizopus nodosus Pourriture de l'igname emmagasinée
Rhopalosiphum maidis Aphide du maïs
Rosellinia necatrix Pourritures sèches
Rosellinia spp. Pourriture de l'igname entreposée
Sclerotium
Sclerotium rolfsii Pourriture des tubercules
Scutillonema bradys Nématode de l'igname
Septoria bataticolas Taches annulaires concentriques, *Corticium rolfsii* = (*Sclerotium rolfsii*)
 Taches anguleuses du manioc *Xanthomonas campestris* pv *cassavae*
 Taches annulaires concentriques *Septoria bataticola*
 Taches foliaires à *Leptosphaerulina* *Leptosphaerulina trifolii*
 Taches foliaires concentriques *Colletotrichum gloeosporioides*
 Tavelure de la patate douce *Elsinoe batatas*
 Taro *Colocasia esculenta* Schott

Tetranychus cinnabarinus Acarien rouge du manioc

T. neocaledonicus

T. telarius

Toxoptera citricidus = *Aphis citricola*

Xanthomonas campestris pv *manihotis* Bactériose

X. campestris pv *cassavae* Taches foliaires
anguleuses

X. campestris Nécrose bactérienne foliaire

Xanthosoma sagittifolium Macabo, tannia, yautia.
ocumo, new cocoyam

Yautia *Xanthosoma sagittifolium*

Zonocerus elegans (Thumb.) Criquet

Z. variegatus L. Criquet

INDEX

- Acariens, 30–32
Acraea acerata, 74
 Aleurode, 4, 66
 Anthracnose du manioc, 12
Aonidomytilus albus, 40
 Aphides
 et le virus de la mosaïque de l'igname, 46, 48
 et la patate douce, 66
 et les aracées, 80
Aphis gossypii, 46, 66
 A. craccivora, 46, 66, 80
 A. citricola, 46, 66
 Aracées, (*Colocasia* spp. et *Xanthosoma* spp.), 78–92
 Dasheen Mosaic Virus, 80
 Nécrose bactérienne foliaire, 82
 Sclérotiose, 84
 Brûlure foliaire à *Phytophthora*, 86
 Cladosporiose, 88
 Pourriture racinaire, 90
 Taches foliaires à *Leptosphaerulina*, 92
Araecerus fasciculatus, 60
Armillaria mellea, 24
Aspergillus spp., 52

Bemisia tabaci, 4, 66
Botryodiplodia theobromae, 52

Café arabica, 12
Capsicum annuum, 12
Carica papaya, 12
Carpophilus dimidiatus, 60
 C. freemani, 60
Cercospora caribaea, 16
 C. vicosae, 18
Cercosporidium henningsii, 14
 Charançons
 patate douce, 76
 Chenille défoliante de la patate douce, 74

Chlorose, 4, 18, 30, 46, 66, 80

Cladosporium colocasiae, 88

Cochenilles

du manioc, 34–38

Phenacoccus manihoti, 34

origines des, 34

lutte contre, 36

rayée (*Ferrisia virgata*), 38

verte (*Phenacoccus madeirensis*), 38

Cochenille rayée, 38

Cochenille verte (voir cochenilles), 38

Coléoptères

des tubercules d'igname, 58

de l'igname stockée, 60

des feuilles de l'igname, 62

Colletotricum gloeosporioides, 12, 94

Corticium rolfsii = *Sclerotium rolfsii*, 84

Crioceris livida, 62

Criquets, 42

Cryptogames affectant les tiges

anthracnose du manioc, 12

Cryptogames des brûlures foliaires

Manioc, 2–42

Aracées, 78–92

Cryptogames des taches foliaires

Maladie des taches brunes du manioc, 14, 18

Cercosporiose du manioc, 14–18

Taches foliaires des aracées, 88

Taches foliaires à *Leptosphaerulina*, 92

Taches foliaires concentriques, 94

Cylas spp., 76

C. formicarius, 76

C. formicarius elegantus, 76

C. puncticollis, 76

Dasheen Mosaic Virus (voir aracées), 80

Dioscorea spp., 44–62

D. alata

D. cayenensis

D. esculenta

D. rotundata

D. bulbifera

D. dumetorum

Eddoe (voir aracées)

Elsinoe batatas, 68

Epidinocarsis lopezi, 36

Erwinia carotovora, 50

Ferrisia virgata, 38

Fusarium spp., 52

F. solani, 90

Gales (voir nématodes à gales)

Glomerella manihottis, 12

Heteroligus spp., 58

H. appius, 58

H. meles, 58

Hyperaspis pumila, 36

Igname (*Dioscorea* spp.)

les quatre espèces les plus communes, 44

rendements en Afrique, 44

virus, 46-48

mosaïque, 46

chlorose, 48

bactéries, 50

pourriture des tubercules, 50

pourriture du stockage, 52

nématodes, 54-57

coléoptères, 58-62

Insectes vecteurs

Manioc

Pseudotheraptus devastans, 12

Bemisia tabaci, 4, 66

Cochenilles, 34-39

Criquets, 42

Igname

Aphides, 46-48

Coléoptères, 76

Patate douce, 1, 34, 44, 64-76

- Aphides, 66
- Alcurode, 66
- Aracées, 78-92
 - Aphides, 80
- Insecticides, 42, 60
 - Thiodan, 58
 - BHC, 58
 - Actellic, 58
 - Carbofuran, 58
 - Fenithrothion, 74
 - Fenthion, 74
- Ipomoea batatas*, 64-76 *passim*
- Jatropha multifida*, 12
- Lema armata*, 62
- Leptosphaerulina trifolii*, 92
- Lésions
 - nématodes des, 54
 - angulaires, 14
 - brunâtres, 14
 - allongées, 68
 - circulaires, 12, 16, 88, 94
 - d'aspect liégeux, 12
 - jaune clair, 54
 - nécrotiques brunes, 22
 - blanches, 16
- Maladies bactériennes
 - manioc
 - bactériose du, 6
 - taches anguleuses, 8
 - igname
 - pourriture bactérienne, 50
 - aracées
 - nécrose bactérienne foliaire, 82
- Maladies causées par les acariens
 - manioc, 30-32
 - acarien vert, 30
 - acarien rouge, 32
- Maladies causées par les nématodes
 - nématodes à gales du manioc, 26

- lutte contre les, 28
- nématodes à gales de l'igname ravagent les
 - tubercules, 54
- patate douce, 72
- lésions, 54
- spiralés, 28
- Maladies cryptogamiques**
 - Manioc, 12-24
 - Anthraxnose, 12
 - Maladie des taches brunes, 14, 18
 - Cercosporioses, 14-18
 - Pourriture des tubercules, 20
 - Pourriture molle, 22
 - Pourritures sèches, 22
 - Patate douce
 - Tavelure, 68
 - Taches annulaires concentriques, 70
 - Aracées
 - Cladosporiose, 88
 - Pourriture racinaire du macabo, 90
 - Taches foliaires à *Leptosphaerulina* 92
 - Taches foliaires concentriques, 94
- Maladies racinaires**
 - cryptogamiques du manioc, 22, 24
 - nématodes, 26
 - nématodes de l'igname, 54-56
 - pourriture racinaire du macabo, 90
 - patate douce, 72
- Mandioca, voir manioc
- Manihot esculenta*, 2-33 *passim*
- Manioc (*Manihot esculenta*), 2-33 *passim*
 - introduction en Afrique, 2
 - rendements à l'hectare en Afrique, 2
 - mosaïque, 4
 - bactériose, 6
 - maladie des taches anguleuses, 10
 - anthracnose, 12
 - maladie des taches blanches, 16
 - maladie des taches brunes, 14
 - cercosporiose, 14-18
 - pourriture des tubercules, 20
 - pourriture molle, 22

- pourritures sèches, 24
- nématodes à gales, 26
- acarien vert, 30
- acarien rouge, 32
- et les cochenilles, 34-38
- et la cochenille, 34, 36, 38
- et les criquets, 42
- Meloidogyne* spp., 54
 - Meloidogyne incognita*, 26, 72
 - M. javanica*, 26, 72
 - M. arenaria*, 26, 72
 - M. hapla*, 72
- Mononychellus progressivus*, 30
 - M. tanajoa*, 30
- Mosaïque
 - manioc, 4
 - igname, 46
 - aracées, 80
- Myzus persicae*, 66, 80
- Nécrose bactérienne foliaire, 6
- Nématodes à gales, 26
- New cocoyam, voir aracées
- Ocumo, voir aracées
- Old cocoyam, voir aracées
- Olygonychus gossypii*, 32
- Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture, 64
- Palorus subdepressus*, 60
- Penicillium* spp., 52
- Phenacoccus madeirensis*, 38
- P. manihoti*, 34
- Phytophthora colocasiae*, 86
- Potyvirus, 46, 48, 66
 - Dasheen Mosaic Virus, 80
- Pourritures des tubercules
 - manioc, 20, 22
 - pourriture bactérienne de l'igname, 50
 - pourriture de l'igname entreposée, 52
 - et nématodes d l'igname, 54-56
 - et coléoptères de l'igname, 58-62

- et cryptogame du macabo, 84–86
- Pourriture racinaire du macabo, 90
- Pourritures sèches du manioc, 24
- Pratylenchus* spp., 54
- Programme d'amélioration des plantes à tubercules, IITA, vii–viii
- Programme de lutte biologique pour l'Afrique, 36
- Pseudotheraptus devastans*, 12
- Pythium myriotylum*, 90
- Pythium* spp., 90
- Rhizoctonia solani*, 90
- Rhizopus nodosus*, 52
- Rhopalosiphum maidis* = *Toxoptera citricidus*, 46
- Rosellinia* spp., 52
- R. necatrix*, 24
- Sclérotiose
- Sclerotium rolfsii*, 20, 84
- Scutellonema bradys*, 54
- Septoria bataticola*, 70
- Stratégies de lutte contre les maladies
 - Approche de l'IITA, 1
 - Lutte contre la cochenille du manioc, 36
 - Programme de lutte biologique pour l'Afrique, 36
 - Lutte contre les nématodes à gales de l'igname, 56
 - Lutte contre les coléoptères de l'igname, 58, 60
 - Lutte contre les nématodes de la patate douce, 72
 - Lutte contre la chenille défoliante de la patate douce, 74
 - Lutte contre le charançon de la patate douce, 76
- Syndrome de 'l'aspect de chandelier'
 - et le manioc, 6
 - et l'acarien vert, 30
- Swollen shoot, 38
- Taches anguleuses du manioc, 10
- Taches foliaires concentriques des aracées, 94
- Tannia (voir aracées)
- Tapioca (voir manioc)
- Taro (voir aracées)

Tige

- chancres, 13
- déformations, 68
- torsion, 34, 68

Tetranychus telanius, 32

T. neocledonicus, 32

T. cinnabarinus, 32

Toxoptera citricidus, 46

Vecteurs acariens

- acarien vert, 30
- acarien rouge, 32

Virus

- mosaïque du manioc transmise par l'aleurode, 4
- mosaïque de l'igname, 46
- chlorose de *Dioscorea alata*, 48
- patate douce, 66
- aracées, 80

Virus de la chlorose de l'igname, 48

Xanthomonas campestris, 6, 10, 82*X. sagittifolium*, 78

Yautia (voir aracées)

Yuca (voir manioc)

Zonocerus variegatus, 42

Z. elegans, 42

suite de page 2 de couverture

Le 'mandat géographique' de l'IITA s'étend à toute la zone intertropicale humide et semi-humide. L'Institut dirige ses efforts de recherche et de formation dans deux directions principales: l'étude des systèmes de production agricole et l'amélioration des céréales (riz et maïs), des légumineuses à graines (niébé et soja) et des plantes à racines et tubercules amylacés (igname, patate douce et manioc).

Couverture

1re à gauche: mosaïque du manioc

● 1re à droite: chlorose de *Dioscorea alata*

1re en encart: cochenille du manioc

4e à gauche: nécrose foliaire bactérienne des aracées

4e à droite: taches annulaires concentriques de la patate douce

4e en encart: charançon de la patate douce



Institut international d'agriculture tropicale
Ibadan, Nigeria



ISBN 928 131 002 2