

## Parasites du système racinaire des bananiers en Côte d'Ivoire.

KOBENAN KOUMAN\*

### PARASITES OF THE BANANA ROOTS IN COTE D'IVOIRE.

KOBENAN KOUMAN.

*Fruits*, Nov.-Dec. 1991, vol. 46, n° 6, p. 633-641.

**ABSTRACT** - Surveys were conducted in banana plantations in Côte d'Ivoire to assess nematode fauna and fungi population associated with banana root rots. It resulted from these surveys :

- a diversity of root rots in peat soils of Niéké valley which are very heterogeneous ;
- a dominance of root streak necrosis in Azaguié, Anyama and Abengourou due to the relative homogeneousness of the mineral soils in these regions ;
- *Radopholus similis* was prevalent in roots from mineral soils while *Helicotylenchus multicinctus* was more abundant in roots from peat soils ;
- fungi populations which were strongly dominated by *Fusarium* spp. included also *Cylindrocarpon* sp., *Cylindrocladium* sp., *Zythia* sp., Pythiaceus fungi, etc.
- Cylindrocladium* sp. was isolated from banana for the first time in Côte d'Ivoire ; *Zythia* sp. was reported on banana for the first time in the world.

### INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la culture du bananier est circonscrite dans un rayon de 200 km autour de la ville d'Abidjan. Elle s'étend sur divers types de sols (DABIN et LENEUF, 1960 ; LASSOUDIÈRE, 1978) ;

- les sols formés sur sable tertiaire essentiellement localisés dans les vallées lagunaires, sur le littoral ;
- le marais de l'Agnéby, caractérisé par des sols très hétérogènes, riches en matière organique (tourbe) ou en argile ; la tourbe pouvant (ou non) être mélangée de place en place à une argile grise, compacte très hétérogène également ;
- les sols minéraux des zones d'Azaguié et d'Anyama dont la composition particulière peut être variable d'un endroit à l'autre ;

\* - CIRAD-IRFA - 01 B.P. 1740 - ABIDJAN 01 - Côte d'Ivoire.

### PARASITES DU SYSTEME RACINAIRE DES BANANIERES EN COTE D'IVOIRE.

KOBENAN KOUMAN.

*Fruits*, Nov.-Dec. 1991, vol. 46, n° 6, p. 633-641.

**RESUME** - Des enquêtes phytosanitaires ont été menées en divers endroits de la bananeraie de la Côte d'Ivoire pour inventorier les principaux nématodes et champignons associés aux nécroses de l'appareil racinaire des bananiers. Elles ont fait ressortir :

- la diversité des nécroses racinaires, en corrélation avec la forte hétérogénéité des sols tourbeux du Niéké ;
- la forte dominance des nécroses en tirets dans les zones d'Azaguié, d'Anyama et d'Abengourou, corrélée à la relative homogénéité des sols minéraux de ces secteurs ;
- *Radopholus similis* est prépondérant dans les racines prélevées en sols minéraux tandis qu'*Helicotylenchus multicinctus* est plus abondant dans les racines prélevées en sols organiques ;
- la population de champignons, qui est fortement dominée par *Fusarium* spp. comprend également *Cylindrocarpon* sp., *Cylindrocladium* sp., *Zythia* sp., diverses Pythiacées, etc.
- Cylindrocladium* sp. est isolé sur bananier pour la première fois en Côte d'Ivoire. Jusqu'ici *Zythia* sp. n'avait pas été signalé sur bananier dans le monde.

- les sols sur alluvions fluviales des vallées de la moyenne Comoé (Abengourou) et de la Bia (Aboisso). Les principales caractéristiques de ces sols sont données dans les tableaux 3 et 4.

Quel que soit le type de sol considéré, l'appareil souterrain des bananiers présente très souvent des nécroses variées. En général, ces nécroses ont d'abord été analysées sous le seul aspect nématologique (COBB, 1893 cité par LORIDAT, 1989). WARDLAW (1972) présente 34 espèces de nématodes réparties en 14 genres couramment associés à l'appareil souterrain des bananiers. Parmi celles-ci, *Radopholus similis* et *Helicotylenchus multicinctus* et à un degré moindre *Hoplolaimus pararobustus* et *Meloidogyne* spp. apparaissent les plus fréquentes et sont sans doute les plus nocives en culture bananière (VILARDEBO, 1961). *Pratylenchus* spp. semble limité à certaines aires géographiques (SARAH, 1985 et 1989).

Sur le plan mycologique si l'on excepte *Fusarium*

*oxysporum cubense*, responsable de la maladie de Panama, STOVER (1972) distingue deux périodes :

- la période antérieure à 1964-1966. Les travaux ayant marqué cette période ont été cités pour l'essentiel par LAVILLE (1964 a) et WARDLAW (1972). ASHBY (1913 et 1915) et COUSINS (1912) signalent *Calostilbe striispora* qui semble-t-il serait limité à la Jamaïque et parasiterait principalement la variété 'Gros Michel' et *Marasmius semius-tus*, qui bien que signalée dans différentes aires de culture de bananier (Jamaïque, Antilles, Brésil, Afrique, etc.) serait surtout un parasite de faiblesse.

*Armillaria mellea* est relevé en Australie (TRYON, 1912) et au Tanganyika (WALLACE, 1932) et ne serait pas différent de *Clitocybe tabescens*.

D'autres champignons tels que *Poria* sp. (SIMMONDS, 1928), *Corticium (Rhizoctonia)* (ASHBY, 1925 ; MATZ, 1921), *Phytium* sp., *Botryodiplodia theobromae*, *Thielaviopsis* sp., etc. furent signalés au cours de cette période. La quasi-absence d'études sur le pouvoir parasitaire de cette mycoflore tellurique constitue le trait dominant de cette période, même si WARDLAW (cité par LAVILLE, 1964) avait tenté quelques inoculations expérimentales. LAVILLE (1964 a) présente une synthèse bibliographique très documentée des recherches menées de par le monde, sur la mycoflore tellurique des bananiers et évoque la possibilité d'études sur les associations champignons-nématodes.

La période postérieure à 1964-1966 est marquée par plusieurs tendances. Des études de pouvoir parasitaire des champignons, tels que *Rhizoctonia solani* (MALLESSARD, 1966), divers *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* sp. et *Botryodiplodia* sp. (BRUN et SIOUSSARAM, 1968), etc. furent conduites. Parallèlement, des travaux essaient de mettre en évidence *in situ* des interactions champignons-nématodes dans les nécroses de l'appareil souterrain des bananiers (STOVER, 1966 ; BOOTH et STOVER, 1974). PINOCHET et STOVER (1980) trouvent ainsi une association spécifique entre *Cylindrocarpon musae* et *R. similis* chez le bananier. HUGON et PICARD (1988) pensent que la pénétration des nématodes dans les racines permettrait l'installation des champignons dont l'expression entraînant le développement de nécroses, serait défavorable aux nématodes.

Les recherches de méthodes pour combattre les nématodes, déjà actives avant 1964-1966, s'amplifient. La lutte contre la maladie de Panama constitue la principale préoccupation contre les champignons de l'appareil souterrain. Certains nématicides présentent par ailleurs des effets fongitoxiques.

Récemment, SEMER *et al.* (1987) ont isolé *Cylindrocladium musae* sur bananier au Costa Rica. Ce genre apparaît comme le principal parasite fongique d'origine tellurique sur racines et rhizomes de bananiers en Martinique (LORIDAT, 1989).

Dans cette note, sont rapportés les résultats de deux enquêtes phytosanitaires ; l'une conduite à partir de mars 1988 avait un caractère qualitatif et strictement fongique, l'autre de juin à novembre 1989, s'est efforcée de réunir des données relatives à la nature du sol, aux nécroses racinaires, ainsi qu'aux nématodes et champignons associés à ces nécroses.

## MATERIELS ET METHODES

Les racines de bananiers analysées proviennent de prélèvements effectués mensuellement par le service de Nématologie de l'IRFA à travers les bananeraies installées à Azaguié, Anyama, Abengourou et dans la vallée du Niéky. Ces prélèvements se font selon la technique décrite par VILARDEBO (1974). Les racines conservées au laboratoire au frais (4-6°C) jusqu'au lendemain, sont ensuite lavées, classées suivant le type de nécroses dominantes qu'elles portent (tableau 1).

Des mesures de diamètres racinaires sont ensuite effectuées à l'aide d'un pied à coulisse sur un échantillon représentatif par classe de nécroses. Des fragments de racines sont prélevés en vue des isollements fongiques sur milieu PDA (agar: 20 g ; glucose : 20 g ; flocons de pomme de terre : 20 g ; 1 ml d'une solution d'acide citrique à 50 mg/litre pour un litre d'eau distillée).

Une description précise des nécroses sur des fragments mis en boîtes de Pétri est également réalisée.

L'incubation a lieu à l'obscurité dans une enceinte où la température est de  $28 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Les racines restantes sont hachées, broyées au mixer en vue de l'extraction des nématodes par la méthode de double centrifugation (VILARDEBO, 1974).

Des comptages de *R. similis*, *H. multicinctus* et *H. pararobustus* sont réalisés. Les résultats sont exprimés en nombre de nématodes par 100 g de racines.

Les autres analyses (comptages de racines, isollements fongiques) sont exprimés en p. 100 de l'objet considéré (nécroses, microorganismes) par échantillon.

Les données ont été traitées par une Analyse en Composantes Principales (ACP ; logiciel STATITCF). L'analyse a porté sur 14 variables réparties entre les trois catégories suivantes : les nécroses racinaires, les nématodes et les champignons et a concerné 33 individus constitués par les sites de prélèvement des échantillons. Ces sites s'étendaient sur 3 zones géographiques (Niéky, Abengourou et Azaguié + Anyama).

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Répartition des nécroses.

La figure 1 représente la distribution des différentes nécroses dans le plan principal qui représente 56,1 p. 100 de la variation totale. Elle montre une répartition assez large de l'ensemble des points. Mais si on identifie chaque point suivant son origine géographique, on constate :

- un rassemblement net des échantillons d'Abengourou montrant l'homogénéité des nécroses, donc des agents de dépréciation du système racinaire dans cette zone ;
- un regroupement plus lâche des échantillons d'Azaguié et d'Anyama montrant une homogénéité moyenne de ce secteur ; les individus de cette zone se distribuent selon l'axe 2 ;

TABLEAU 1 - Signification des codes attribués aux nécroses de l'appareil racinaire des bananiers.

Nécroses		Description
Groupe	Classe	
A	0	Racines sans attaque apparente.
B	1	Marbrures plus ou moins violettes grisâtres très superficielles.
C	2	Nécroses en tirets (r, be, v, n)
	3	2+ début de pourritures
	4	3+ coalescence de pourritures
D	5	1 à 5 taches oblongues
	6	plus de 5 taches oblongues
	7	Coalescence des taches
	8	Présence de symptômes de classes 2 et 5.
C	9	Somme des symptômes 3 et 4 et 5 à 7
	10	Racines très nécrosées, très sombres.
	11	Taches engainantes.
E	12	Apex en massue ou en moignon, racine à elongation stoppée.
	13	Etranglement de la racine
	14	Galles + boursoufflures sur racines
F	15	Eclatement du cortex racinaire suivi de pourriture.
G	16	Racine uniformément brune, parfois d'apparence sclérifiée.
	17	Chevelu racinaire (b, g, v, n).

Note : r : rouge ; b : blanc ; be : brun ; g : gris ; n : noir ; v : violet.

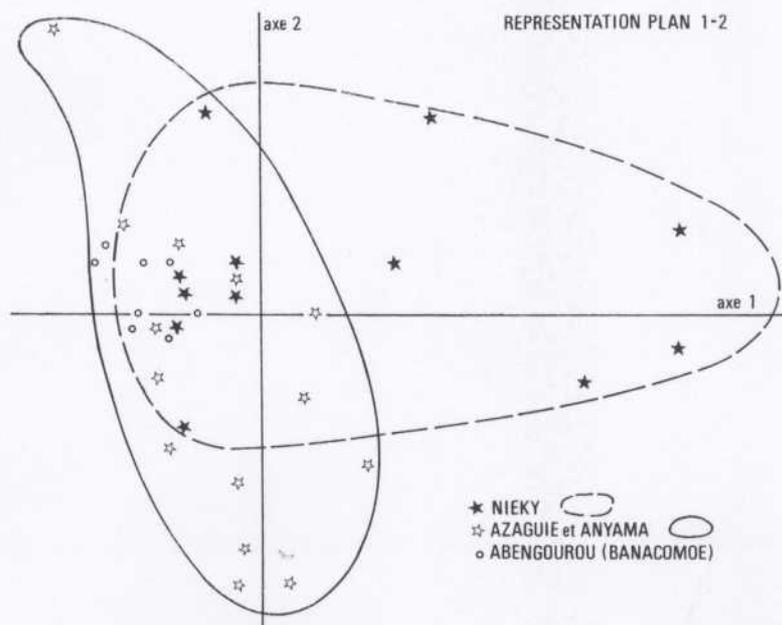


FIGURE 1 - Distribution dans le plan (ACP) des nécroses racinaires selon le site géographique après regroupement de A et B (San = A + B).

- une large distribution des échantillons du Niéky, témoin de l'hétérogénéité des sols de cette zone ; les individus, ici, sont bien distribués selon l'axe 1.

Le cercle des corrélations (figure 2) indique que les variables «groupe de nécroses» (SAN, C, D et G) sont bien représentées dans le plan principal. Il montre une opposition de C par rapport à SAN, D et G, ce qui est logique pour

SAN puisque l'évolution des nécroses en tirets (C) est obligatoirement opposée à la présence des racines saines ou peu atteintes, et pour les symptômes de taches oblongues (D) dont l'apparition est liée en partie à la coalescence des tirets (qui disparaissent donc). Selon d'autres résultats non publiés d'inoculations expérimentales, les taches oblongues sont directement occasionnées par des champignons comme *Cylindrocladium* sp. (Cd), *Zythia* sp. (Er) ou *Cylindrocarpus* sp. (Cp). Les résultats analysés ici ne suffisent pas

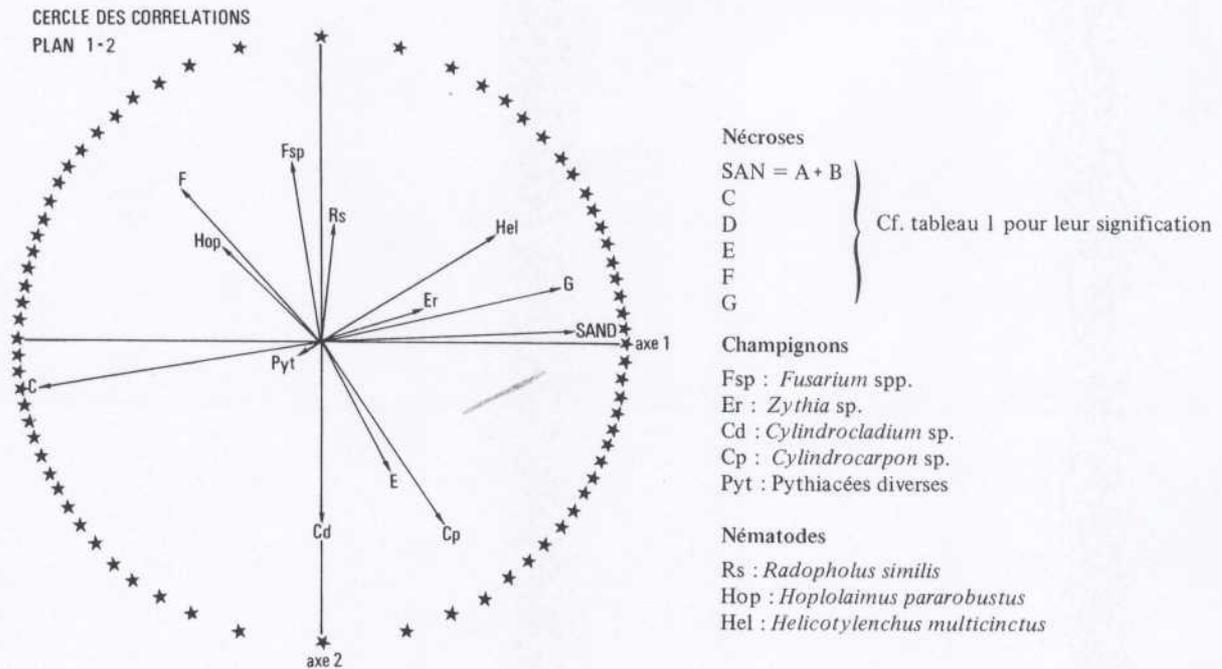


FIGURE 2 - Représentation dans un plan (ACP) des relations nécroses-champignons-nématodes sur les racines prélevées dans les bananeraies de la Côte d'Ivoire.

pour expliquer l'opposition perceptible entre les nécroses en tirets (C) et les racines uniformément brunes (G.).

L'observation du cercle des corrélations laisse apparaître par ailleurs d'autres types de relations :

Antagonisme net entre *Cylindrocladium* sp. (Cd) et *Fusarium* spp. (Fsp) d'une part, et entre *Hoplolaimus* sp. (Hop) et *Cylindrocarpon* sp. (Cp) d'autre part. *R. similis* (Rs) et *Cylindrocladium* sp. (Cd) ont tendance à s'exclure mutuellement, la nuance, ici, étant liée à la faible corrélation de Rs avec l'axe 1 ou de manière plus générale, à la relative faiblesse de la variation expliquée par les axes principaux (56,1 p. 100 environ).

Les couples de microorganismes *Fusarium* sp. (Fsp) et *R. similis* (Rs) ; *R. similis* (Rs) et *Hoplolaimus* sp. (Hop) et par conséquent *Fusarium* sp. (Fsp) et *Hoplolaimus* sp. (Hop), sont simultanément présents dans les racines. La relation liant *Cylindrocladium* sp. (Cd) et *Cylindrocarpon* sp. (Cp) est à mi-chemin entre l'association et l'indépendance ; la présence de l'un d'eux dans les racines ne s'accompagne pas forcément de la présence de l'autre.

Enfin une relation d'indépendance assez nette apparaît entre *Cylindrocarpon* sp. (Cp) et *Helicotylenchus* sp. (Hel).

Les autres microorganismes *Pythium* sp. (Pyt) et *Zythia* sp. (Er) sont médiocrement représentés dans le plan principal.

Des relations analogues peuvent apparaître entre les agents biotiques et les symptômes portés par les racines. Ainsi les symptômes d'éclatement du cortex racinaire (F) ne sont pas compatibles avec la présence de *Cylindrocar-*

*pon* sp. (Cp) dans les racines. Ce type de relation s'observe à un degré moindre entre les nécroses en tirets (C) et *Helicotylenchus* sp. (Hel).

Par contre d'après nos résultats, les racines dont le cortex a subi des craquelures (F) renferment également assez d'*Hoplolaimus* sp. (Hop).

Les relations liant les nécroses à la nature du sol n'ont pu être révélées par l'analyse. L'observation de nos échantillons laisse apparaître cependant une forte dominance des nécroses en tirets comme le montre la figure 2, en particulier en sols minéraux. Pour les sols riches en argiles (Abengourou et certains secteurs du Niéky), la présence de racines relativement blanches est très remarquable (12 à 20 p. 100).

#### Diamètre moyen des racines par classe de nécroses.

Dans la zone du Niéky où le spectre des types de nécroses est le plus large, le diamètre minimum absolu observé des racines est de 3 mm, le maximum absolu de 10 mm sur un ensemble de plus de 20 000 fragments de racines. Les moyennes révèlent la quasi-prépondérance des racines primaires dans les prélèvements (tableau 2).

Les racines de différents calibres sont plus ou moins exposées aux agents de dépréciation, les dégâts s'amplifiant avec l'âge (le grossissement) des racines.

De plus l'analyse par le test F de Fisher montre que les craquelures frappent les racines de plus gros diamètre (différences hautement significatives à  $P = 0,001$ ) ce qui peut être lié à leur âge. Le test de Newman-Keuls distingue ainsi trois groupes de calibre (tableau 2).

TABLEAU 2 - Diamètre moyen des racines par classe de nécroses dans la zone du Niéky.

Nécroses / Secteurs	1	2	3	9	12	15	16	Y
Agneby	3,60	4,86	5,07	5,47	5,35	5,75	4,6	4,96
Agbo	4,56	4,76	5,11	5,72	5,05	5,88	5,20	5,18
Bonjour	5,52	5,82	5,48	5,66	5,85	6,35	5,96	5,81
Maimay	4,8	4,65	5,06	5,20	5,71	6,12	5,53	5,30
Yace	5,0	4,94	5,05	4,85	5,20	5,86	5,53	5,20
Total	23,58	25,03	25,77	26,90	27,16	29,96	26,82	26,45
X	4,69 c	5,00 bc	5,15 bc	5,38 b	5,43 b	5,99 a	5,36 b	5,29

Les moyennes marquées d'une même lettre ne sont pas statistiquement différentes [test de Newman et Keuls, (P = 0,05)]. La signification des indices de nécroses est donnée dans le tableau 1.

#### Populations de champignons.

Les *Fusarium* spp. (42 p. 100) dominent largement l'ensemble de la population de champignons identifiés ; la moyenne étant légèrement supérieure (46 p. 100) pour la zone d'Abengourou où le taux d'isolement de *Cylindrocladium* sp. n'est que de 0,3 p. 100.

Les fréquences d'isolement de *Cylindrocladium* sp. apparaissent assez fluctuantes : 0 à 43 p. 100 pour le Niéky, 0 à 34 p. 100 pour Azaguié et 0 à 62 p. 100 pour Anyama.

Les autres champignons isolés à des fréquences remarquables appartiennent aux genres *Cylindrocarpon* sp. (12 p. 100), *Zythia* sp. (7 p. 100) et diverses Pythiacées (11 p. 100).

Les genres *Botryodiplodia* sp., *Rhizoctonia* sp., *Acremonium* sp., etc., sont isolés de façon occasionnelle.

Divers autres champignons généralement considérés comme des saprophytes ou mycoparasites (*Penicillium* sp.,

*Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp., etc.) bien que régulièrement isolés, n'ont pas été pris en compte dans les analyses statistiques.

Mis à part *Cylindrocladium* sp. qui n'a pratiquement pas été isolé des échantillons d'Abengourou il ne semble pas possible de relier la présence (ou l'absence) d'un genre de champignon identifié à une situation pédologique particulière.

En Côte d'Ivoire, *Cylindrocladium macrosporum* a déjà été isolé sur palmier à huile (RENARD et VIENNOT-BOURGIN, 1973). PUPPI (1981) signale *Cylindrocladium* sp. et *C. ilicicola*.

L'éloignement de *Fusarium* sp., *Cylindrocladium* sp. et *Cylindrocarpon* sp. par rapport à l'axe 1 (figure 2) traduit le fait que plusieurs genres peuvent cohabiter dans les nécroses.

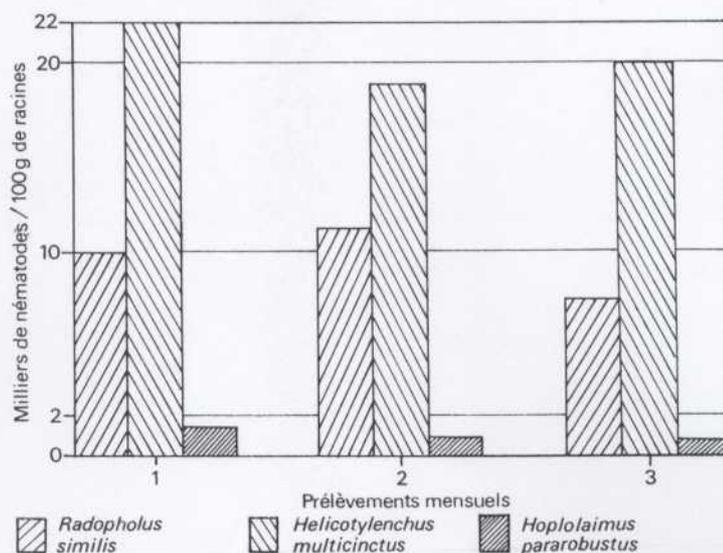


FIGURE 3 - Population de nématodes sur sols tourbeux du Niéky. Nombre moyen par 100 g de racines.

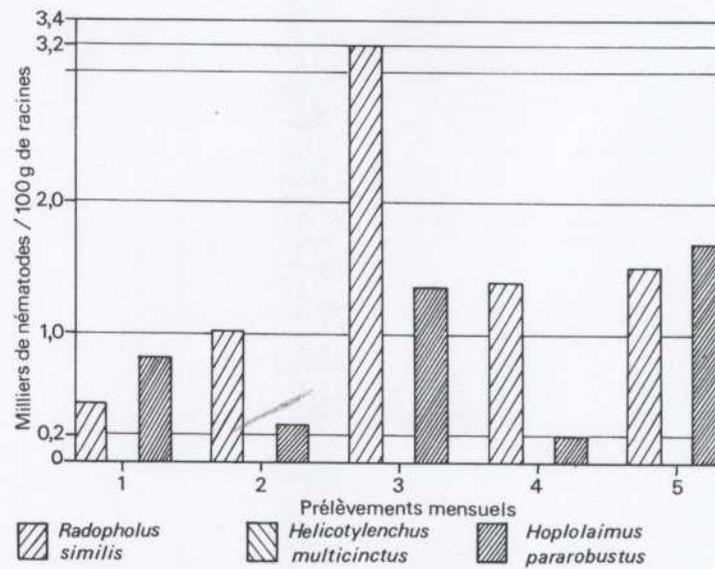


FIGURE 4 - Population de nématodes sur sol minéral argileux de la région d'Azaguié (plantation DOSQUET). Nombre moyen par 100 g de racines.

TABLEAU 3 - Quelques caractéristiques analytiques d'un profil de sol tourbeux type Niéky, PENEL, 1987.

Horizon	A01	A02	A03	A04	Bhg	Go
Profondeur (cm)	0-1	1-5	5-28	28-38	38-45	45-65
C organique (p. 1000)	414,09	405,45	421,0	259,67	88,72	62,2
N total (p. 1000)	22,10	22,76	21,34	9,59	1,87	1,46
Rapport C/N	18,7	17,8	19,7	27,1	47,4	42,6
pH (pâte saturée)	4,2	4,75	4,0	3,85	3,75	4,10
Da ( <i>in situ</i> )	-	-	0,24	0,33	-	0,73
Argile (p. 100 de MM)	-	-	-	41,7	78,9	91,0
Limon fin (p. 100 de MM)	-	-	-	32,6	19,3	7,8
Limon grossier (p. 100 de MM)	-	-	-	4,2	1,1	0,2
Sable fin (p. 100 de MM)	-	-	-	19,4	0,3	0,6
Sable grossier (p. 100 de MM)	-	-	-	2,1	0,3	0,3
Minéralogie des argiles						
Kaolinite	-	-	-	-	55	48
Illite	-	-	-	-	29	34
Montmorillonite	-	-	-	-	12	19

TABLEAU 4 - Quelques caractéristiques d'un sol minéral sur schiste dans la région d'Azaguié. (source : DABIN et LENEUF, 1960).

	Profil W.S. plantation Walter - Schlaterer 3		
	0-15	15-40	90-100
Profondeur (cm)			
Refus 2 mm	19,7	30,8	2,0
Argile	25,5	36,2	52,2
Limon	13,0	9,7	24,7
Sable fin	32,8	24,8	13,8
Sable grossier	23,7	26,5	6,6
Matière organique	2,5		
Carbone (p. 100)	1,484		
Azote	0,127		
Rapport C/N	11,6		
pH (pâte saturée)	5,68	4,77	4,60

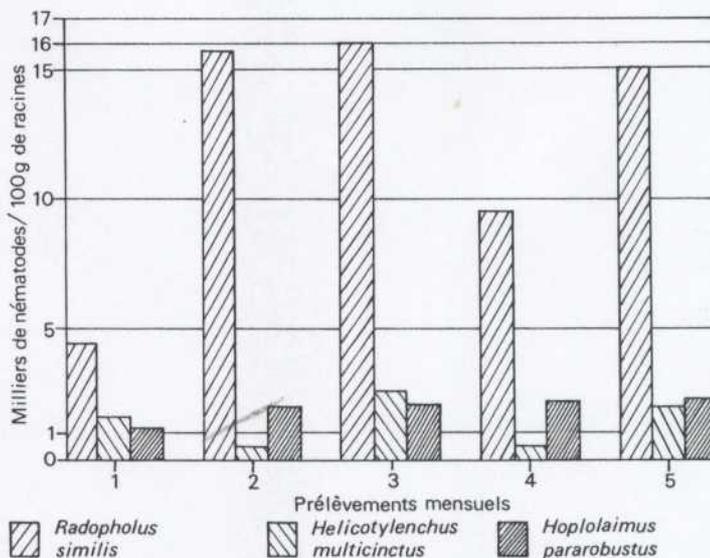


FIGURE 5 - Population de nématodes sur sol minéral de la Station IRFA d'Anguédedou. Nombre moyen par 100 g de racines.

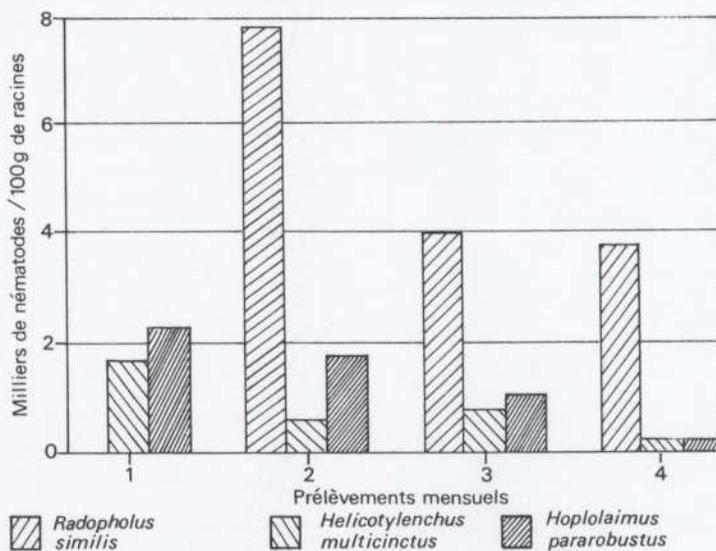


FIGURE 6 - Population de nématodes sur sol minéral sablo-argileux de la région d'Azaguié (plantation EGLIN). Nombre moyen par 100 g de racines.

Les populations de nématodes.

Dans les sols organiques, les populations d'*H. multicinctus* apparaissent prépondérantes, comparées à celles de *R. similis* et d'*H. pararobustus* (figure 3).

Dans les sols minéraux, ce sont les populations de *R. similis* qui sont au contraire les plus nombreuses. *H. multicinctus* est faiblement représentée dans les racines et tend vers une quasi-absence dans les racines dans certains cas (figures 4, 5 et 6). En terme de niveau de populations, ces résultats confirment ceux de QUENEHERVE (1988). Cependant, de nombreux travaux concordent sur la plus grande nocivité de *R. similis*. GUEROUT (1972) situe son

seuil de nuisibilité à 1 000 individus par 100 g de racines dans les conditions de Côte d'Ivoire. Ce nombre pourrait être différent pour les autres genres.

HUGON et PICARD (1988) montrent que les taches brunes sont incompatibles avec la présence de nématodes endoparasites et que très peu de nématodes sont observés au niveau des taches noires ou rouges. Ces observations sont importantes. La coloration des nécroses retenue au départ comme paramètre distinctif dans nos analyses n'a pu être maintenue au niveau de la phase d'extraction des nématodes. Néanmoins les résultats permettent d'avancer que *R. similis* et *H. pararobustus* cohabitent dans les racines. La faiblesse des corrélations (figure 2) recommande cepen-

dant la prudence. Dans tous les cas, les niveaux de populations de nématodes restent faibles ce qui est compréhensible pour des exploitations soumises aux exigences de la rentabilité et qui sont régulièrement traitées avec des nématicides.

Les nématodes du genre *Meloidogyne* n'ont pas été dénombrés. Leurs attaques se manifestent par des galles, déformations et craquelures de racines. La classe 15 apparaît donc en partie liée à cet agent. Or nous avons également établi la relation entre cette classe et le diamètre des racines. Il faudrait pouvoir faire la part entre ces deux causes de dépréciation. Des comptages de nématodes seraient intéressants. Il n'est donc pas possible, en l'état actuel, de tirer une conclusion sur les parts respectives de *Meloidogyne* sp. et du diamètre racinaire sur la genèse des craquelures.

### CONCLUSION

Avec une fréquence d'environ 60 p. 100, le groupe C (nécroses en tirets) représente le type de nécrose le plus répandu en bananeraies installées sur les sols minéraux.

Dans les sols organiques les racines subissent des contraintes biotiques diverses qui s'expriment en des proportions variables d'un carré à l'autre.

La proportion de racines apparemment saines apparaît d'autant plus élevée que les échantillons proviennent de

sol riche en argile.

*Cylindrocladium* sp. est isolé dans la plupart des bananeraies sauf celle d'Abengourou ; mais ses fréquences d'isolement faibles en général (15 p. 100) sont légèrement plus élevées pour le Niéky. La présence de *Fusarium* spp. peut avoir un effet de dilution.

*R. similis* est certainement le principal agent de dépréciation du système racinaire en sols minéraux. La variation des populations d'*H. multicinctus* en sols organiques pourrait s'expliquer par un comportement d'endoparasite superficiel qui resterait sensible aux conditions édaphiques. Les sols organiques lui seraient favorables. *H. pararobustus* est la moins représentée des trois espèces dans les racines du bananier quel que soit le type de sol.

Bien que les taches oblongues puissent être attribuées à l'action des champignons, il ne paraît cependant pas possible, pour le moment, de réserver l'exclusivité d'une nécrose à un genre fongique donné.

### REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier M. R. HUGON pour ses conseils et pour l'analyse statistique des résultats et le Dr. A. ADIKO pour la correction du manuscrit.

Enfin les contributions de MM. PERRIER et SARAH ont été appréciées et déterminantes.

### REFERENCES CITEES

- BLAKE (C.D.). 1961.  
Root rots of bananas caused by *Radopholus similis* (COBB) and its control in New South Wales.  
*Nematologica*, 6 (4), 261-337.
- BOOTH (C.) and STOVER (R.H.). 1974.  
*Cylindrocarpon musae* sp. Nov. commonly associated with Burrowing nematode (*Radopholus similis*) lesions on banana.  
*Trans. Br. Mycol. Soc.*, 63 (3), 503-507.
- BRUN (J.) et LAVILLE (E.). 1965.  
Etude de la mycoflore du bananier Poyo (suite).  
Chapitre III : Côte d'Ivoire, Guadeloupe, Mali.  
*Fruits*, 20 (3), 123-128.
- BRUN (J.) et SIOUSSARAM (D.). 1968.  
Etude de la mycoflore du bananier «Poyo».  
Inoculation et traitements en buses.  
*Fruits*, 23 (4), 197-205.
- DABIN (B.) et LENEUF (N.). 1960.  
Les sols de bananeraies de la Côte d'Ivoire.  
I. - Généralités.  
*Fruits*, 15 (1), 3-27.
- GUEROUT (R.). 1972.  
Relation entre les populations de *Radopholus similis* COBB. et la croissance du bananier.  
*Fruits*, 27 (5), 331-337.
- HUGON (R.) et PICARD (Hortense). 1988.  
Relations spaciales entre taches et nécroses racinaires et nématodes chez le bananier.  
*Fruits*, 43 (9), 491-498.
- LASSOUDIÈRE (A.). 1978.  
Le bananier et sa culture en Côte d'Ivoire.  
2e partie : Techniques culturales.  
*Doc. IRFA*, 247 p.
- LAVILLE (E.). 1964 a.  
Etude de la mycoflore des racines du bananier «Poyo».  
1ère partie : Etude du système racinaire, émission, anatomie, croissance.  
*Fruits*, 19 (8), 435-449.
- LAVILLE (E.). 1964 b.  
Etude de la mycoflore des racines du bananier «Poyo».  
2e partie : Principales données géographiques, climatiques et pédologiques de la région où se situe l'étude.  
*Fruits*, 19 (9), 521-528.
- LOOS (C.A.). 1959.  
Symptoms expression of *Fusarium* wilt disease of the 'Gros Michel' banana in the presence of *Radopholus similis* (COBB) THORNE and *Meloidogyne incognita* acrita.  
*Proceed. of the Helminth. Soc. Washington*, 26 (2), 103-111.
- LORIDAT (Ph.). 1989.  
Etude de la microflore fongique et des nématodes associés aux nécroses de l'appareil souterrain du bananier en Martinique.  
Mise en évidence du pouvoir pathogène du genre *Cylindrocladium*.  
*Fruits*, 44 (11), 587-598.
- MALLESSARD (R.). 1966.  
Etude de la mycoflore du bananier «Poyo».  
3e partie : Inoculations expérimentales.  
*Fruits*, 21 (10), 543-552.
- PENEL (J.P.). 1987.  
Recherche de critères de différenciation des sols hydromorphes tourbeux tropicaux en relation avec la dynamique de l'azote.  
Application à la fertilisation azotée des bananeraies (suite).  
*Fruits*, 42 (9), 479-492.
- PINOCHET (J.G.) and STOVER (R.H.). 1980.  
Fungi in lesions caused by burrowing nematodes on bananas and their root and rhizome rotting potential.  
*Trop. Agric. Trinidad*, 57 (3), 227-232.
- QUENEHERVE (P.). 1988.  
Population of nematodes in soil under banana CV Poyo in the Ivory Coast.  
Influence of soil texture pH and organic matter on nematode populations.  
*Rev. Nématol.*, 11 (2), 245-251.
- SARAH (J.L.). 1985.  
Les nématodes des bananiers et plantains en Côte d'Ivoire.  
in : *Proceeding of the third Meeting of the International Association for Research on Plantain and Banana, Abidjan*, p. 88-93.

SARAH (J.L.). 1989.

Banana nematodes and their control in Africa.  
*Nematopica*, 19 (2), 199-216.

SEMER (C.R.), MITCHELL (D.J.), MITCHELL (M.E.), MARTIN (F.R.) and ALFENAS (A.C.). 1987.

Isolation, identification and chemical control of *Cylindrocladium musae* sp. Nov. associated with topping disease of banana.  
*APS, Abstracts of presentations*, 334.

STOVER (R.H.). 1966.

Fungi associated with nematode and non nematode lesion on banana roots.  
*Can. J. Bot.*, 44 (12), 1703-1710.

STOVER (R.H.). 1972.

Banana plantain and abaca diseases.  
*C.M.I. Kew, England*, 316 p.

VILARDEBO (A.). 1974.

Technique d'extraction de *Radopholus similis* (COBB) dans les racines du bananier.  
*Phytatrie Phytopharmacie*, 49 (2), 24-27.

WARDLAW (C.W.). 1972.

Banana diseases, including plantains and abaca. 2nd Edition.  
*Longman, London*, 878 p.

---

#### PARASITOS DEL SISTEMA RADICULAR DEL BANANO EN COTE D'IVOIRE.

KOBENAN KOUMAN.

*Fruits*, Nov.-Dec. 1991, vol. 46, nº 6, p. 633-641.

RESUMEN - Encuestas fitosanitarias fueron conducidas en diversos sitios de las regiones bananeras de Côte d'Ivoire para hacer el inventario de los principales nemátodos y hongos asociados a las necrosis del sistema radicular del banano. Las mismas han permitido destacar :  
- la diversidad de necrosis radiculares, en correlación con la fuerte heterogeneidad de los suelos turbosos del Nieký ;  
- la fuerte dominancia de las necrosis en rayas en las zonas de Azagué, Anyama y Abengourou, correlacionada a la relativa homogeneidad de los suelos minerales en esos sectores ;  
- *Radopholus similis* es preponderante en las raíces muestreadas en suelos minerales mientras que *Helicotylenchus multicinctus* es más abundante en las raíces muestreadas en suelos orgánicos ;  
- la población de hongos, que está fuertemente dominada por *Fusarium* spp. comprende igualmente *Cylindrocarpon* sp., *Cylindrocladium* sp., *Zythia* sp., diversas Fitaceas, etc.  
*Cylindrocladium* sp. fue aislado en banano por primera vez en Côte d'Ivoire. Hasta ahora *Zythia* sp. no había sido señalado sobre banano en el mundo.

