

Phyt.

Maladies parasitaires des Ignames en Côte d'Ivoire

Par PIERRE BAUDIN

L'igname est une des plus importantes cultures vivrières de la Côte-d'Ivoire. Son tubercule constitue la base de l'alimentation dans de nombreuses régions. La consommation est essentiellement familiale mais, cependant, 200 à 300.000 quintaux sont commercialisés chaque année et vont contribuer au ravitaillement des centres urbains, Abidjan en particulier.

La plus forte densité des surfaces cultivables consacrées à l'igname est notée en pays baoulé (cercles de Bouaké et de Dimbokro) et dans les régions limitrophes (Séguéla, Katiola, Bondoukou), c'est-à-dire dans la zone des savanes préforestières et dans celle des savanes soudanaises immédiatement contiguës à la forêt mésophile.

Dans les régions plus septentrionales, l'igname cède peu à peu la place au maïs puis au mil et au sorgho. En région méridionale l'igname, encore part importante des productions vivrières, n'est plus prédominante.

Dans la zone lagunaire sub-littorale, la faveur de l'igname semble croître bien que les conditions de milieu lui soient peu favorables; les terres, trop légères, sont rapidement lessivées; la pluviométrie, forte, et l'hygrométrie, très élevée, sont néfastes à la culture et favorisent le développement de nombreuses maladies cryptogamiques et bactériennes qui abaissent les rendements.

En général, l'igname vient en tête des rotations. Elle est plantée sur défrichement dans un terrain choisi soigneusement. Les années suivantes, le sol est livré à d'autres cultures, au coton, au mil et au sorgho dans le nord, au manioc le plus souvent dans le sud. Dans les régions sub-littorales, l'igname est plantée sur les défrichements avant la plantation des caféiers.

Le grand nombre des variétés cultivées permet l'échelonnement des récoltes de la fin du mois d'août à janvier. La conservation facile des tubercules réduit la période de soudure.

Ces variétés relèvent de plusieurs espèces dont les besoins en eau sont variables. Nous nous sommes intéressés aux espèces les plus cultivées qui sont les suivantes :

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

Collection de Référence

n° 10433 ex1

28 FEVR 1966

10433 ex1

Dioscorea alata L. occupe une place importante dans la production en raison de son haut rendement, de la conservation et du transport faciles de ses tubercules. Toutes les variétés du *D. alata* L. prospèrent dans les régions humides méridionales.

D. cayenensis Lamk. est mieux adapté aux climats plus secs mais donne, par contre, des résultats médiocres en région forestière.

D. bulbifera L. est en régression et ne constitue jamais plus qu'un complément aux autres espèces.

D. esculenta (Lour.) Burkill est une espèce peu répandue, à long cycle végétatif, adaptée au milieu forestier.

Quelques espèces, d'intérêt moindre, seront signalées au cours de ce mémoire, notamment *D. dumetorum* Pax. (1).

La pathologie de l'igname a été très peu étudiée, bien que la liste des Champignons recueillis sur le genre *Dioscorea* soit déjà longue. C'est seulement en Extrême-Orient que quelques descriptions d'affections cryptogamiques ont été faites. En Gold Coast et en Sierra-Leone, quelques parasites ont été signalés dans des listes de Champignons parasites. En Nigéria et en Gold Coast, une pourriture sèche due à des nématodes a été signalée en 1934; nous avons étudié cette même pourriture en Côte-d'Ivoire. En Côte-d'Ivoire, Resplandy, Chevaugon, Delassus et Luc ont dressé un début d'inventaire des parasites du genre *Dioscorea*.

Il nous a appartenu de compléter cette liste et d'étudier les parasites susceptibles de provoquer des affections graves du feuillage, des tiges et du collet; un dernier chapitre est consacré aux parasites qui entravent la conservation des tubercules.

I

MALADIES DES ORGANES AERIENS

Les tiges herbacées et les feuilles des diverses espèces et variétés d'ignames cultivées présentent des variations importantes dans leur morphologie et leur anatomie, ce qui entraîne des variations appréciables de leur sensibilité aux parasites qui les attaquent.

Les tiges possèdent ou non des ailerons, des poils, des épines; celles du *Dioscorea alata* L. sont munies de stomates.

Seules les feuilles du *Dioscorea bulbifera* L. possèdent des stomates à la face supérieure. Chez toutes les ignames cultivées, il y a une plus

(1) Nous sommes redevables de nombreuses informations sur la systématique, la morphologie et l'anatomie des *Dioscorea* à M. Jacques Miège. Nous tenons à l'en remercier ici. Nos remerciements s'adressent également à M. J. Chevaugon qui a dirigé nos recherches et a bien voulu réviser le texte de la présente contribution.

forte densité de stomates près du pétiole. Mais leur répartition sur le limbe est très variable. Chez le *Dioscorea alata* L. et le *D. cayenensis* Lamk. ils sont répartis à peu près également sur toute la surface, avec une légère prédominance le long de la nervure principale. Par contre, chez le *D. esculenta* (Lour.) Burkill, la région la plus riche en stomates est située en bordure du limbe, à mi-hauteur.

Le nombre des stomates est également sujet à de grandes variations suivant les espèces. L'espèce *D. alata* L. en est, de loin, la plus riche. Or, de nombreux parasites pénètrent par les stomates; notamment le *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi et le *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.; ces deux Champignons forment sur les feuilles du *D. alata* L. des taches nombreuses, petites et dispersées, alors que leurs attaques sur *D. esculenta* se traduisent par une grande plage brune partant du bord du limbe.

La pilosité de la feuille est également un caractère fort important. Les longs poils du *D. dumetorum* Pax. repoussent les sclérotés du *Corticium rolfsii*. L'acumen pileux et sécréteur de mucus de divers *Dioscorea* retient l'humidité et facilite les infections par *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Les feuilles des ignames présentent facilement le phénomène de congestion hydrique. Au cours des grosses pluies orageuses l'eau pénètre dans les tissus foliaires et leur donne un aspect huileux. Les stomates sont alors, et pour un temps assez long, largement ouverts; ce qui accroît les chances d'infection. Cette congestion hydrique est surtout fréquente dans le cas des jeunes feuilles du *D. alata*.

Ces variations de la morphologie et de l'anatomie des feuilles et des tiges sont à l'origine de la grande diversité des symptômes provoqués par un même parasite chez les diverses espèces et variétés d'ignames.

***Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr.**

L'antracnose est la maladie de l'igname la plus fréquente en Côte-d'Ivoire, aussi bien en forêt qu'en savane. Le parasite s'y manifeste aussi bien sous sa forme sexuée que sous ses formes imparfaites qui répondent aux définitions des genres *Colletotrichum* et *Gloeosporium*.

Hors de Côte-d'Ivoire, il a été signalé sous le nom de *Gloeosporium pestis* Masee, aux Iles Fidji (Masee, 1908) à l'île Maurice, en Extrême-Orient (Goto, 1929), à la Jamaïque (Parham, 1935; Ward, 1938), en Gold Coast (Hughes, 1953).

L'aspect des lésions diffère sensiblement d'une espèce de *Dioscorea* à l'autre. Sur *Dioscorea alata* L., les premiers signes de l'infection apparaissent sur les feuilles, principalement celles de la base, sous forme de petites taches brunes, parfois margées de jaune, sur toute la surface du limbe. Elles s'agrandissent, noircissent, confluent et gagnent ainsi une grande partie du limbe. Le centre sèche, prend une teinte

grise; il est marqué de cercles concentriques noirs qui sont les zones de plus grande densité des acervules. Sur les jeunes feuilles proches du sommet, la nécrose débute à l'apex puis envahit la plus grande partie du limbe mais elle demeure brune et margée de jaune.

Des agents secondaires interviennent parfois. Ils achèvent la destruction de la feuille. Ce sont notamment : *Heterosporium Luci* Chevaug., *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff., et Maub., *Fusarium semitectum* Berk. et Rav., *Hypomyces haematococcus* (Berk. et Br.) Wr, *Pestalozzia* sp.

Les tiges sont également attaquées mais moins fréquemment. Elles noircissent et diminuent de diamètre. Si les vaisseaux conducteurs sont atteints, la plante peut mourir. Les attaques des tiges ont lieu généralement par l'intermédiaire des feuilles, mais elles peuvent aussi résulter d'une pénétration directe du parasite au voisinage du bourgeon terminal. Ce dernier est rapidement tué; les hyphes descendent le long de la tige, envahissant et détruisant les feuilles sur leur passage. Des pénétrations directes sont également possibles au niveau du sol.

Le *Dioscorea bulbifera* L., particulièrement sensible à l'antracnose, présente des symptômes semblables à ceux du *Dioscorea alata* L. Mais un plus grand nombre de feuilles est atteint simultanément et la destruction de leurs tissus est plus rapide. Sur la tige, il y a autant de zones détruites autour des points d'insertion des pétioles qu'il y a eu de feuilles envahies. Cette tige sèche et la plante meurt.

Chez le *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill, les signes de l'antracnose sont visibles aussi bien sur la tige que sur les feuilles. L'infection foliaire débute en certains points particuliers, l'apex et le bord du limbe aux deux tiers de sa hauteur. Cette dernière région présente la plus forte densité de stomates. La tache brune bordée de jaune, visible au début, s'élargit et présente des plages concentriques alternativement brun clair et brun foncé; elle gagne toute la surface de la feuille et atteint le pétiole. Quand ce dernier est envahi, le limbe pend puis se détache. Du pétiole, l'antracnose gagne la tige si celle-ci est jeune. Mais en milieu très humide les attaques directes de la tige ne sont pas rares; elles sont cantonnées aux extrémités en voie de croissance. Les premiers symptômes apparaissent à une vingtaine de centimètres du sommet; ils s'étendent vers le haut jusqu'au bourgeon terminal qui meurt, et vers le bas où les limites de l'attaque sont marquées par une ligne brun rougeâtre. La tige atteinte perd rapidement sa chlorophylle, fané, sèche en diminuant de diamètre et en se ridant, puis meurt. Les parties âgées des tiges ne sont pas envahies; l'antracnose n'intéresse généralement que les soixante-dix centimètres supérieurs.

Le *Dioscorea cayenensis* Lamk. est peu sensible au *Glomerella cingulata*, même en région forestière humide. Ses tiges ne sont pas atta-

quées. Ses feuilles ne présentent qu'un petit nombre de taches brunes semblables à celles décrites sur *Dioscorea alata* L.

Les coupes faites dans les feuilles du *Dioscorea alata* L. montrent, au centre des taches, un grand nombre d'acervules, du type *Gloeosporium*, immergés dans les parenchymes. Plus tard, ils sont érumnants. Si l'humidité de l'air est très élevée, supérieure à 95 % de la saturation, ces acervules demeurent dépourvus de soies. Au-dessous de cette valeur, des soies stériles sont mêlées aux sporophores : la fructification répond alors au type *Colletotrichum*. En milieu très sec, il ne se forme que des soies.

Sur les feuilles portant des acervules sétifères introduites dans une enceinte saturée de vapeur d'eau, il apparaît bientôt de petites masses blanc rosé à orange, mais plus souvent encore jaune très pâle. Ce sont les sporées des acervules ouverts; l'extrémité des soies est incolore et porte une conidie : les soies sont donc capables de se transformer en sporophores. Comme dans le cas de la forme *manihotis* du *Glomerella cingulata* décrite par Chevaugéon (1956), il n'y aurait donc pas une différenciation profonde entre les soies et les sporophores : la soie semble n'être qu'un sporophore transformé et la transformation n'est pas irréversible.

Les périthèces du *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. se développent à la face inférieure des feuilles partiellement détruites placées en atmosphère saturée. Isolés sur un petit stroma basal, ils sont typiquement piriformes. Le corps est intramatriciel, le col émerge seul. La paroi, bien que composée de plusieurs couches de cellules brunées, est membranacée; les cellules du col, plus claires, portent des soies hyalines et flexueuses.

Ce parasite est facile à isoler et à cultiver sur bouillon de papaye gélosé, sur igname gélosé, sur le milieu synthétique de Brown. Dans ces cultures, apparaissent les liens qui unissent les divers aspects du Champignon. De même qu'on peut réaliser au laboratoire, sur les feuilles, le passage des acervules du type *Colletotrichum* au type *Gloeosporium*, on peut de même, avec des cultures pures obtenues à partir de spores prélevées dans des acervules du premier type, obtenir, selon les conditions hygrométriques, des acervules du type *Gloeosporium*, en atmosphère saturée d'eau, ou des acervules du type *Colletotrichum*, à un taux d'humidité inférieur.

Les périthèces apparaissent lorsque ces cultures sont âgées d'un mois. Les cultures réalisées à partir des ascospores redonnent les trois stades parfaits et imparfaits. Sur eau gélosée, les périthèces apparaissent seuls, quels que soient l'humidité et l'éclairement. Les ascospores émises par ces cultures reproduisent les stades imparfaits. La formation des périthèces est donc provoquée principalement par l'appauvrissement du milieu chimique.

En culture pure, sur bouillon d'igname gélosé, l'agent de l'anthracnose développe un mycélium aranéeux, blanc, sur lequel apparaissent rapidement de nombreux acervules glaireux, rose orangé, disposés en zones concentriques. Cette zonation est liée à l'alternance des jours et des nuits : dans les tubes maintenus à la lumière ou à l'obscurité continues, les acervules sont dispersés sans ordre. Les périthèces apparaissent après un délai très variable : ils sont groupés par 5 à 15 à la surface d'un petit lasius constitué par l'enchevêtrement d'hyphes mycéliens de couleur sombre. Typiquement piriformes, ils sont souvent déformés par compression réciproque; leur col ne comporte pas toujours de poils flexueux.

Le corps globuleux du périthèce mesure de 100 à 200 μ de diamètre. Les dimensions des asques sont de 40-60 \times 8-13 μ . Les ascospores sont hyalines ou faiblement jaunâtres, plus ou moins arquées, 12-20 \times 2,8-5,7 μ ; âgées, elles possèdent fréquemment une cloison.

Les soies des acervules du type *Colletotrichum* atteignent de 50 à 150 μ de longueur. Les sporophores longs de 6 à 18 μ , portent chacun une spore dont les dimensions extrêmes sont : 9-27 \times 3-6,2 μ . Les longueurs de ces spores asexuées les plus fréquemment notées se groupent autour de plusieurs valeurs : 12-14-16-17-20 μ , qui paraissent être des caractères de souches. Certains correspondent aux valeurs notées par Burger (1921) pour 4 souches du *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

L'ensemble des caractères morphologiques et biométriques du parasite de l'igname présente d'ailleurs des analogies très étroites avec ceux du *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. et de sa forme conidienne *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Le mode de germination des spores asexuées est semblable à celui décrit pour la forme *manihotis* du *Colletotrichum gloeosporioides* (Chevaugon, 1956) : germination par les extrémités des spores et d'abord par l'extrémité apicale, anastomoses entre filaments germinatifs, apparition de cloisons avant la germination, possibilité d'émettre une spore secondaire. De même le pourcentage de germination des spores est inversement proportionnel à la concentration de la suspension et ces spores demeurent au repos aussi longtemps qu'elles demeurent groupées en masse dense dans l'acervule même si les conditions physiques favorables à leur germination sont réunies.

Une humidité très forte est nécessaire pour l'émission des hyphes germinatifs et le pourcentage de germination le plus élevé n'est atteint qu'en atmosphère saturée. L'optimum de température est situé entre 22° et 26° C.

Ces caractères biologiques sont très proches de ceux du *Glomerella cingulata*. Or, l'agent de l'anthracnose de l'igname infecte expérimentalement les bananes lésées ou non et la maladie présente les mêmes symptômes que celle due au *Gloeosporium musarum* Cke et Massee,

qui est l'une des formes imparfaites du *Glomerella cingulata*. De même, les essais d'inoculation au fruit du papayer et aux agrumes, sensibles au *Colletotrichum gloeosporioides*, sont positifs.

L'ensemble des caractères morphologiques, biométriques et biologiques du parasite de l'igname permet donc de l'identifier au *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. et à ses stades imparfaits, notamment au *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

L'antracnose de l'igname a toujours jusqu'ici, été attribué au *Gloeosporium pestis* décrit par Masee en 1908. Masee le rendait responsable de l'apparition de croûtes noires à la face supérieure des feuilles, aux Iles Fidji, pendant la saison des pluies. Ces lésions ont été observées à Mankono (Côte-d'Ivoire). Les feuilles prélevées et conservées entre deux papiers buvard humides se sont couvertes d'acervules produisant des spores de $17-21 \times 5-6 \mu$. Ces mensurations correspondent à celles du *Gloeosporium pestis* et à celles de l'une des souches du *Colletotrichum gloeosporioides*. De plus, en culture pure, ce Champignon développe des périthèces présentant tous les caractères du *Glomerella cingulata*. Le *Gloeosporium pestis* décrit par Masee est donc identique au *Colletotrichum gloeosporioides*. Ce nom étant le plus ancien doit seul être retenu.

L'antracnose de l'igname sévit dans toutes les régions climatiques de la Côte-d'Ivoire. En zone forestière, l'humidité toujours élevée et la température comprise entre 25° et 30° C permettent la germination des spores pendant toute la période de culture. En région de savane, il suffit de 6 à 12 heures de pluie consécutives pour assurer les infections si la température est comprise entre 20° et 25° C.

Au laboratoire, des infections expérimentales ont été réalisées dans une chambre à température stabilisée à $30^\circ \pm 1^\circ$ et humidité saturée. La voie d'entrée habituelle du parasite est la feuille, mais elle n'est pas exclusive, les rameaux jeunes pouvant être pénétrés directement. Les premiers symptômes apparaissent le quatrième jour. La moitié d'un limbe de *Dioscorea esculenta* ou la totalité d'une feuille jeune de *Dioscorea alata* sont détruites en une dizaine de jours, alors que les premières lésions des rameaux de *Dioscorea esculenta* n'apparaissent qu'après une quinzaine de jours.

Ces inoculations expérimentales ont montré que le *G. cingulata* et ses stades conidiens sont capables à eux seuls, de reproduire l'antracnose. Mais, dans les conditions naturelles, d'autres Champignons s'installent à la suite de l'agent principal. Certains sont de simples saprophytes : *Trichothecium roseum* (Bull.) Lk., *Graphium* sp., *Heterosporium Luci* Chevaug., *Hypomyces haematococcus* (Berk. et Br.) Wr., *Fusarium semitectum* Berk. et Rav., *Fusarium scirpi* Lamb. et Faut. var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr. D'autres participent à la destruction des tissus soit en poursuivant l'action du *G. cingulata*, soit en envahissant les organes affaiblis indirectement par la maladie : *Lasto-*

diplodia theobromae (Pat.) Griff. et Maub., *Collétotrichum capsici* (Syd.) Butl. et Bis.

La réduction de la récolte sous l'action de l'anthracnose peut être sérieuse, surtout dans les régions forestières. Le *Dioscorea alata* semble particulièrement sensible. Par contre, le *D. esculenta* est plus résistant et pourrait lui être substitué avec profit.

***Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi.**

Le *Corticium rolfsii* est un des parasites foliaires les plus importants du genre *Dioscorea* et sa localisation au collet des ignames peut engendrer des destructions graves. Signalé au Sierra-Leone, il est présent en Côte-d'Ivoire, aussi bien en savane (Korhogo, Odienné, Man-kono) qu'en région forestière (Abidjan).

Les lésions foliaires sont assez différentes d'une espèce d'igname à l'autre. Sur *D. alata*, les taches circulaires, gris beige au centre, bordées de brun café au lait à brun violacé, entourées d'un halo jaunissant, peuvent atteindre deux centimètres de diamètre. Elles confluent parfois; très souvent leur centre se détache. A la face inférieure des feuilles et au centre de ces taches, on note la présence d'un petit sclérote roux; si la tension de la vapeur d'eau atmosphérique est élevée, de fins filaments blancs progressent à partir du sclérote et rayonnent vers la périphérie; une marge brillante, d'aspect huileux, indique la zone de progression du Champignon. D'assez nombreux sclérotés blancs puis roux, enfin bruns, apparaissent à la face inférieure des feuilles nécrosées.

Chez *D. esculenta*, *D. cayenensis* et *D. bulbifera*, la nécrose se manifeste d'abord par une tache gris beige ou beige rosé, limitée par un anneau beige foncé et entourée par une zone chlorotique. Puis l'ensemble de la feuille prend une teinte beige ou café au lait, marquée de bandes plus foncées. Les sclérotés apparaissent précocément et en grand nombre à la face inférieure des taches puis, parfois, à la face supérieure. Le pétiole peut être atteint à partir de la feuille.

Les feuilles du *D. dumetorum* ne sont pas attaquées, ce qui paraît être lié à leur abondante pilosité.

La feuille d'igname est envahie directement et isolément sans être obligatoirement en contact avec le sol qui héberge le *Corticium rolfsii*. Elles peuvent en effet être éclaboussées au cours d'une pluie et recevoir ainsi des sclérotés: après une tornade nous avons observé, dans un champ de *D. alata*, de nombreuses feuilles couvertes d'une mince pellicule de boue sur une hauteur de deux mètres; dix jours après, elles présentaient de nombreuses taches dues au *C. rolfsii*.

Les attaques siègent au collet sont rendues visibles au début par le brunissement des feuilles de la base, puis la partie inférieure de la tige noircit et tout l'appareil aérien fane. En déterrants le plant

d'igname, on constate alors la désorganisation entière des tissus du collet. Ils sont envahis par les hyphes de plusieurs Champignons, dont ceux du *C. rolfsii*. Assez fréquemment, on trouve sur le sol de très nombreux sclérotés autour du collet malade.

Sur les feuilles et au collet l'action destructrice du *C. rolfsii* paraît liée à l'excrétion d'acide oxalique. Le dépôt de gouttes d'une solution faible d'acide oxalique à la face inférieure des feuilles provoque la mortification des cellules atteintes de la même façon que le parasite lui-même. Les hyphes nés des sclérotés excrètent de l'acide oxalique qui pénètre par les stomates et tue les cellules voisines qui sont ensuite envahies par le Champignon. L'acide est sans action s'il est déposé à la face supérieure des feuilles dont l'épiderme n'est pas lésé. De même, la germination d'un sclérote à la face supérieure du limbe est sans effet, les différents *Dioscorea* cultivés ne possédant pas de stomates sur cette face (exception faite du *D. bulbifera*).

L'acide oxalique nécrose également les tiges du *D. alata* espèce qui possède des stomates sur les tiges. Par contre, il est sans action sur celles du *D. esculenta* qui n'en est pas pourvu. Parallèlement, le *C. rolfsii* pénètre le collet du *D. alata* sans lésion préalable de l'épiderme, opération nécessaire dans le cas du *D. esculenta*.

Au collet, de nombreux Champignons achèvent la destruction des tissus; on note avec la plus grande fréquence : *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. var. *minus* Wr., *Fusarium scirpi* Lamb. et Faut. var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr., *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maub.

Les attaques foliaires, visibles seulement pendant la saison des pluies, ne présentent pas une grande gravité. La fin des pluies arrête l'extension de la maladie. Souvent, de simples façons culturales évitent ou réduisent les dommages; le tuteurage diminue appréciablement les chances d'infection.

Mais les lésions des feuilles témoignent du degré élevé d'envahissement du sol par le *C. rolfsii*. A partir de ce sol infesté, il atteindra toutes les plantes qui sont cultivées en association ou en rotation avec l'igname : arachide, coton, maïs, manioc, riz. Après une attaque foliaire de l'igname, il sera prudent d'utiliser des variétés résistantes de ces plantes, en particulier pour les arachides qui sont sévèrement attaquées.

La localisation du parasite au collet de l'igname est plus grave. Elle entraîne la mort des *Dioscorea bulbifera* et *D. alata*; les jeunes pieds de cette dernière espèce manifestent cependant une certaine résistance due à la production de nouveaux tissus qui empêche le ceinturage du collet. Par contre, le *D. esculenta* est peu ou pas sensible. Ceci est une raison supplémentaire de substituer le *D. esculenta* au *D. alata* dans les régions forestières.

***Phyllosticta dioscoreae* P. Brun.**

Décrite pour la première fois en France et signalée en Côte-d'Ivoire en 1952, cette Sphaeropsidée est répandue en région forestière (Adiopodoumé) et en savane (Bouaké, Korhogo, Mankono) sur les espèces suivantes : *D. alata*, *D. bulbifera*, *D. cayenensis*, *D. esculenta*.

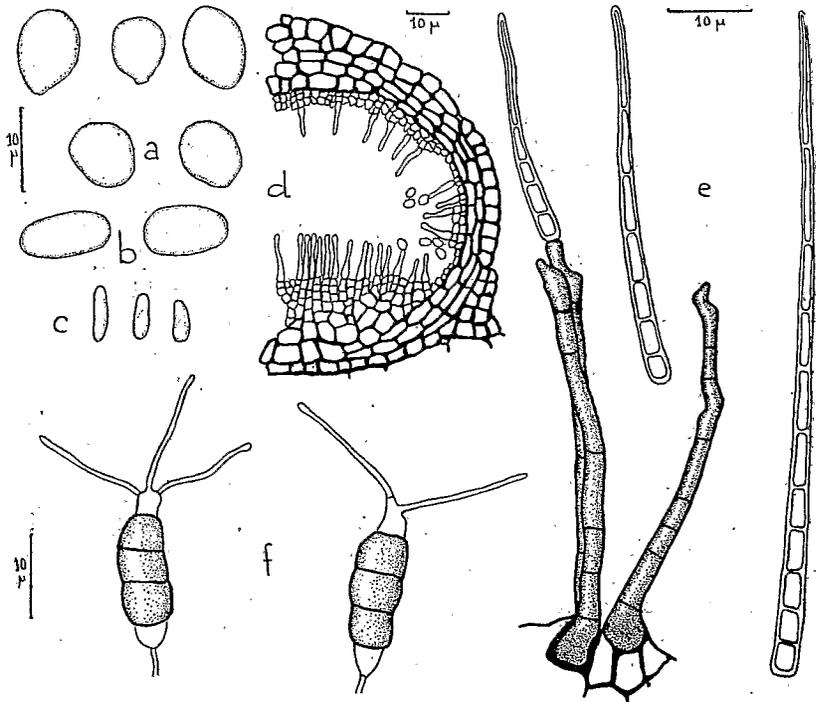


Fig. 1. — a. Spores de *Phyllosticta dioscoreae* Cooke sur *Dioscorea dumetorum* Pax.
 b. Spores de *Phyllosticta dioscoreae* Cooke sur *Dioscorea alata* L.
 c. Spores de *Phyllosticta dioscoreae* P. Brun sur *Dioscorea alata* L.
 d. Coupe d'un fragment de pycnide de *Phyllosticta dioscoreae* P. Brun.
 e. Sporophores et spores de *Cercospora ubi* Rac.
 f. Spores de *Pestalotiopsis cruenta* (Kleb.) Stey.

(Gr. : a-c, e, f : 1.200; d : 600.)

D. cayenensis est l'espèce la plus atteinte. L'attaque débute par de nombreuses taches de teinte brun rouge à chamois clair, à bordure brun rouge foncé. Sur les feuilles de *D. esculenta*, les taches sont moins nombreuses mais de plus grande taille; l'hôte réagit peu et la bordure, très étroite, présente un contour très irrégulier. Il en est de même sur *D. bulbifera*. Les lésions sont toujours rares sur *D. alata*.

Les pycnides, différenciées à l'intérieur des tissus, sont surtout visibles à la face supérieure des limbes sous forme de punctuations noires. Le col est seul érompant.

Leur diamètre atteint de 100 à 150 μ (fig. 1, d). Les sporophores sont simples, effilés en goulot de bouteille : $12 \times 2 \mu$. Les spores sont hyalines, cylindriques-arrondies, ovoïdes ou claviformes, avec parfois une cicatrice d'insertion : $5,2-7,0 \times 2,0-2,5 \mu$ (fig. 1, c).

L'igname la plus attaquée est *Dioscorea cayenensis*; la variété « Gna » est toutefois indemne. Le développement du parasite paraît dépendre beaucoup plus du stade de la végétation que des conditions de culture et du climat. Répandu au début de juillet dans le Nord de la Côte-d'Ivoire, le parasite n'est apparu à Adiopodoumé que trois semaines plus tard, bien que les conditions physiques de milieu y soient plus tôt favorables, mais les ignames y avaient été plantés plus tardivement.

Le *P. dioscoreae* diminue le nombre des prètubercules du *D. esculenta* et réduit leur volume.

Dioscorea bulbifera et *D. alata* sont peu attaqués.

Phyllosticta dioscoreae Cooke.

Décrit en Amérique du Nord sur *Dioscorea* sp. (Cooke, 1878), ce micromycète a été signalé depuis en Caroline du Sud sur *D. villosa* Torr. (Seaver, 1922), à Formose sur *D. batatas* (Takasugi, 1934), en Gold Coast sur *Dioscorea* sp. (Hughes, 1952), en Côte-d'Ivoire sur *Dioscorea* sp. (Resplandy, Chevaugéon, Delassus et Luc, 1954). Nous l'avons identifié sur *D. alata* en région forestière et sur *D. dumetorum* en savane (Sud de Boundiali).

Les feuilles de tous les âges sont attaquées, mais celles de la base le sont plus fréquemment. L'affection débute par des macules ponctiformes, brunes, isolées, visibles sur les deux faces du limbe, et en n'importe quel point de celui-ci. Puis, le centre de la tache se déprime et se colore en gris-brun et en gris. Par contre, le bord apparaît en relief et se colore en brun foncé. En saison des pluies, les pycnides apparaissent; elles sont disposées sans ordre sur les deux faces de la feuille.

Lorsque les feuilles sont atteintes en cours de croissance, le centre de la tache peut tomber et le limbe se troue.

Divers parasites secondaires peuvent s'installer et accroître l'étendue des dégâts : *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Fusarium scirpi* Lamb. et Faut. var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr., *Pestalotiopsis* sp.

Les pycnides du *P. dioscoreae* Cke sont isolées, globuleuses ou un peu aplaties. Elles font saillies sur les deux faces de la feuille mais leur ostiole s'ouvre le plus souvent à la face supérieure du limbe; diamètre maximum : 140 μ . Elles sont en relation avec des hyphes hya-

lins ou brun-jaune clair, de 3 à 4 μ de diamètre, inter ou intracellulaires. Leur paroi est constituée de cellules polyédriques de 6-10 \times 4-7 μ .

Les sporophores sont simples et trapus, et les spores hyalines, ovoïdes ou globuleuses. Formées sur *Dioscorea dumetorum*, elles sont nettement globuleuses avec le point d'attache apparent : 8 \times 7 (7,4-11,3 \times 6-7,8) μ (fig. 1, a). Formées sur *Dioscorea alata*, elles présentent un rapport longueur/largeur plus élevé : 10 \times 6 (8-11,5 \times 5,4-7) (fig. 1, b).

En basse Côte-d'Ivoire, le *P. dioscoreae* apparaît au cours du mois de juillet mais présente un caractère bénin : les attaques se produisent principalement sur les feuilles âgées dont l'activité assimilatrice est déjà réduite.

***Mycosphaerella dioscoreaeicola* Sydow.**

***Cercospora ubi* Raciborski.**

A la fin du mois de mai 1955, les feuilles du *Dioscorea alata* portaient, à Adiopodoumé, des taches arrondies, desséchées au centre, de couleur grisâtre et entourées d'une marge rougeâtre persistante. Très souvent, le centre se troue.

Des coupes pratiquées dans ces lésions révèlent la présence de deux parasites :

— *Mycosphaerella dioscoreaeicola* Syd. Périthèces profondément enfoncés dans les tissus; asques cylindriques, 40 \times 9 (32-47 \times 7-11) μ , octosporés, distiques; ascospores uniseptées, légèrement comprimées au niveau de la cloison, hyalines à olivâtres, multiguttulées : 12 \times 5 (9-14 \times 4-6) μ .

— *Cercospora ubi* Rac. Conidiophores groupés en petit nombre sur un stroma réduit, uniformément colorés en brun sombre, multiseptés, genouillés, droits ou légèrement courbés, 80-130 \times 3,6-5 μ ; conidies hyalines, parfois légèrement colorées, droites ou peu courbées, 3-11 septées : 50-150 \times 3-6 μ (fig. 1, e). Ces caractères biométriques ne diffèrent que peu de la diagnose originale :

<i>Cercospora ubi</i> Rac.	Conidiophores	Conidies
Chupp	20-150 \times 3,5-5 μ	50-120 \times 4-7,5 μ
Raciborski (Java)	60-115 \times 4-5 μ	30-70 \times 2,5-4 μ
Baudin (Adiopodoumé)	80-130 \times 3,5-5 μ	50-150 \times 3-6 μ

M. dioscoreaeicola et *C. ubi*, rares en 1955, n'ont pu être cultivés. Il n'a donc pas été possible de démontrer les relations qui pourraient les unir.

C. ubi est largement répandu dans le monde : Philippines, Chine, Japon, Java, Indes, Amérique du Sud. C'est la première fois qu'il est signalé sur le continent africain.

***Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maub.**

Ce Champignon, très commun, s'attaque à toutes les parties de la plante. Signalé fréquemment sur les tubercules, c'est la première fois qu'il est observé sur les organes aériens des *Dioscorea*.

Les feuilles de *D. alata* blessées s'infectent rapidement. Autour du point d'entrée, une tache nécrotique se développe et gagne rapidement tout le limbe. La pourriture atteint le pétiole. La feuille s'enroule et s'affaisse. Si le milieu est très humide, les pycnides isolées et superficielles se différencient sur de petits amas d'hyphes enchevêtrés.

Les symptômes foliaires sont différents chez *D. esculenta* : les tissus mortifiés se gonflent d'eau, se teintent d'orangé pâle et prennent un aspect translucide.

Tout rameau blessé peut être attaqué par le *L. theobromae*. Qu'il appartienne au *D. alata* ou au *D. esculenta* il est, en quelques jours, décoloré, desséché, dissocié; l'infection est généralement arrêtée par les nœuds.

L'infection expérimentale des organes lésés est facile en milieu humide et reproduit le syndrome naturel. Mais le *L. theobromae* peut aussi envahir des organes non blessés mais en état de déficience physiologique : feuilles de la base, feuilles en fin de végétation, plants mal alimentés. Par contre, il n'attaque pas les plants en bon état végétatif qui n'ont pas subi de traumatisme.

Bien que les dégâts dus au *L. theobromae* puissent être occasionnellement assez spectaculaires sur une plante affaiblie, ce Champignon n'est en aucune façon un parasite grave. Le plus souvent, il achève seulement la destruction d'organes déjà atteints.

***Pestalotiopsis cruenta* (Kleb.) Steyaert.**

Ce cryptogame provoque la formation de taches brun rouge sur les feuilles, et plus rarement sur les tiges.

Sur les feuilles du *D. esculenta*, la fin de la période d'incubation est marquée par l'apparition de points gris rougeâtre disséminés à la face supérieure; ces points s'élargissent, confluent et constituent des macules brun sombre ou rougeâtre zonées. Les acervules sont épars. D'autres ignames sont atteintes avec des symptômes semblables : *D. alata*, *D. bulbifera*, *D. cayenensis*.

Sur les jeunes rameaux, *P. cruenta* forme une tache brune qui s'étend et provoque le dessèchement de la partie du rameau située au-dessus.

Les spores du parasite sont pentacellulaires; la cellule apicale est hyaline, les trois suivantes brun-noir, la cellule basale est hyaline. Ces spores portent, le plus souvent, trois soies non enflées à leur extrémité, $22,8 \times 5,7$ ($18,8-26 \times 4,3-6,5$) μ . (fig. 1; f).

L'affection provoquée par le *P. cruenta* atteint surtout le *D. esculenta* en très mauvaises conditions de végétation et ce Champignon doit être considéré comme un parasite de faiblesse. Sur *D. alata* et *D. cayensis* il apparaît à la suite de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. ou de *Phyllosticta dioscoreae* Cke.

Une seconde espèce du genre *Pestalotiopsis* a été rencontrée sur des feuilles de *D. alata* attaquées par *C. gloeosporioides* Penz.

Choanephora cucurbitarum (B. et Rav.) Thaxter.

Ce Champignon provoque la formation de grandes plages noires bordées de jaune sur les feuilles du *D. alata*. Il apparaît aussi, secondairement, sur des rameaux pourrissants. Les attaques sont rares et ne se produisent que sur des organes très affaiblis.

Les caractères biométriques de ses spores sont légèrement inférieurs aux mesures faites par C. et M. Moreau sur *Brassica oleracea* : $15-23 \times 8-12$ μ .

Colletotrichum capsici (Syd.) Butler et Bisby.

Sur des feuilles de la base des pieds de *D. alata* parasitées par plusieurs cryptogames, *C. capsici* a été trouvé dans de grandes plages grises bordées de noir et ponctuées par les acervules noires.

Les spores hyalines, falciformes, uniguttulées mesurent : $22,5 \times 3$ ($20-25,5 \times 2,5-3,5$) μ .

Ce Champignon, inoculé dans des fruits d'aubergine, *Solanum incanum*, a provoqué les symptômes classiques de pourriture de ces fruits. Il en a été de même sur des fruits appartenant à différentes espèces de piments. Par contre il n'a pas été possible d'infecter des feuilles d'ignames prélevées sur des plants sains. Le *C. capsici* ne se développe que sur des feuilles déjà très affaiblies par un Champignon pathogène et placées en atmosphère très humide.

Heterosporium Luci Chevaug.

Les rameaux attaqués par le *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. se recouvrent parfois d'un feutrage brun roux à brun noirâtre, très dense, formé par les conidiophores simples et cloisonnés de l'*H. Luci*. Les conidies, généralement triseptées, sont cylindriques-arrondies, brun jaune clair, fovéolées et mesurent : $25 \times 5,5$ ($19-30 \times 4,5-6,5$) μ .

Hypomyces haematococcus (Berk. et Br.) Wr.

Cet Ascomycète et son stade imparfait *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. var. *eumartii* (Carp.) Wr. est rencontré assez fréquemment sur les taches foliaires dues au *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. mais il ne joue aucun rôle.

Fusarium semitectum Berk. et Rav. var. **majus** Wr.

Ce *Fusarium* suit de près les attaques foliaires du *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. et du *Choanephora cucurbitarum* (B. et Rav.) Thaxter ainsi que les déprédations des insectes. Très fréquent à Adiopodoumé pendant la saison sèche, il paraît plus rare pendant la saison des pluies. Les inoculations expérimentales sont demeurées négatives.

Fusarium scirpi Lamb. et Fautr. var. **acuminatum** (Ell. et Ev.) Wr.

Fréquent pendant la saison des pluies sur les organes aériens pourrissants à la suite des attaques du *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr. et du *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi, ce *Fusarium* n'exerce aucune action pathogène.

Periconia sp.

Ce Champignon se développe sur les rameaux de *Dioscorea alata* atteints par *Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et v. Schr.

Sporocybe sp.

Cette Stilbacée apparaît, en milieu très humide, sur les rameaux pourrissants.

Bagnisiopsis dioscoreae Wakefield.

Ce Champignon qui provoque le manisme des organes aériens de l'igname a été décelé dans les champs du village d'Adiopodoumé. C'est la troisième station connue pour cette espèce rarissime en Côte-d'Ivoire.

II

MALADIES DU COLLET

Le collet des ignames peut être attaqué par deux parasites d'importance très inégale : *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maub. et *Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi.

La diversité des structures du collet des différentes espèces de *Dioscorea* entraîne des différences notables dans les réactions des ignames à ces parasites.

***Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. et Maub.**

Ce parasite attaque fréquemment les collets du *Dioscorea cayenensis* dans le Nord de la Côte-d'Ivoire, notamment entre Korhogo et Boudiali.

Le dommage paraît superficiel : une grande plage grise bordée de violet s'étend sur le collet et porte de nombreuses pycnides. L'introduction du Champignon semble s'effectuer par les petites blessures infligées par les insectes. Le métabolisme de la plante n'en semble pas affecté.

***Corticium rolfsii* (Sacc.) Curzi.**

Les collets du *D. alata* et du *D. bulbifera* sont sensibles aux attaques du *C. rolfsii* qui peuvent entraîner la mort de la plante.

L'affection est rendue visible par le flétrissement et le brunissement des feuilles de la base, puis le bas de la tige noircit à son tour. Alors toutes les parties aériennes de la plante fanent et noircissent. Mais lorsqu'on déterre l'igname à ce stade de la maladie, les tissus du collet apparaissent déjà complètement désorganisés et envahis par les hyphes de plusieurs Champignons parasites ou saprophytes parmi lesquels on peut parfois encore isoler ceux du *C. rolfsii*. Assez fréquemment, un très grand nombre de sclérotés est observé autour du collet détruit.

Lorsque l'attaque est localisée au-dessus de la première ramification, seule la tige attaquée dépérit, le dommage ne s'étendant pas sur plus d'une dizaine de centimètres.

La maladie est apparue à Adiopodoumé à la fin de la saison des pluies, à l'époque où le sol conservait encore une teneur en eau suffisante pour la germination des sclérotés du parasite alors que l'igname subissait un changement d'équilibre dû à la variation de la teneur de l'air en vapeur d'eau.

Les attaques ne se produisent pas à plus de 10 ou 15 cm. de profondeur dans le sol, ce qui paraît lié au besoin en Oxygène du parasite.

La sensibilité des ignames paraît fonction de l'âge de la plante. Les jeunes pieds de *D. alata* en cours de croissance peuvent résister en produisant de nouveaux tissus; expérimentalement, le dommage est localisé et ne ceinture pas le collet.

La sensibilité est également fonction de l'espèce. Le *D. bulbifera* est aussi sensible que le *D. alata*. Par contre, le *D. esculenta* semble

peu ou pas sensible; expérimentalement, il est impossible de provoquer la nécrose du collet sans le blesser préalablement; ce fait est vraisemblablement lié à l'absence de stomates.

L'installation du *C. rolfsii* au collet des ignames permet l'entrée de nombreux Champignons qui achèvent de détruire la plante : *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusarium solani* var. *minus*, *F. scirpi* v. *acuminatum*, *Hypomyces haematococcus*. On note également des bactéries.

Lorsque la maladie a fait son apparition il est trop tard pour lutter efficacement. Les traitements chimiques paraissent inapplicables, mais il existe heureusement des espèces résistantes ou peu sensibles. Le *D. esculenta* est peu atteint et il paraît devoir être substitué, avec avantage, au *D. alata* dans les zones de la région forestière trop infectées par le *Corticium rolfsii*.

III

MALADIES DES TUBERCULES

Les tubercules des diverses ignames sont protégés par une peau épaisse qui facilite leur conservation et leur transport. Seuls, les tubercules du *D. esculenta* possèdent une peau relativement fine, d'où leur plus grande sensibilité aux maladies et à l'invasion par les nématodes.

L'entrée des parasites par les lésions, en cours de culture ou à l'arrachage, est rendue difficile en milieu très sec par la dessiccation rapide des tissus superficiels et en milieu très humide par leur cicatrisation très active. C'est donc surtout en atmosphère moyennement humide que les parasites s'installent le plus aisément : la dessiccation et la cicatrisation sont ralenties.

Les tubercules de l'igname sont soumis à un phénomène de dormance et cette dormance ne semble pas sans relation avec leur pathologie. En effet, les pourritures de diverses origines semblent se développer plus rapidement à partir de la levée de la dormance et les espèces à dormance courte, comme le *D. esculenta*, se conservent moins longtemps que celles à dormance longue, comme le *D. alata*.

Rhizopus nodosus Namyslowski

Cet agent d'une pourriture molle, qui atteint surtout le *D. esculenta*, est commun sur la patate douce, mais il est ici signalé pour la première fois sur igname.

Sur les tubercules du *D. esculenta*, la maladie se manifeste extérieurement par un aspect fripé de la peau et une réduction de leur volume qui peut atteindre les deux tiers ou les trois quarts du volume initial. Les coupes révèlent, au début, un brunissement des tissus

qui exhalent des odeurs parfois agréables. Cette décomposition des tissus gagne tout le tubercule; par pression, on obtient un liquide épais et de teinte claire. Seuls les vaisseaux demeurent inattaqués. La fraction liquide s'évaporant, le tubercule se momifie.

Une pourriture sèche du tubercule peut également être attribuée au *R. nodosus* : sous des zones déprimées de la peau on trouve un tissu réactionnel de couleur brun rouge.

Chez le *D. alata*, les effets internes de la maladie sont semblables, mais le tubercule ne réduit pas de volume : la peau, très épaisse, ne se ride pas et garde la forme de l'enveloppe d'un tubercule sain.

À la plantation, le *R. nodosus* peut attaquer le fragment mis en terre et entraîner sa pourriture ainsi que celle de la plantule, mais ce type d'attaque est peu fréquent.

Cultivé sur bouillons de papaye et d'igname gélosés, le *R. nodosus* produit un mycélium abondant. Les appareils sporangifères apparaissent aux nœuds de bouquets de rhizoïdes qui sont appliqués sur le substrat. Les sporangiophores, hauts de 1 à 3 mm., sont isolés ou groupés par 2 à 6 éléments. Les sporanges sphériques, de 100 à 200 μ . de diamètre, contiennent des spores arrondies, gris clair ou brun clair, à paroi épaisse légèrement striée, de 6-10,4 \times 4,4-7,7 μ .

Le développement des cultures est lent à 18° C, optimum à 35° C, encore possible à 45° C. A 35°, un tubercule de taille moyenne est décomposé en 48 h.

Les infections expérimentales prouvent que le *R. nodosus* est un parasite de blessure. La lésion doit être peu étendue. A 28° - 30° C l'humidité optima pour un bon développement du parasite dans le tubercule est comprise entre 70 et 90 %; au-dessus de 90 %, la pénétration est entravée par la cicatrisation des blessures. A 38° et en atmosphère humide, la décomposition du tubercule est complète en deux jours. A 21° et à 65-70 % d'humidité la même décomposition n'est obtenue qu'en une dizaine de jours.

Les dégâts provoqués par le *Rhizopus nodosus* Namyslowski ne sont pas très importants, en général, et toujours faibles sur *D. alata*. Mais il est prudent d'éliminer les tubercules blessés à l'arrachage et d'assurer une ventilation convenable des locaux de conservation. La lutte contre les nématodes parasites éliminera, d'autre part, une des causes des lésions indispensables à l'entrée du *R. nodosus*.

Sphaerostilbe repens B. et Br.

Signalé ici pour la première fois sur les tubercules des *Dioscorea*, ce Champignon provoque une pourriture sèche de couleur brun rouge.

Le début de l'attaque est assez particulier. Partant de la périphérie, le parasite s'enfonce comme un coin dans le tubercule dont il gagne le centre. De là, la pourriture s'étend plus largement dans les tissus où

circulent des rhizomorphes blanchâtres à brunâtres. Une coloration brun rouge se développe à la limite des tissus sains et parasités. Les fructifications imparfaites apparaissent en quelques jours sur les surfaces de section de fragments de tubercules déposés sous une cloche dans une atmosphère saturée d'humidité.

Cette pourriture ne prend un développement appréciable que dans les sols sursaturés d'eau et alcalins.

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi.

Le *C. rolfsii* se développe sur les blessures infligées au moment de la récolte et y forme ses sclérotés. Il disparaît après avoir épuisé les réserves nutritives du tubercule sur une épaisseur assez faible. Mais bien que les dégâts soient très limités, il faut détruire les tubercules atteints, car ils constituent un réservoir pour le parasite. Ils ne doivent pas être replantés.

Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griff. et Maub.

En cours de culture, ce Champignon est introduit par les nématodes et les insectes. A la récolte, les blessures inévitables lui ouvrent une nouvelle porte d'entrée. Les infections expérimentales ne sont possibles que si l'inoculation est assurée par une blessure et la pourriture reste cantonnée à la région voisine de la blessure. C'est une pourriture noire et sèche.

Rotylenchus bradys Steiner et Lehw.

Rotylenchus blaberus Steiner.

Cette pourriture sèche des tubercules due aux nématodes (1) a été nommée *dry rot disease* par West. Elle a été signalée à la Jamaïque (Steiner, 1931), à Porto-Rico (Steiner et Burher, 1934), au Nigéria (West, 1934) sur *Dioscorea alata*, *D. cayenensis* et *D. rotundata* Poir. Nous l'avons rencontrée à Adiopodoumé sur *D. alata*, *D. cayenensis* et *D. esculenta*, dans le cercle d'Abengourou sur *D. alata*.

La maladie n'est pas perceptible extérieurement sur les tubercules des variétés d'igname appartenant aux espèces *D. alata* et *D. cayenensis*, tandis que les organes de réserve du *D. esculenta*, dont les enveloppes sont fines, se rident et subissent une réduction visible de leur volume jusqu'au tiers du volume initial.

En pelant ou en soulevant le tissu de revêtement on observe au début de l'attaque, de petites aires colorées en jaune puis en brun ou

(1) L'étude de cette affection a été accomplie en collaboration étroite avec M. M. Luc, phytonématologiste du Centre de Pathologie végétale de l'O.R.S.T.O.M.

en noir. A un stade plus avancé, c'est l'ensemble des tissus qui est altéré sur 1 à 2 cm. de profondeur et des plages jaunes ou brunes bordées de jaune se forment dans les tissus profonds.

De toutes les zones altérées, internes ou périphériques, on isole des nématodes par simple entraînement à l'eau. Ils sont peu nombreux mais plus actifs dans les zones jaunes. Les zones brunes en libèrent un plus grand nombre. Immédiatement sous les tissus de revêtement, on rencontre de véritables paquets de nématodes morts en voie de décomposition.

Les nématodes parasites des tubercules d'igname sont aisément rattachables au genre *Rotylenchus* et semblent appartenir aux deux espèces : *R. bradys* Steiner et Lehw, connu comme agent de cette affection, et *R. blaberus* Steiner, décrit par Steiner en 1934 à partir d'ignames provenant du Nigeria et présentant un début de pourriture interne sèche, de couleur rouge brique. Ces deux espèces ne diffèrent que par quelques détails anatomiques, en particulier l'emplacement des phasmides par rapport au pore anal chez la femelle. Nous avons recueilli des nématodes identifiables à chacune des deux espèces dans les mêmes parties infectées des tubercules. Mais s'agit-il bien de deux espèces différentes ?

Ces nématodes causent une forte destruction cellulaire et le parasite agit sur le contenu cellulaire. Les membranes sont désorganisées et le contenu cellulaire est partiellement détruit si bien que les coupes montrent des tissus méconnaissables où un grand nombre de nématodes circulent entre les grains d'amidon. Goodey (1935) a signalé que là où la destruction est importante, les parois cellulaires restantes sont enduites ou imprégnées d'une substance brune non colorable par l'hématoxyline de Delafield.

Les adultes et les larves se trouvant en très grand nombre sous les enveloppes du tubercule, on peut supposer qu'ils quittent cet organe après sa destruction pour gagner le sol et, de là, infecter d'autres tubercules. Nous avons vérifié cette hypothèse en obtenant le passage de nématodes de tubercules de *D. alata* aux tubercules de *D. esculenta*, et vice-versa, dans des bacs emplis de terre stérile, démontrant également ainsi l'identité des nématodes s'attaquant à ces deux espèces de *Dioscorea*.

Rotylenchus bradys Steiner et Lehw n'a été signalé que sur les tubercules d'igname. Il ne semble pas posséder d'autres plantes hôtes.

Il est évident que plusieurs générations de nématodes se succèdent dans le même tubercule, en raison du grand nombre de larves qu'on y trouve. Il n'a pas été déterminé quelle forme constituait le stade infectieux du parasite. Il est probable que les deux formes peuvent réaliser l'infection, principalement la forme larvaire, plus active.

Les nématodes introduisent de nombreux Champignons, parasites secondaires et saprophytes, qui poursuivent la pourriture jusqu'à

destruction complète du tubercule. Parmi ces cryptogames, les *Fusarium* sont les plus fréquents.

Les dégâts dus aux nématodes ont été particulièrement importants sur les tubercules du *D. esculenta* : 10 à 20 % de la récolte ont été détruits en 1955 à Adiopodoumé. Les tubercules du *D. alata* sont nettement plus résistants, bien que West ait signalé (1934) au Nigeria que la répétition sur le même sol de la culture des ignames (*D. alata* ou *D. cayenensis*) avait accru considérablement les dommages.

Le meilleur procédé de lutte est l'emploi de fumigants. Ces traitements sont en général très efficaces mais ils sont coûteux et d'application assez délicate.

Le procédé de lutte le mieux approprié à la culture de l'igname consiste en une rotation convenable. Une alternance de deux années de cultures réfractaires pour une année d'igname est le minimum d'écart qui doit suffire à maintenir le taux de nématodes assez bas pour que leur influence sur le rendement soit négligeable. Si ce taux est très élevé au départ, plusieurs campagnes de cultures réfractaires seront nécessaires.

A la plantation, tous les tubercules atteints seront éliminés.

Fusarium.

Une seule mention d'infection des tubercules par un *Fusarium* a été faite. Il s'agit du *F. oxysporum* Schlecht qui est introduit par *Rotylenchus bradys* Steiner et Lelew. Nous avons observé trois espèces en Côte-d'Ivoire : *F. bulbigenum* Cooke et Masee, *F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *minus* Wr., *F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *Martii* Wr.

Ces trois *Fusarium* provoquent des pourritures du type sec. Elles possèdent en commun la plupart de leurs caractères; les différences n'apparaissent que dans la vitesse de propagation du Champignon à l'intérieur de l'hôte et dans la coloration des tissus lésés.

Le plus actif est le *F. bulbigenum*. Introduit dans un tubercule de *D. esculenta* par une petite blessure, il diffuse dans toutes les directions et provoque une pourriture sèche de couleur brun jaunâtre, isolée des tissus sains par une bande brun sombre. Introduit par les nématodes, mode d'entrée naturelle, il envahit plus rapidement un plus grand volume et gagne de vitesse le nématode. Chez *D. alata*, la pourriture progresse plus lentement.

Les infections expérimentales échouent en l'absence de lésions. Elles sont difficiles ou impossibles, même par une blessure, pendant une période qui correspond à peu près à celle de la dormance des tubercules; le parasite se développe lentement dans le tubercule au repos, mais l'invasion devient rapide à partir du changement d'état physiologique du tubercule qui précède sa germination.

Le *F. solani* var. *minus* provoque une pourriture sèche de coloration plus sombre. Principal compagnon du *Rotylenchus bradys*, il accroît ses dégâts et gagne le centre du tubercule d'où il envahit l'ensemble de l'organe. Les tubercules de *D. esculenta* prennent alors un aspect momifié, leur volume étant souvent réduit de plus de la moitié. Des pionnotes s'étalent à l'extérieur. Une coupe de tubercule montre alors :

— à l'extérieur : les pionnotes blanc-jaunâtre du *Fusarium* souvent parasités par un nématode saprophyte, le *Cylindrocorpus Curzii* (Goodey) Goodey;

— sous les enveloppes : des amas de nématodes, *Rotylenchus bradys* Steiner et Lelewel, parasites primaires morts et en voie de putréfaction;

— une zone de tissus noirâtre dans laquelle commencent à s'installer des bactéries putréfiantes, lieu des attaques principales des nématodes et point de départ de l'action du *Fusarium*;

— le centre atteint d'une pourriture sèche, brune, due au *F. solani* var. *minus*. Dans le cas du *Dioscorea alata* L., le dommage est généralement moins important.

Le *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. var. *Martii* (App. et Wr.) Wr. intervient dans des pourritures de même type que le précédent, mais il semble jouer un rôle beaucoup plus réduit.

Trichurus gorgonifer Bainier

Cette Stilbacée est isolée de presque tous les tubercules atteints de pourriture. Cultivée sur bouillon d'igname gélosé, elle forme d'abord un mycélium brun sombre, septé, de 2,0 à 3,5 μ de diamètre, puis des fructifications naissent solitaires ou groupées par trois ou quatre, parfois plus.

Ces fructifications sont composées d'un stipe et d'une tête; de couleur gris foncé, elles mesurent de 0,5 à 3 mm. de hauteur. Les stipes, généralement simples, peuvent être parfois ramifiés; ils sont formés d'hyphes cloisonnés, bruns. Les têtes, plus courtes que les stipes, émettent des spores qui naissent groupées en chaînes sur des conidiophores possédant la valeur des phialides; à ces phialides sont mêlées des soies stériles, brun foncé, parfois ramifiées, très tortueuses. Les conidies, ovoïdes ou oblongues, brunes ou brun-grisâtres, mesurent : 5-6 \times 2,5-3 μ .

Les tentatives d'inoculation ont toujours échoué; le *Trichurus gorgonifer* Bainier paraît donc n'être qu'un saprophyte.

CONCLUSION

L'étude de la pathologie des ignames cultivées en Côte-d'Ivoire a révélé la présence de plusieurs maladies graves au cours de l'année 1955. Ces maladies sont provoquées par un nombre assez réduit de Champignons agissant seuls ou en relation avec un nématode.

Le *Glomerella cingulata* provoque l'affection la plus fréquente en Côte-d'Ivoire connue dans les autres régions chaudes où la culture de l'igname est répandue. Le *Corticium rolfsii* entraîne la mortification de grandes plages foliaires mais, surtout, il désorganise les collets. Les *Phyllosticta dioscoreæcola* et *dioscoreæ*, le *Cercospora ubi*, le *Mycosphaerella dioscoreæcola*, et le *Pestalotiopsis cruenta* sont à l'origine de diverses macules foliaires. Le *Rhizopus nodosus* est l'agent d'une pourriture molle des tubercules tandis qu'un nématode, le *Rotylenchus bradys*, est l'agent d'une pourriture sèche; il ouvre la porte à des pourritures fusariennes.

Dans l'aire de culture normale des ignames, aucun de ces parasites ne semble capable de compromettre totalement les récoltes. Selon les conditions climatiques et culturales, ils peuvent cependant détruire une proportion plus ou moins élevée des plantes au cours de leur développement et infecter, dans le sol, une part plus ou moins grande des racines, compromettant ainsi leur conservation après la récolte.

L'âge de la plante est un facteur important de sa sensibilité aux maladies. Les attaques du *Phyllosticta dioscoreæcola* sur *Dioscorea cayenensis* croissent à mesure qu'approche l'époque de la récolte, tandis que la destruction du collet par le *Corticium rolfsii* ne se produit que chez les plants jeunes. A certains stades de son développement, l'igname manifeste donc une sensibilité particulière à certains parasites et le dommage résultant est d'autant plus appréciable que cet état de plus grande sensibilité est atteint à l'époque de l'année où les conditions climatiques sont les plus favorables au parasitisme. Il peut donc y avoir intérêt à modifier les dates de semis et de récolte pour modifier l'incidence des maladies sur les rendements: la gravité des attaques de *Glomerella cingulata* dans deux champs voisins de *Dioscorea alata* plantés, à un mois d'intervalle s'est montrée très inégale.

La modification des conditions de culture est également capable de réduire les dégâts. Le tuteurage réduit le rôle du *Corticium rolfsii*. Une rotation judicieuse des cultures diminue les pourritures des tubercules provoquées directement ou introduites par les nématodes.

Le choix de l'espèce ou de la variété cultivée est un facteur capital. En région forestière, le *Dioscorea alata* est très prisé pour ses rendements élevés et pour la facilité de conservation de ses tubercules, mais il est très sensible aux principales maladies des feuilles et du collet. Le *Dioscorea esculenta*, moins répandu, est plus résistant aux affec-

tions des organes aériens, mais sa sensibilité aux nématodes est grande et son emploi ne saurait être conseillé sans rotation.

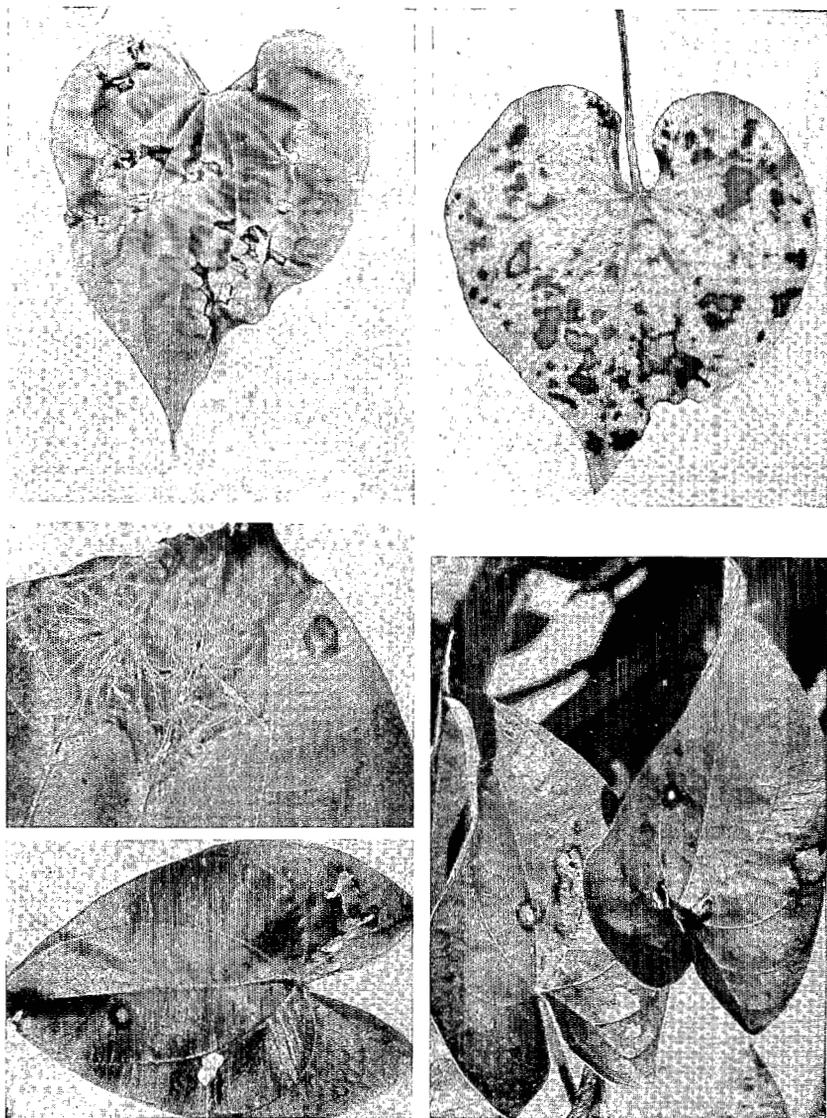
Ces observations conduisent à conclure que les façons culturales doivent permettre de réduire considérablement l'importance des maladies parasitaires. Elles soulignent également l'intérêt de la détermination pour chaque espèce et variété de l'époque la plus favorable à la plantation, afin de mettre la plante en état de résistance aux époques propices aux attaques parasitaires.

BIBLIOGRAPHIE

- ARX J. A. VON et MÜLLER E. — Die Gattungen der amersporen Pyrenomyceten. *Beiträge Kryptogamenfl. Schweiz*, t. I, fasc. 1, 434 p., 1954.
- BARNETT H. L. et LILLY V. G. — Influence of nutritional and environmental factors upon asexual reproduction of *Choanephora cucurbitarum* in culture. *Phytopathology*, t. XL, fasc. 1, p. 80-89, 1 graph., 1950.
- BURGER O. F. — Variations in *Colletotrichum gloeosporioides*. *Journ. Agric. Res.*, t. XX, fasc. 9, p. 725-736, 1 pl., 2 fig., 1921.
- CHEVAUGEON J. — Les maladies cryptogamiques du Manioc en Afrique Occidentale. 205 p., 30 pl., 2 cartes; Paris, Lechevalier, 1956.
- CHUPP Ch. — A monograph of the fungus genus *Cercospora*; 668 p., Ithaca, New-York, 1953.
- DADE H. A. et WRIGHT J. — Minor records, division of mycology. *Gold Coast Dept. of Agric. year book*, p. 248-250, 1930.
- DEIGHTON F. C. — Report of the Mycological Section. *Ann. Rept. Lands and forests Dept. Sierra-Leone for the year 1928*, p. 14-19, 1929.
- DELASSUS M. et RESPLANDY R. — Etude de quelques maladies de plantes cultivées attaquées par *Corticium Rolfsii* (Sacc.) Curzi. *Bull. Chamb. Agric. Com. Côte-d'Ivoire*, p. 3-7, Août 1953.
- GOODEY T. — Observations on a Nematode Disease of Yams. *Journ. of Helminthology*, t. XIII, fasc. 3, p. 173-190, 1935.
- GOTO K. — On the black-spot disease of *Dioscorea alata* L. and *Dioscorea batatas*. *Journ. Soc. Trop. Agric.*, p. 301-313, 1929.
- HUGHES S. J. — Fungi from the Gold Coast. II. *Mycol. Pap., Commonw. Mycol. Inst.* fasc. 48, 91 p., 32 fig., 1 carte, 1952.
- HARTER L. L. et WEIMER J. L. — A comparison of the pectinase produced by different species of *Rhizopus*. *Journ. Agr. Res.*, t. XXII, fasc. 7, p. 371-377, 1921.
- HARTER L. L., WEIMER J. L. et LAURITZEN J. L. — The decay of sweet potatoes produced by different species of *Rhizopus*. *Phytopathology*, t. XI, fasc. 7, p. 279-284, 1921.

- HIGGINS B. B. — Physiology and parasitism of *Sclerotium rolfsii* Sacc. *Phytopathology*, t. XVII, p. 117, 1927.
- HUSSON R. et CHEVAUGEON J. — *Colletotrichum nigrum* Ell. et Hals. *Rev. Mycol., Suppl. col.*, Fiche de phytopathol. trop., n° 3, 4 p.; 4 fig., 1950.
- LAURITZEN J. L. et HARTER L. L. — The influence of temperature on the infection and decay of sweet potatoes by different species of *Rhizopus*. *Journ. Agr. Res.*, t. XXX, p. 793-810, 1925.
- MIÈGE J. — L'importance économique des ignames en Côte-d'Ivoire. Répartition des cultures et principales variétés. *Rev. int. Bot. Appl.*, fasc. 353-354, p. 144-155, 1952.
- MIÈGE J. — Contribution à l'étude systématique des *Dioscorea* de l'Ouest Africain. *Thèse Fac. Sc. Paris*, 1952.
- MIÈGE J. — Les cultures vivrières en Afrique Occidentale. Etude de leur répartition géographique particulièrement en Côte-d'Ivoire. *Les cahiers France d'Outre-Mer*, t. VII, p. 25-50, 1954.
- MOREAU Cl. — *Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. et Schr. sur caféier à Madagascar. *Rev. Mycol.*, t. XVIII, *Suppl. col.* n° 1, p. 38-45; 1 fig., 1953.
- MOREAU Cl. et Mir. — Une curieuse Mucorinée : *Choanephora cucurbitarum* (Berk. et Rav.) Thaxter. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. LXVI, fasc. 4, p. 222-227, 1 fig., 1950.
- NAUMOV N. A. — Clef des Mucorinées (Mucorales). *Encyclopédie mycologique*, t. IX, Paris, Lechevalier, 1939.
- PARHAM B. et E. W. — Annual report of general mycological and botanical work for 1934. *Annual Bull. Dep. Agric. Fiji*, p. 55-56, 1935.
- RESPLANDY M^{me} R., CHEVAUGEON J., DELASSUS M. et LUC M. — Première liste annotée de Champignons parasites de plantes cultivées en Côte-d'Ivoire. *Ann. Epiphyties*, t. I, p. 1-61, 1954.
- ROGER L. — Phytopathologie des pays chauds. *Encyclopédie mycologique*, Paris, Lechevalier, 1951-1954.
- ROGER L. — Les Champignons à sclérotos parasites du riz. *Bull. économique de l'Indochine*, fasc. 6 (1941) et 1 à 5 (1942).
- STEINER et LEHEW. — *Hoplolaimus bradys* n. sp. (Tylinchidae, nématodes) the cause of a disease of yam (*Dioscorea* sp.). *Zool. Anz.*, t. CI, p. 260-264, 1933.
- STEYAERT R. L. — Contribution à l'étude monographique de *Pestalotia* de Not. et *Monochaetia* Sacc. (*Truncatella* gen. nov. et *Pestalotiopsis* gen. nov.). *Bull. Jard. Bot. de l'État, Bruxelles*, t. XXIX, fasc. 3, p. 285-354, 1949.
- WARD F. S. — Annual report of plant pathologist for 1938. *Rep. Dep. Sci. et Agric. Jamaïca*, p. 90-93, 1938.
- WEST J. — Dry rot of yams. Recent Research on Empire products. A record of work conducted by Government Technical Departments Overseas. *Bull. Imper. Inst.*, t. XXXII, p. 437-467, 1934.

(Laboratoire de Phytopathologie,
Institut d'Enseignement et de Recherches
Tropicales d'Adiopodoumé, Côte-d'Ivoire.)



Photos P. Baudin

En haut : **Corticium Rolfsii** (Sacc.) Curzi sur feuilles de *Dioscorea alata* L.
 Au centre, à gauche : Détail des filaments à l'extrémité d'une feuille de
Dioscorea esculenta (Lour.) Burk.

En bas : **Phyllosticta dioscoreaeicola** P. Brun.
 sur feuilles de *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burk. et *D. bulbifera* L.