

LES NÉMATODES ASSOCIÉS AUX BANANIERES CULTIVÉS DANS L'OUEST AFRICAIN

par

Michel LUC (*) et A. VILARDEBO (**)

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

I. F. A. C.

PREMIÈRE PARTIE

Dans le monde entier, partout où sont cultivés des bananiers textiles ou à fruits, il a été signalé, parfois depuis fort longtemps, la présence de nématodes parasites de ces plantes. Les espèces en jeu ne sont pas partout les mêmes, encore que le nombre de celles considérées comme dangereuses soit très limité ; les différents groupes de bananiers ne montrent pas la même sensibilité à ces attaques, les « Gros Michel » et les « Plantains » semblent plus résistants que le groupe sinensis ou l'abacá (Musa textilis), mais au moment où on assiste à une extension des zones cultivées en sinensis qui remplace, en certains endroits, les Gros Michel décimés par la « maladie de Panama », les problèmes posés par les nématodes à cette culture prennent une actualité que les possibilités récentes de traitement rendent encore plus aiguë.

I

Espèces parasites. Dommages causés.

Dans l'Ouest africain, la première mention de nématodes parasites du bananier est celle faite en 1934 par A. MALLAMAIRE, qui développe ses observations dans un article ultérieur (1939) ; il y décrit les lésions radiculaires dues au parasite, alors nommé *Anguillulina similis*, rend attentif aux importants dommages causés et préconise les traitements classiques en vigueur à l'époque contre les nématodes : injection de sulfure de carbone, épandage de cyanamide calcique, trempage préventif des rejets dans l'eau chaude. Ces traitements étaient malheureusement coûteux et assez peu efficaces, aussi ne semblent-ils pas avoir été appliqués sur une grande échelle.

Ce n'est que beaucoup plus tard que des travaux furent repris sur cette question ; d'abord en Guinée, où l'un des auteurs (A. VILARDEBO), à la Station Centrale de l'I. F. A. C. à Kindia, commença, dès 1953, des essais de traitements en champ et des observations comparatives sur le système végétatif des bananiers malades et traités ; puis en Côte d'Ivoire, où l'autre auteur (M. LUC) s'attacha plus particulièrement, à partir de 1955, à l'I. D. E. R. T. à Abidjan, au relevé systématique des nématodes associés aux bananiers cultivés dans cette région.

Les traitements nématicides en bananeraie ont fait pour la première fois l'objet d'une communication au Congrès de la lutte contre les ennemis des plantes tenu à Hambourg (VILARDEBO, 1957 et 1959). Ces résultats étaient à peine acquis que déjà ils étaient périmés par suite de l'apparition du Némagon, nématicide aux avantages multiples.

Au Cameroun britannique, des travaux sur les traitements nématicides ont récemment débuté (PRICE, 1960), suscités précisément par le remplacement progressif des bananiers Gros-Michel par des bananiers du groupe *sinensis*.

Le présent article fait, d'une part, le point sur la nature exacte des différentes espèces parasites du bananier ; une courte description, plus pratique que tournée vers la systématique, est donnée pour chacune d'elles, ainsi que la description des dégâts qu'elle cause sur les racines, sa fréquence, son mode de parasitisme, les différentes autres plantes hôtes lorsqu'elles sont connues, etc...

L'importance économique considérable de ces parasites est également mise en évidence de façon chiffrée par la comparaison des productions des parcelles traitées et témoins.

(*) Maître de Recherches O. R. S. T. O. M. Institut d'Enseignement et de Recherches Tropicales, Abidjan, Côte d'Ivoire.

(**) Ingénieur Agronome. Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer, Centre de Côte d'Ivoire, Abidjan.

TABLEAU I

	<i>Radopholus similis</i>	<i>Helicotylenchus multincinctus</i>	<i>Helicotylenchus n. sp.</i>	<i>Hoplolaimus proporicus</i>	<i>Tylenchus n. sp.</i>	<i>Aphelenchoides sp.</i>	<i>Meloidogyne incognita acrita</i>	<i>Tylenchorhynchus spp.</i>	<i>Trophurus imperialis</i>	<i>Hemicycliophora oostenbrinki</i>	<i>Criconemoides oncoense, f. kindia</i>	<i>Criconemoides peruense</i>	<i>Criconema octangulare</i>	<i>Xiphinema ensiculiferum</i>	<i>Xiphinema spp.</i>
<i>Musa acuminata</i> (AA) (à graines)	R				R					VR					
(AA) var. Pahang	R	R	R				R			VR					
(AA) var. Siam	R	R	R		R		R								
(AA) var. Figue-sucrée*(Mignonette)	R	R	R		R		R			VR					
<i>Musa acuminata</i> (AAA) Groupe sinensis															
(AAA) var. Poyo*	R	R	R	R	R	R	R		VR	VR	VR			VR	VR
(AAA) var. Lacatan*	R	R	R	R	R	R	R			VR					
(AAA) var. Grande-Naine*	R	R	R	R	R	R	R			VR					
(AAA) var. Petite-Naine*	R	R	R	R	R	R	R			VR				VR	
(AAA) var. Sérédou	R	R	R		R					VR					
(AAA) var. Monte-Christo	R	R	R				R	R		VR					
<i>Musa acuminata</i> (AAA) Groupe Gros Michel															
(AAA) var. Gros-Michel*	R	R	R	R	R	R	R			VR					VR
(AAA) var. Guineo	R	R	R		R		R			VR					
(AAA) Groupe red var. Figue-rose	R	R	R				R			VR					
<i>Musa balbisiana</i> BB (à graines)	R		R		R		R			VR					
<i>Musa acuminata</i> x <i>balbisiana</i> (AAB)													VR		
(AAB) var. plantain-corne*	R	R	R				R								
(AAB) var. Jock-corne	R	R	R		R										
(AAB) var. Madre del Platano	R	R	R		R		R								
(AAB) var. Figue-pomme	R	R	R		R					VR					
(AAB) var. Cachaco	R	R	R		R		R			VR					
(AAB) var. argentée	R	R	R		R					VR					
<i>Musa basjoo</i> Sieb. & Zucc.	R				R			VR		VR		VR			
<i>Musa ornata</i>	R		R		R					VR					
<i>Musa textilis</i> Néc.			R				R			VR					
<i>Ravenala madagascariensis</i> Gmel.			R							VR					VR

Ces différentes données sont enfin complétées par la description des derniers essais de traitement au Némagon, pour la mise au point de techniques agronomiques de la lutte contre les nématodes.

Si l'éradication de ces parasites, de même que la prévention de leurs attaques semblent à ce jour encore impossibles, leurs dégâts peuvent néanmoins être presque complètement supprimés grâce aux applications de nématicide, aux doses et périodes indiquées par l'expérimentateur. Aussi la lutte contre les nématodes est-elle entrée dans la pratique courante de la culture bananière.

LES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE NÉMATODES

Le tableau I donne d'une part les différentes espèces de nématodes rencontrées dans la rhizosphère ou les racines de bananiers, et d'autre part les espèces ou variétés de bananiers chez lesquelles elles ont été observées. Seules les variétés de bananiers marquées d'un astérisque (*) sont communément cultivées ; les autres ne sont présentes que dans la collection de bananiers de la Station I. F. A. C. d'Azaguié (Côte d'Ivoire).

Dans la désignation des espèces et variétés de bananiers, nous avons adopté la systématique récente de SIMMONDS (1959). Les variétés à fruits dépendant naguère de *Musa sinensis*, *M. sapientum* et *M. paradisiaca* sont rattachées par cet auteur à *Musa acuminata* et à des hybrides *acuminata* * *balbisiana* ; différentes catégories sont créées suivant qu'il s'agit soit de diploïdes (AA), fertiles ou parthénocarpiques, soit de triploïdes (AAA), et, dans les hybrides triploïdes, suivant la constitution même du stock chromosomique (AA B ou A B B). Les noms des variétés n'ayant pas été modifiés, le lecteur non spécialiste pourra néanmoins aisément se référer à cette nouvelle classification.

Dans ce tableau, la lettre R signifie que le nématode considéré a été observé dans les racines et qu'il peut donc être formellement considéré comme parasite.

Les lettres V R signifient que le nématode n'a été observé que dans le sol, au voisinage des racines, et que son parasitisme, quoique probable, n'est pas certain.

V R signifient qu'il s'agit d'un nématode ec toparasite migrateur, c'est-à-dire d'une espèce vivant entièrement dans le sol, ne venant piquer que de temps en temps les racines et qu'il est pratiquement impossible de saisir en place ; cependant, grâce à des expériences d'infestation artificielle, son parasitisme envers le bananier considéré a pu être démontré.

Dans ce tableau, seuls devront être pris en considération les résultats positifs ; l'absence de tel ou tel nématode dans la rhizosphère de telle ou telle variété de bananier ne signifie nullement que cette variété soit résistante ou immune.

Parmi les 16 espèces de nématodes associés aux bananiers, plusieurs groupes peuvent être définis :

Le premier comprendra :

Radopholus similis et
Helicotylenchus multicinctus

qui constituent les deux espèces les plus répandues, les plus dangereuses et de plus, dans l'Ouest Africain, pratiquement inféodées aux seuls bananiers. Il s'agit donc là de parasites spécifiques, graves et universels du bananier.

Le second groupe comprendra :

Helicotylenchus n. sp. et
Meloidogyne incognita acrita.

Il s'agit, là aussi, de parasites très fréquents du bananier, mais cependant moins que ceux du premier groupe ; de plus, ces deux espèces ne sont aucunement spécifiques du bananier mais ont été rencontrées chacune associée à plusieurs dizaines d'espèces végétales ; la gravité de leurs attaques semble moindre que celle des nématodes du premier groupe, mais là doit intervenir un autre phénomène, celui de la concurrence entre les espèces, et *M. incognita acrita* qui, seul, serait très dangereux pour le bananier, est certainement supplanté par *Radopholus similis* ; *Helicotylenchus multicinctus* pourrait peut-être jouer le même rôle vis-à-vis de *Helicotylenchus* n. sp.

Hoplolaimus propioricus occupe une place à part ; ce nématode semble, depuis quelques années, en expansion en Côte d'Ivoire et ses attaques dans certaines plantations ne sont pas négligeables ; s'il n'est pas spécifique du bananier, il n'a été rencontré en dehors de cette plante que sur le palmier à huile.

Le dernier groupe comprendra les espèces considérées comme non dangereuses pour le bananier, bien que, pour certains, leurs individus soient nombreux et fréquents (*Hemicycliophora oostenbrinki*) ; les autres espèces de ce groupe sont rencontrées très sporadiquement et en nombre moyen soit dans les racines (*Aphelenchoides*, *Tylenchus* n. sp.), soit dans la rhizosphère (*Trophurus imperialis*, *Criconemoides onoense*, *C. peruense*, *Criconema octangulare*, *Xiphinema ensiculiferum*, *Xiphinema* sp.).

Il y a lieu de noter l'absence de *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) Filipjev et Steckhoven, 1941 [= *P. musicola* (Cobb, 1919) Filipjev, 1936], espèce très répandue en Amérique centrale et dans l'aire caraïbe où elle occasionne sur les bananiers textiles et à fruits des dégâts aussi importants que ceux causés par *Radopholus similis* (Taylor et Leogering, 1953 ; Holdeman, 1960).

De très nombreux prélèvements effectués dans des sols

très différents tant de Côte d'Ivoire que de Guinée, il ne semble pas résulter que la nature du sol ait une influence marquante sur la composition ou l'abondance du peuplement nématologique associé au bananier ; même dans le cas d'espèces, telle *Hemicycliophora oostenbrinki*, dont le cycle se passe entièrement dans le sol, la nature de celui-ci peut varier des sols tourbeux de la région du Niéky (Côte d'Ivoire) aux plantations sur terrains sableux ou sur gravillons latéritiques, sans que le nombre des individus varie considérablement.

Radopholus similis (Cobb, 1893) Thorne, 1949.

Cette espèce est, dans l'Ouest Africain, le plus grave des nématodes parasitant le bananier. Les femelles se présentent lorsqu'elles ont été lentement tuées par la chaleur, sous forme d'un long fuseau presque rectiligne à extrémité antérieure arrondie et partie postérieure effilée. Les femelles extraites des racines et celles rencontrées dans le sol, ont d'ailleurs très souvent un aspect légèrement différent : les premières, bien nourries, sont beaucoup plus épaisses et beaucoup moins mobiles que les secondes. Leur longueur varie de 600 à 760 μ ; les lèvres sont arrondies en une coupole plate ; le stylet, relativement court, ne mesure que 18 à 20 μ ; l'œsophage, assez long, recouvre dorsalement la partie antérieure de l'intestin. La vulve est située légèrement après le milieu du corps (55 à 62 % de la longueur du corps en mesurant à partir de l'avant) ; il existe deux ovaires ; la queue est conique-allongée.

Le mâle est assez différent : beaucoup plus mince, plus court (450-650 μ), ses lèvres sont ballonnées, très en relief ; le stylet est réduit en longueur (13-14 μ), mais surtout en épaisseur, ce qui le rend difficilement perceptible. Les organes sexuels externes mâles, ou spicules, sont légèrement courbés ; la queue conique, plus effilée que chez la femelle, comporte deux expansions latérales aliformes, la « bursa », qui n'atteint pas l'extrémité de la queue. Les mâles sont toujours moins nombreux que les femelles et ne représentent que 10 à 20 % des individus sexués.

Les femelles de cette espèce sont très aisément reconnaissables lors des comptages routiniers par leur corps allongé, rectiligne (lorsqu'elles sont mortes), la tête arrondie portant le stylet court, la queue conique allongée, et la vulve située à moitié du corps environ.

Les juvéniles, ou larves, aussi bien que les adultes sexués sont capables de pénétrer dans les racines des bananiers ; ils y causent d'abord de petites lésions superficielles, brunâtres ; une fois entrés dans les racines, les individus de *R. similis* se nourrissent en détruisant les cellules du parenchyme radiculaire ; les nécroses vont donc augmenter de volume, pendant que les nématodes se reproduisent activement. Lorsque l'attaque a déjà un certain âge, les

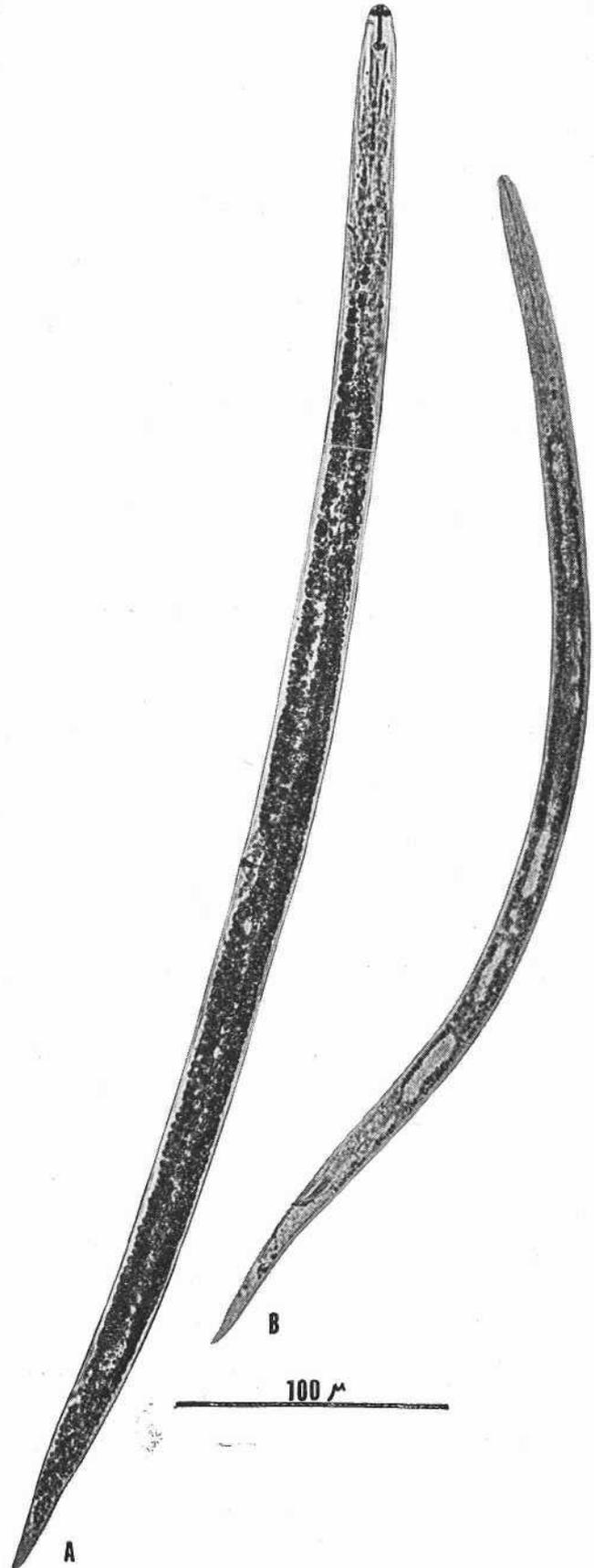


PHOTO n° 1. — *Radopholus similis* (Cobb, 1893), Thorne, 1949.
A : femelle, B : mâle.

racines montrent de larges plages nécrotiques brunes en faisant entièrement le tour ; ces zones sont molles, cédant sous la pression des doigts ; des craquelures transversales apparaissent qui peuvent atteindre jusqu'au cylindre central ; l'assise épidermique elle-même a souvent disparu. A ce stade, l'action d'organismes parasites secondaires contribue à la pourriture des tissus parenchymatiques. Le cylindre central n'est pas lui-même directement atteint par *Radopholus similis*, mais les attaques secondaires peuvent finir par le détruire.

Le nombre de *R. similis* présents dans les racines, pour élevé qu'il soit (en général de 15 000 à 20 000 pour 100 g de racines ⁽¹⁾), cause des dégâts beaucoup plus importants que ce nombre ne le laisserait supposer. *R. similis* est en effet un endoparasite strict, sa reproduction, sa ponte, la croissance des larves et leur transformation en adultes sexués ont lieu à l'intérieur même des racines, les jeunes pouvant migrer des vieilles lésions vers les tissus encore sains par l'intérieur des racines. Certains sont libérés dans le sol d'où ils gagnent de nouvelles racines, mais le nombre de *Radopholus* relevés dans le sol est toujours faible et, même en cas de fortes attaques des racines, il ne dépasse guère 2 500 au litre de sol et ne représente que 5 à 25 % du peuplement parasite de la rhizosphère.

Sur les différentes espèces du genre *Musa*, *Radopholus similis* a été signalé dans presque toute l'aire de culture de ces plantes : Australie, Formose, Philippines, Hawaï, Inde, Fidji, Java, Guyane française, Colombie, Brésil, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panama, Équateur, République Dominicaine, Jamaïque, Floride, Louisiane. Nous pouvons ajouter à ces territoires, la Guinée, la Côte d'Ivoire et le Cameroun.

Il semble que la variété Gros Michel, certains hybrides *acuminata* * *balbisiensis* (dont le plantain) et *Musa textilis*, bien que sensibles à ce parasite, soient moins attaqués que les variétés du groupe *sinensis*. Mais d'après LOOS (1960) ces différences seraient dues au fait que les bananiers du groupe Gros Michel et ceux du groupe *sinensis* seraient attaqués par deux races physiologiques différentes de *Radopholus similis*.

En dehors des bananiers, *R. similis* a été signalé sur près de 155 plantes, mais il ne cause de grave maladie que sur différentes espèces de *Citrus* (spreading decline) et sur le poivrier (maladie de Bangka). La première maladie est heureusement confinée à la Floride et la seconde à l'île de Bangka, au nord-est de Sumatra.

Dans le cas du « spreading decline » des Citrus, la race physiologique de *R. similis* est différente de celles attaquant les bananiers.

En Côte d'Ivoire, en dehors des espèces du genre *Musa*, *R. similis* n'a été observé que dans les racines et les tubercules de patate douce (*Ipomoea batatas* Lam.) qui crois-

(1) Ces chiffres se réfèrent à des extractions effectuées suivant la technique dite du mixer (Taylor et Loegering, 1953), qui, si elle est la plus simple et la plus rapide, ne semble pas permettre une récupération totale de la faune nématologique ; les populations à l'intérieur des racines sont donc certainement sous-estimées.

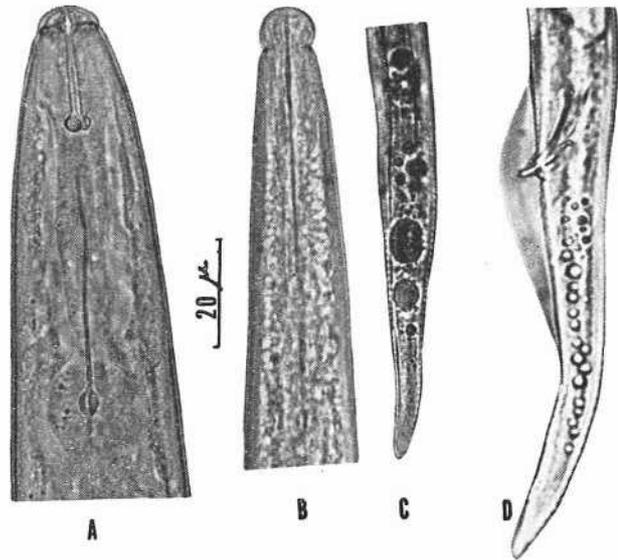
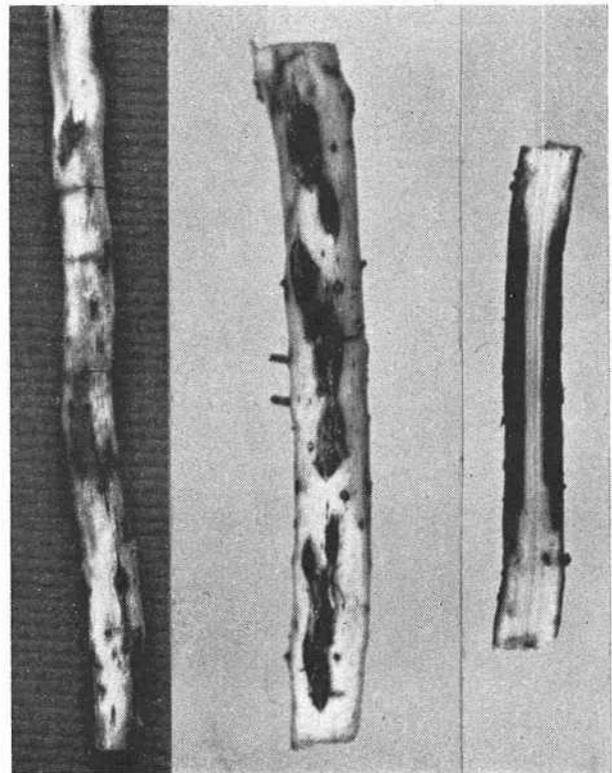


PHOTO 2. — *Radopholus similis* (Cobb, 1893), Thorne, 1949. Détail. A et C : tête et queue de femelle ; B et D : tête et queue de mâle.

PHOTO 3. — Aspects externe et interne de racines de bananiers attaquées par *Radopholus similis* (Cobb, 1893), Thorne, 1949.



sait d'ailleurs entre les bananiers d'une plantation de la région de Sassandra, et dans les racines de *Pueraria phaseoloides* var. *javanica* Benth.

Radopholus similis est présent dans toutes les bananeraies de Côte d'Ivoire ou de Guinée, à l'exception de certaines plantations de la région de Sassandra (Côte d'Ivoire), bien que les variétés cultivées et la nature du sol dans cette zone soient les mêmes que dans d'autres régions très attaquées de Côte d'Ivoire.

Helicotylenchus multicinctus (Cobb, 1893) Golden, 1956.

Les espèces de ce genre appartiennent au groupe des nématodes dits « spirales » par suite de l'aspect qu'ils prennent généralement après mort et fixation.

Les femelles de *H. multicinctus* ont une longueur de 0,500 à 0,650 mm ; leur corps est fin ; le stylet long de 25-27 μ est élané ; la partie avant du corps, légèrement effilée, est couronnée par des lèvres en coupes soudées au corps, à profil à pans coupés.

Les caractéristiques spécifiques sont la position de la vulve assez postérieure pour le genre (de 64 à 72 %) et la queue courte et arrondie.

Le mâle est légèrement plus petit (0,480 à 0,620 mm), plus fin, avec un stylet plus court (21-24 μ) ; les spicules sont à peine courbés et la queue, pointue mais courte, est entièrement enveloppée par la bursa.

Bien qu'appartenant au groupe des nématodes spirales, les individus de *H. multicinctus*, lorsqu'ils sont lentement tués par la chaleur, adoptent une position en C plus ou moins ouvert ; ceci est très utile pour différencier rapidement, lors des comptages routiniers, cette espèce de *Helicotylenchus* n. sp. que nous verrons plus loin.

PHOTO 4. — *Helicotylenchus multicinctus* (Cobb, 1893), Golden, 1956
A : femelle ; B : mâle.

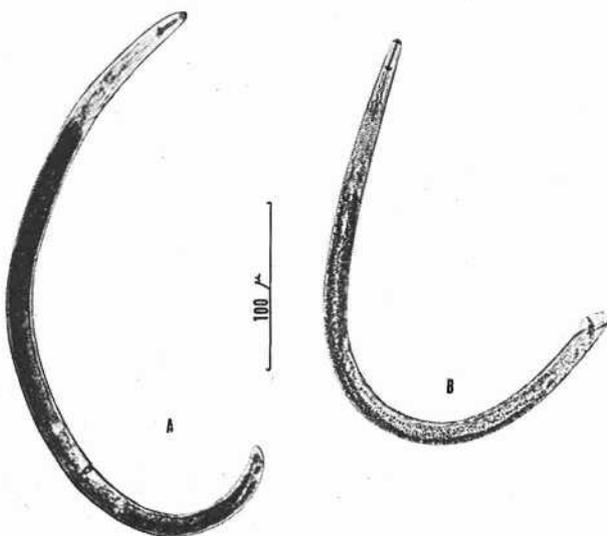


PHOTO 5. — *Helicotylenchus multicinctus* (Cobb, 1893), Golden, 1956.
Détail. A : tête ; B : queue de femelle ; C : queue de mâle.

H. multicinctus produit sur les grosses racines de bananier de petites stries longitudinales rougeâtres de 0,5 à 1 mm de large sur 5 à 15 mm de long ; ces taches correspondent en profondeur à une désorganisation du tissu parenchymatique sur 1 à 2 mm de profondeur ; les parties plus internes du parenchyme ne sont que très rarement atteintes et le cylindre central demeure indemne. En cas d'attaques importantes, les stries longitudinales peuvent coalescer et la surface de la racine devenir entièrement noire. Il s'agit donc là d'un parasite apparemment moins dangereux que *R. similis*. Cependant, d'observations faites sur les rares cas d'attaque où cette dernière espèce était absente, il résulte que *H. multicinctus* peut occasionner certains dégâts, les lésions causées aboutissant à la pourriture des racines par suite de leur invasion par des organismes pathogènes secondaires.

Les taux auxquels on rencontre cette espèce dans les racines sont extrêmement élevés : 50 000 à 100 000 pour 100 g de racines fraîches, exceptionnellement jusqu'à 160 000. Dans le sol, des taux de 20 000 à 25 000 au litre ne sont pas rares.

Bien que le nombre de *H. multicinctus* présents dans les racines soit généralement plus élevé que celui des *Radopholus similis*, la différence est encore beaucoup plus grande en ce qui concerne les individus présents dans le sol au voisinage de ces racines. Ceci reflète les modalités différentes du parasitisme chez ces deux espèces, *R. similis* étant strictement endoparasite, *H. multicinctus* semblant au contraire doué de beaucoup plus de latitude vis-à-vis de son support végétal.

H. multicinctus est commun sur bananier dans des contrées diverses : Fidji, Amérique Centrale, Madagascar, Australie. Dans l'Ouest africain, il a été rencontré en Guinée, en Côte d'Ivoire et au Cameroun. Il est présent dans tous les types de sol.

H. multicinctus semble inféodé au genre *Musa* ; en dehors des bananiers, en effet, il n'a été rencontré en Côte d'Ivoire que dans les racines et les tubercules de patate douce dans la même situation que *R. similis*.

On trouve bien mention de cette espèce dans la littérature comme parasite du riz (TIMM, 1956) mais les des-

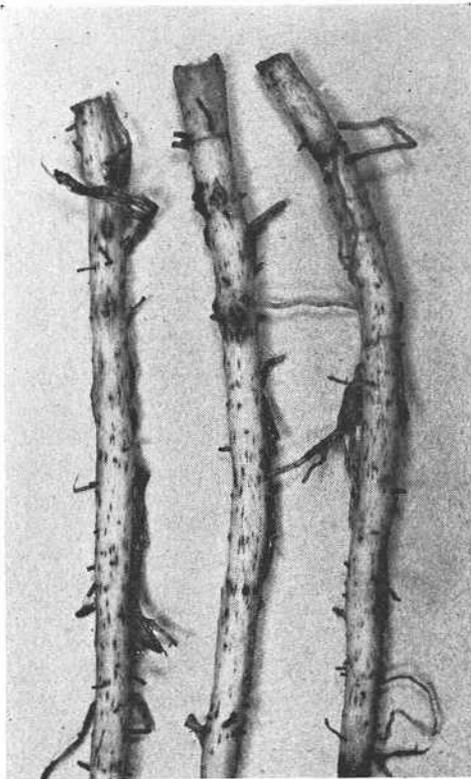


PHOTO 6. — Aspect externe de racines de bananiers attaquées par *Helicotylenchus multicinctus* (Cobb, 1893), Thorne, 1949.

Helicotylenchus n. sp. a été rencontré sporadiquement dans les plantations de bananiers de Côte d'Ivoire et de Guinée, à des taux extrêmement variables mais généralement faibles : représentant 2 à 5 % de la population parasite du sol, les individus dépassent rarement le nombre de 1 000 au litre ; dans les racines, les nombres sont encore plus faibles et il est rare qu'ils dépassent 2 % de la population parasite ; le seul endroit où des chiffres importants aient été relevés est la région bananière du Niéky en Côte d'Ivoire où, dans le sol, les taux peuvent atteindre 4 500 (30 % de la population parasite) mais, dans les racines, la population demeure relativement faible.

Cette espèce n'ayant jamais été rencontrée seule, mais toujours en mélange avec *Radopholus similis* et *Helicotylenchus multicinctus*, il est difficile de donner des précisions sur les symptômes qu'elle produit sur les racines ; ceux-ci doivent être vraisemblablement du même type que ceux causés par *H. multicinctus*.

En dehors des bananiers, cette espèce extrêmement répandue dans tout l'Ouest africain a été observée dans la rhizosphère ou les racines de 34 plantes appartenant aux familles les plus diverses. On comprend ainsi aisément

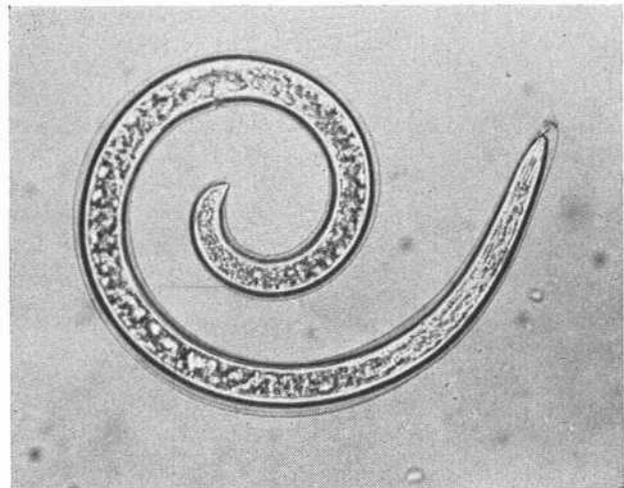
sins et la description correspondent à une espèce très sensiblement différente. Les auteurs russes (KALINENKO, 1936 ; SVESNIKOVA, 1939) la signalant sur *Taraxacum tau-saghyis* Lip. et Bosse, mais nous doutons fort de cette identification.

Helicotylenchus n. sp. (1).

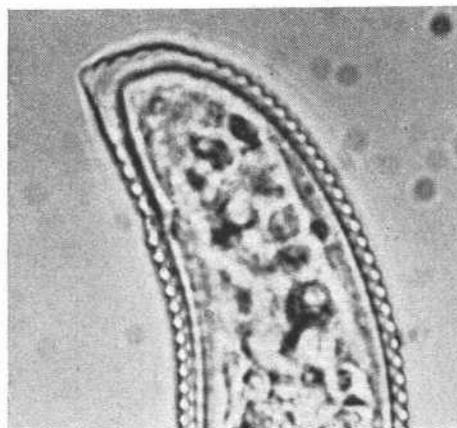
La diagnose de cette nouvelle espèce n'ayant pas été publiée, nous ne pouvons donner que les caractères différentiels permettant de la distinguer de *Helicotylenchus multicinctus*.

Cette espèce ne comporte pas de mâles, mais en cas de mélange des deux *Helicotylenchus* dans un même peuplement, ce critère ne peut être utilisé. Elle possède une vulve située moins postérieurement et surtout une queue non arrondie comme chez *H. multicinctus*, mais pourvue ventralement d'une légère pointe, plus ou moins marquée ; ces deux caractères ne peuvent guère s'apprécier que sous le microscope. Aussi, lors des comptages routiniers sous la loupe binoculaire, peut-on utiliser un autre caractère : à l'opposé de *H. multicinctus*, les femelles de *Helicotylenchus* n. sp. prennent, lorsqu'elles sont lentement tuées par la chaleur, un aspect parfaitement spiralé, et il est alors extrêmement aisé de différencier les deux espèces même aux plus faibles grossissements.

(1) Espèce nouvelle devant être décrite par le Dr S. A. SHER, de Berkeley (U. S. A.).



A



B

PHOTO 7. — *Helicotylenchus* n. sp. A : aspect général d'une femelle à sa dernière mue. B : détail de la queue.

que, lorsqu'une jachère suit une culture de bananier, elle devienne l'espèce prépondérante du peuplement.

Hoplolaimus proporicus Goodey, 1957.

Cette espèce a été originellement décrite comme parasitant les racines des palmiers à huile (*Elaeis guineensis* Jacq. et *E. melanococa* Gaertn.) au Cameroun britannique. En Côte d'Ivoire, elle a été rencontrée en plusieurs occasions sur de jeunes *E. guineensis* en pépinières. Sur bananier cette espèce a été observée pour la première fois en 1956, dans la région du Niéké (Côte d'Ivoire).

Hoplolaimus proporicus est aisément distinguable des autres endoparasites extraits des racines par sa grande taille (1 à 1,5 mm), son corps large, sa cuticule épaisse, ses lèvres en dôme arrondi nettement séparé du corps par une incisure très visible et colorées en jaunâtre par suite du grand développement des épaissements chitinisés céphaliques. Chez les femelles la queue est courte et parfaitement arrondie. Le stylet est massif, l'œsophage relativement court. Il existe deux ovaires et la vulve est située au milieu du corps. Le mâle, de même aspect général que la femelle, possède une courte queue pointue entièrement enveloppée par la bursa.

D'autres *Hoplolaimus* ont été signalés sur bananier : *H. angustalatus* Whitehead, 1959 sur « *Musa paradisiaca* var. *sapientum* » au Tanganyika et divers *Hoplolaimus* indéterminés : aux Hawaï (SHER, 1954) sur *Musa* sp., au Guatemala (HOLDEMAN, 1960), Honduras (STOVER et FIELDING, 1958) et Costa Rica (Anon., 1959) sur Gros Michel. Si les *Hoplolaimus* des Hawaï et de Costa Rica n'ont pas été identifiés, il semble par contre s'agir au Guatemala et Honduras d'une espèce nouvelle.

Pour aucune de ces espèces, de même que pour *H. proporicus*, on ne possède de renseignements sur la nature et la gravité des dégâts causés, car elles ont toutes été ren-

contrées en association avec d'autres nématodes parasites, *Radopholus similis* ou *Meloidogyne* sp. principalement.

Il semble que *H. proporicus*, peu abondant il y a quelques années en Côte d'Ivoire, tende à se multiplier ; on le rencontre en effet actuellement dans un bien plus grand nombre de plantations et à des taux plus élevés, atteignant jusqu'à 3 000 au litre de sol. Il est possible que la généralisation des traitements nématicides, en détruisant les nématodes phytoparasites en concurrence avec *H. proporicus*, favorisent une élévation du niveau de sa population.

Cette espèce était extrêmement abondante dans des racines de Gros Michel en provenance du Cameroun (vallée du Haut Penja).

D'après les premières observations faites en Côte d'Ivoire *H. proporicus* était rencontré dans les plantations où avaient été introduits quelques pieds de Gros Michel ; ceux-ci venant du Cameroun, il est vraisemblable que l'introduction de *H. proporicus* ait eu lieu assez récemment à la faveur des introductions de Gros Michel ; dans la plupart des plantations cette variété a disparu, mais le parasite est passé sur les variétés actuellement cultivées, Poyo et Grande Naine. De même, en Guinée, *H. proporicus* n'a été rencontré que dans la collection de bananiers de la Station I. F. A. C. à Kindia, collection contenant des pieds de Gros Michel introduits précisément du Cameroun.

Considéré il y a peu comme négligeable, le parasitisme de cette espèce envers les bananiers doit susciter au contraire de nouvelles recherches dont certaines sont déjà en cours.

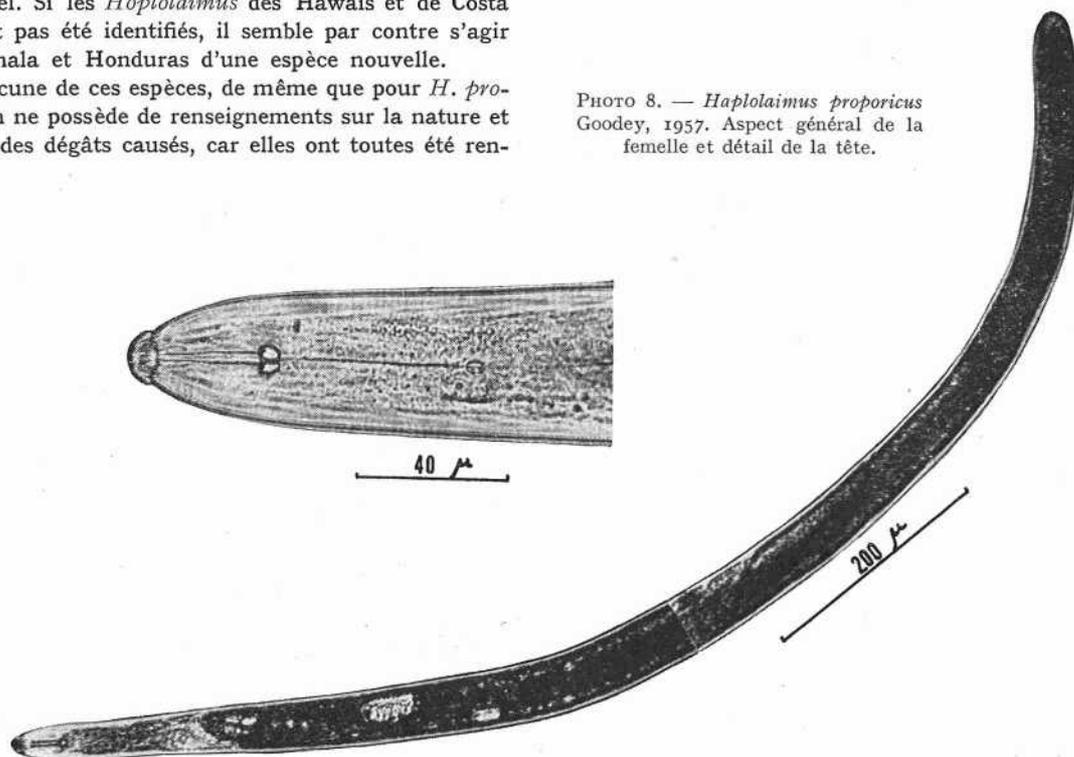


PHOTO 8. — *Haplolaimus proporicus* Goodey, 1957. Aspect général de la femelle et détail de la tête.

En dehors du palmier à huile et des bananiers, on ne connaît aucune autre plante hôte pour cette espèce.

(?) *Tylenchus* sp. (1).

Les individus de cette espèce, très allongés, à longue queue et stylet fin, sont parfois extrêmement nombreux dans les sols de bananeraie ainsi que dans les racines des différentes espèces du genre *Musa*. Leur taux peut atteindre 5 000 à 7 000 au litre de sol et 2 000 à 4 000 pour 100 g de racines.

Toujours rencontrée en compagnie d'autres espèces parasites plus importantes, il n'est pas possible de donner une appréciation sur la nature et l'importance des dégâts que cette espèce commet.

Aphelenchoides sp.

Cette espèce est dans le même cas que *Tylenchus* sp., bien qu'observée plus rarement et en beaucoup plus faible nombre. Découverte récemment, sa détermination est encore en cours.

Tylenchorhynchus spp.

Les représentants du genre *Tylenchorhynchus* ont un aspect rappelant un peu celui des *Helicotylenchus*, mais leur stylet est plus fin, la sclérotisation céphalique moins marquée, la queue, tant chez les mâles que chez les femelles, beaucoup plus longue et enfin le bulbe basal de l'œsophage, bien défini, ne recouvre pas la portion antérieure de l'intestin. Tués lentement à la chaleur, ils prennent un aspect droit ou peu arqué, mais jamais spiralé.

De ces deux espèces non encore déterminées et très probablement nouvelles, l'une provient de la rhizosphère de *Musa basjoo*, l'autre de racines de la variété Monte-Christo.

On ne rencontre que très peu d'individus de ces espèces dans les deux cas et leur parasitisme peut être tenu pour négligeable.

Trophurus imperialis Loof, 1956.

Ce genre est voisin de *Tylenchorhynchus* et s'en différencie essentiellement par la présence d'une seule gonade chez les femelles.

(1) Nouvelle espèce et peut-être nouveau genre à décrire par le Dr J. B. Goodey, de Rothamsted (Angleterre).

T. imperialis a été observé en faible nombre dans la rhizosphère de bananiers Poyo (Tiassalé, Côte d'Ivoire).

Meloidogyne incognita var. *acrita* Chitwood, 1949.

Cette espèce est une des 11 espèces ou variétés composant le genre *Meloidogyne* et réunies naguère sous le nom de *Heterodera marioni* Cornu, 1872 = *H. radicolica* (Greef, 1872) Muller, 1884).

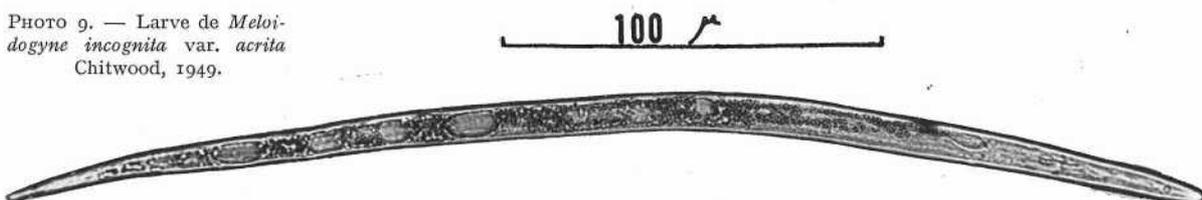
Les larves de ce nématode, petites, fines, libres dans le sol, pénètrent dans les racines, à leur sommet ou un peu en dessous. Elles traversent le tissu parenchymatique et viennent se loger près du cylindre central. Les larves subissent alors plusieurs mues qui finissent par les transformer en femelles arrondies, de 600 µ de diamètre environ, qui se mettent à pondre des œufs en grande quantité (600 à 800 par femelle). Les mâles, beaucoup plus rares que les femelles, sont de forme normale, effilée. Longs de 1 à 1,6 mm ils se reconnaissent aisément à leurs spicules situés presque à l'extrémité du corps, leur queue étant très courte et arrondie, sans bursa.

En même temps que se poursuit le développement du nématode, les tissus de la racine au voisinage de la tête de la femelle s'hypertrophient ; le cylindre central lui-même subit des déformations. Comme il peut se succéder plusieurs générations de *Meloidogyne* au même endroit de la racine, celle-ci finit par avoir un aspect irrégulièrement boursoufflé, et, en fin d'évolution, des craquelures longitudinales apparaissent qui libèrent les œufs et les larves dans le sol en même temps qu'elles sont envahies par différents organismes parasites secondaires qui peuvent finir par détruire entièrement les racines.

Meloidogyne incognita acrita est très répandu sur les bananiers cultivés en Côte d'Ivoire et en Guinée, très fréquent dans les différentes plantations quel que soit le type de sol, mais il ne semble pas que son parasitisme y soit très grave. Si cette espèce était le seul parasite existant dans le sol de bananeraie, étant donné l'aspect présenté par les racines attaquées, les dégâts seraient certainement considérables, mais sa pullulation semble limitée par celle de *Radopholus similis* ; il est bien évident que la même racine ne peut être attaquée à la fois par un grand nombre de ces deux espèces destructrices. L'abondance de *R. similis* limiterait ainsi *M. incognita acrita*.

M. incognita acrita est le nématode phytoparasite le plus fréquent dans l'Ouest africain où il a été rencontré sur près de 120 plantes appartenant aux familles les plus diverses.

PHOTO 9. — Larve de *Meloidogyne incognita* var. *acrita* Chitwood, 1949.



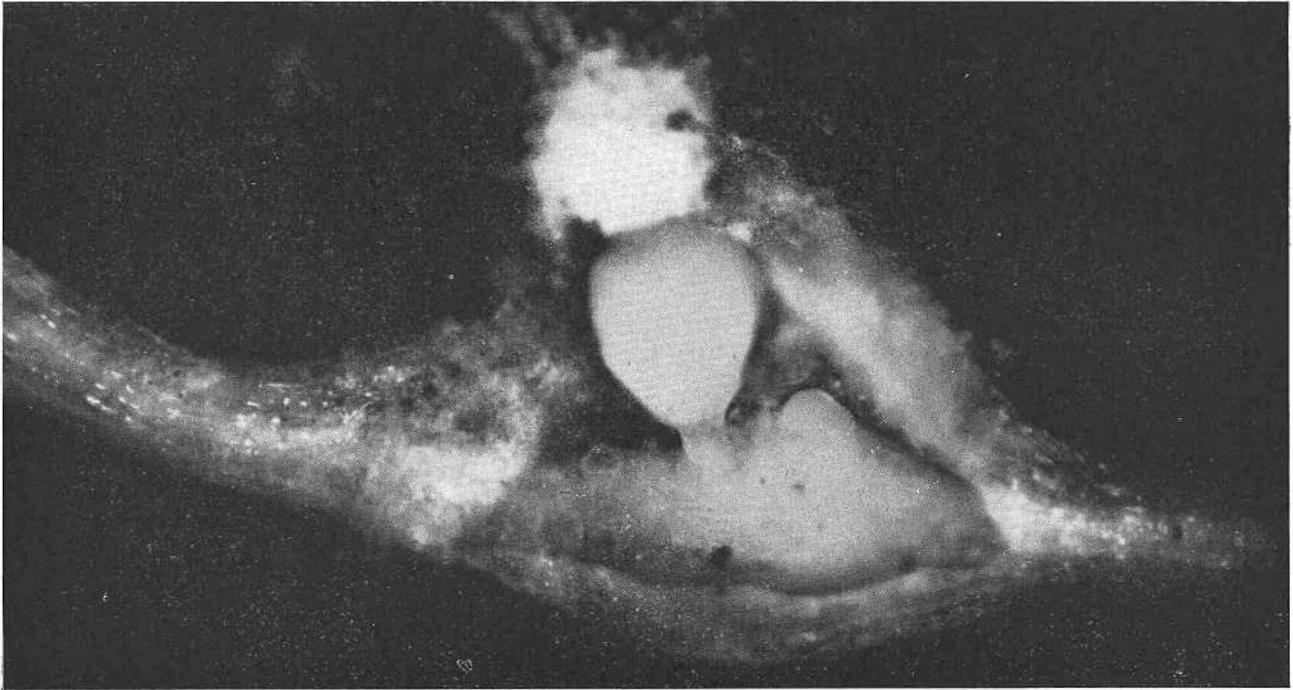


PHOTO 10. — Femelle adulte de *Meloidogyne incognita* var. *acrita* visible en place dans la racine après ouverture de celle-ci.

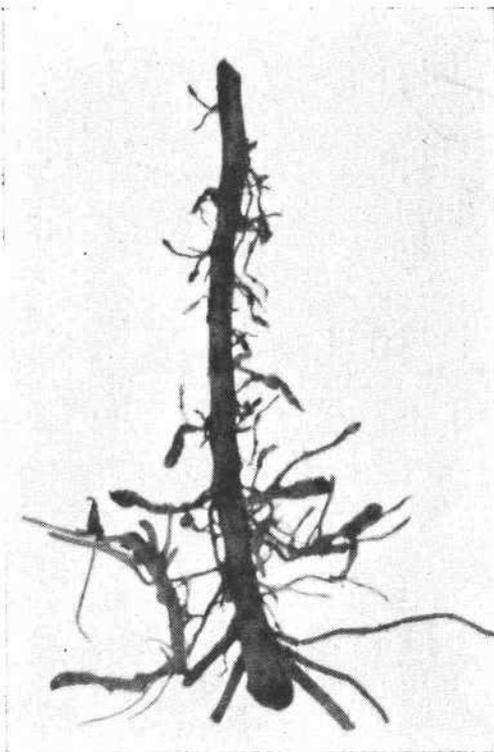


PHOTO 11. — Galles sur racines de bananier dues aux attaques par *Meloidogyne incognita* var. *acrita* Chitwood, 1949.

Hemicycliophora oostenbrinki Luc, 1958.

Avec cette espèce, nous abordons un autre groupe biologique de nématodes possédant un type de parasitisme différent ; les nématodes appartenant à ce groupe, les ectoparasites migrants, ne sont jamais observés à l'intérieur des racines ; leur cycle biologique se déroule en entier dans le sol, les larves et les adultes venant seulement de temps en temps piquer les racines pour se nourrir ; ils peuvent d'ailleurs parfois rester fixés par leur stylet à la racine, mais il est rare que l'on puisse les observer en place. Leur parasitisme ne peut donc être démontré que par des infestations artificielles de plantes saines cultivées sur un sol préalablement stérilisé.

Dans les suspensions de nématodes, *Hemicycliophora oostenbrinki* se reconnaît très facilement. Les femelles sont relativement grandes (0,7 à 0,9 mm), épaisses, avec un avant arrondi, un corps cylindrique régulier et une partie postérieure conique ; le stylet est long (70 à 75 μ) ; mais c'est la cuticule qui est la plus caractéristique : elle est en effet double, le feuillet externe formant une sorte de manchon lâche autour du corps, rattaché au feuillet interne uniquement à l'avant et au niveau de la vulve, située assez en arrière (80 à 85 % de la longueur du corps) ; cette cuticule est, de plus, très visiblement annelée et porte sur le champ latéral une double rangée de carrés plus ou moins réguliers, caractéristiques de l'espèce. Les mâles sont fort différents : plus petits (0,6 mm), beaucoup plus minces, ils ne comportent pas de stylet : les mâles en effet,

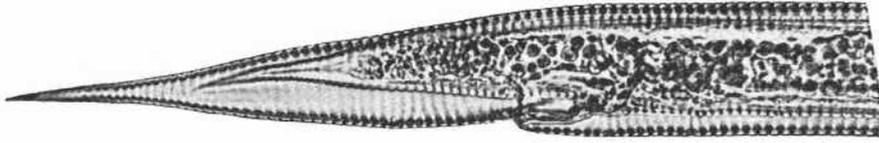


PHOTO 12 b. — Queue de femelle de *Hemicycliophora oostenbrinki* Luc, 1958.

comme la plupart de ceux des espèces de cette famille (Criconematidae), ne se nourrissent pas mais vivent sur les réserves accumulées au cours des stades larvaires, qui, eux, sont pourvus d'un stylet ; la queue du mâle est très effilée ; les spicules, très caractéristiques, sont recourbés en un C presque refermé sur lui-même ; à ce niveau la cuticule porte deux expansions aliformes minces, en position latérale, formant la bursa.

H. oostenbrinki a été rencontré dans un grand nombre de bananeraies tant en Côte d'Ivoire qu'en Guinée ; cette espèce peut représenter jusqu'à 70 % du peuplement parasite dans le sol et atteindre des taux de 18 000 au litre de sol.

Le parasitisme de *H. oostenbrinki* a été démontré par des expériences d'infestations artificielle (DE GUIRAN, 1959) : 2 séries de 4 pots, contenant 1 litre de terre stérilisée, sont infestés chacun avec 600 femelles de *H. oostenbrinki* ; dans une série, chaque pot comporte un rejet de bananier, dans l'autre les pots sont laissés tels quels ; les deux séries sont arrosées de façon identique ; après trois mois, les pots sans bananiers contiennent de 140 à 350 (moyenne : 220) *H. oostenbrinki* : le taux initial a donc décru ; par contre, dans la série avec un rejet, les chiffres varient de 15 000 à 135 000 (moyenne : 89 000) et représentent donc de 25 à 230 fois la valeur de l'inoculum.

H. oostenbrinki ne cause aucune lésion apparente sur les racines. Sa nocivité réelle n'a pu être établie, car les expériences en pot ne peuvent se prolonger et les racines et les feuilles émises le sont aux dépens des réserves du bulbe ; l'incidence du parasite sur les parties aériennes ou sur le poids du système racinaire n'a donc pu être observée.

La présence de *H. oostenbrinki* a été notée également dans des plantations d'ananas (Ono, Côte d'Ivoire) et dans

les pépinières de Citrus (Foulaya, Guinée), mais en nombre toujours très faible ; il est vraisemblable d'ailleurs que les individus rencontrés dans ces deux cas, étaient en relation, non avec ces plantes, mais avec les graminées adventices. En effet, expérimentalement (DE GUIRAN, 1959) de nombreuses Graminées se sont montrées d'excellents hôtes pour cette espèce, notamment *Digitaria velutina* P. Beauv., *Hypparrhenia cyanescens* Stapf. et *Panicum antidotale* ; par contre, sur 22 légumineuses de couverture testées, aucune ne s'est révélée sensible.

Criconemoides onoense Luc, 1959, forme Kindia.

Il s'agit également d'une espèce ectoparasite vivant entièrement dans le sol. Les individus n'ont jamais été observés directement piqués dans les racines par leur stylet comme c'est la règle dans ce genre et des expériences d'infestation artificielle n'ont pas eu lieu, aussi son parasitisme envers le bananier n'est-il pas démontré de façon certaine. Cependant, l'abondance de cette espèce dans certains échantillons de sol de bananeraie, sans plantes adventices, rend ce parasitisme extrêmement probable.

Cette espèce n'a été rencontrée qu'en Guinée, dans la région de Kindia. Les individus peuvent atteindre 3 200 au litre de sol, ce qui est considérable, et représenter jusqu'à 21 % du peuplement parasite du sol.

Cette espèce n'est connue que par ses femelles ; celles-ci ont un corps trapu de 0,4 à 0,5 mm de long, orné d'anneaux très en relief et en petit nombre (114-124) ; le stylet est relativement long puisqu'il peut dépasser le 1/10 de la longueur du corps (49-55 μ) ; la vulve, visible par le décrochement ventral du corps à ce niveau, est située en arrière, à 92-94 % de la longueur totale du corps ; la queue est arrondie.

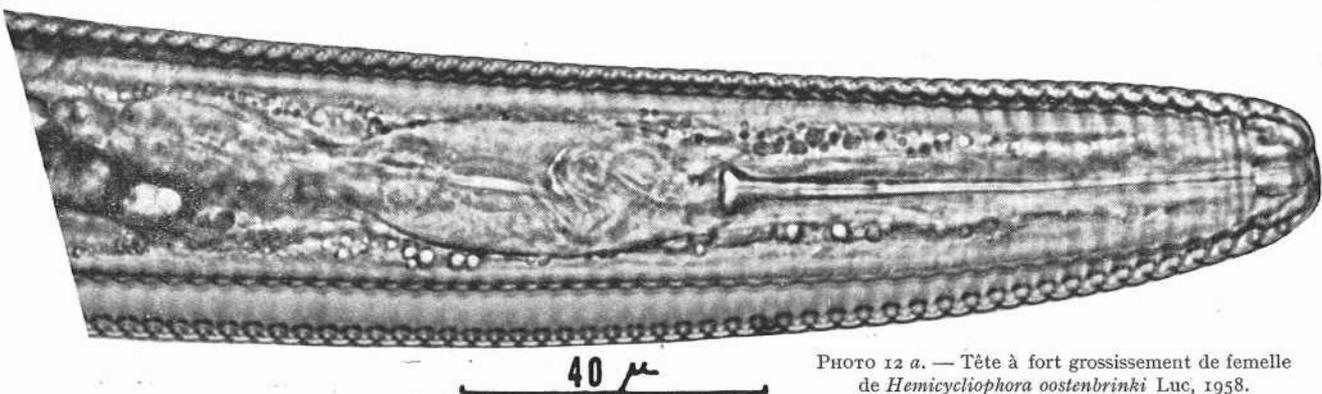


PHOTO 12 a. — Tête à fort grossissement de femelle de *Hemicycliophora oostenbrinki* Luc, 1958.

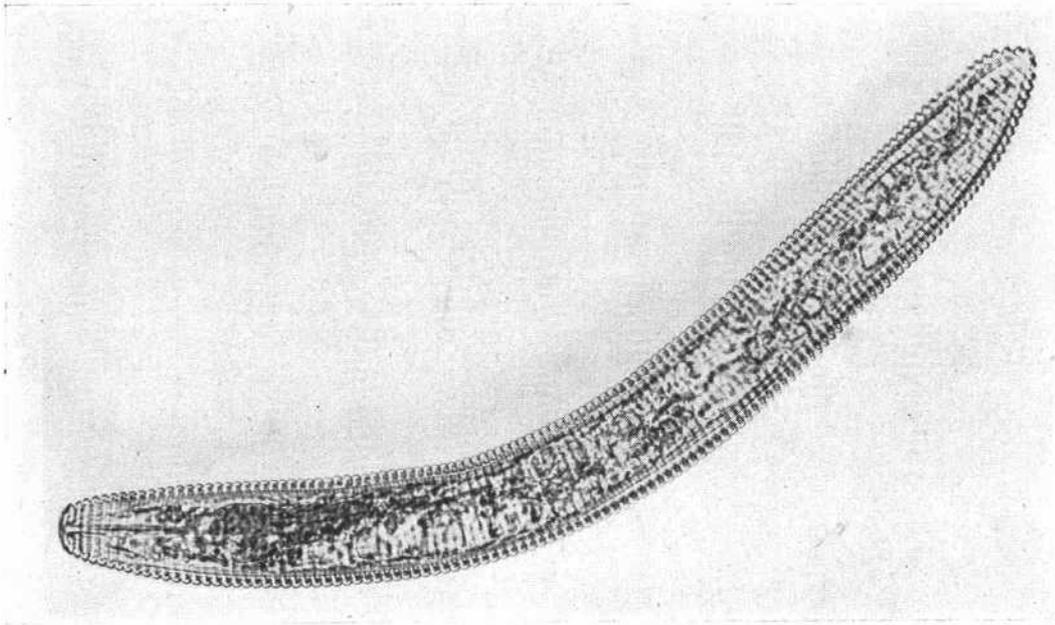


PHOTO 13. — *Cricone-moides onoense* Luc, 1959. f. Kindia.

La forme associée du bananier diffère très légèrement de la forme typique, parasite de l'ananas en Côte d'Ivoire, par la longueur du stylet et le nombre d'anneaux.

On est sans renseignement sur l'importance du parasitisme de cette espèce, lequel doit cependant être tenu pour faible.

Criconemoides peruense Steiner, 1920.

Ce nématode est facilement reconnaissable à son aspect très ramassé, ses anneaux fortement marqués et peu nombreux (au plus 90), son stylet long (75 μ) et surtout au fait que les anneaux postvulvaires, au nombre de 7, confèrent, par décrochements successifs, un aspect en pointe crénelée à son extrémité postérieure.

Il n'a été rencontré que dans la rhizosphère de *Musa basjoo*.

Criconema octangulare (Cobb, 1914) Taylor, 1936.

Le genre *Criconema* est très voisin du genre *Cricone-moides* ; il en diffère par des anneaux qui, au lieu d'être simples, sont pourvus d'ornementations plus ou moins nombreuses en forme d'écailles ou d'épines.

Les individus de *C. octangulare*, petits et trapus, portent ainsi huit rangées d'écailles. *C. octangulare* n'a été observé qu'une seule fois en petit nombre, dans la rhizosphère de plantains à Ono (Côte d'Ivoire).

Parmi les ectoparasites notons encore :

Xiphinema ensiculiferum (Cobb, 1893) Thorne, 1938.

Cette grande espèce fine et élégante (1,9 à 2,4 mm), pourvue d'un très long stylet (250 à 260 μ), n'a été observée que dans deux plantations de la région de Sassandra et toujours en nombre extrêmement faible. Elle a été découverte originellement dans la rhizosphère de bananiers aux îles Fidji ; assez rare, elle n'a été rencontrée depuis qu'exceptionnellement à Ceylan, au Brésil et à l'île Maurice, toujours en petit nombre, mais c'est la première fois que sa présence est signalée de nouveau au voisinage des racines de son hôte type. Elle existe également dans la rhizosphère de *Ravenala madagascariensis* à Azaguié.

Trois autres espèces de *Xiphinema* ont été observées en nombre très faible, dans différentes plantations de Côte d'Ivoire. De ces trois espèces, l'une est nouvelle, les autres sont encore en cours d'étude.

DOMMAGES CAUSÉS A LA CULTURE BANANIÈRE PAR LES NÉMATODES

L'attaque des bananeraies cultivées avec des variétés du groupe *Musa sinensis* est générale sur toute la Côte occidentale d'Afrique.

Il n'était donc pas possible de faire une évaluation des pertes causées à la culture bananière par ces parasites jusqu'au jour où les premiers essais de traitement furent entrepris. Avec les

premières applications de D. D. l'importance économique des attaques de nématodes a été mise en évidence mais ce n'est qu'avec les derniers résultats obtenus dans l'expérimentation avec le Némagon qu'une estimation s'approchant de la réalité a pu être faite.

Les peuplements de nématodes parasites du bananier étant toujours constitués d'un mélange de différentes espèces, les estimations des dégâts se rapportent toujours à ceux causés par ces peuplements pris dans leur ensemble et non pas à une espèce unique.

Avec la description de chacune d'elles, il a été donné leur mode d'attaque, variant de l'une à l'autre, mais, quelle que soit celle-ci, le résultat final est une destruction du système racinaire dont les conséquences sont :

- Une mauvaise alimentation de la plante.
- Une mauvaise assise du bananier dans le sol.

Mauvaise alimentation de la plante.

Les effets sont doubles.

- Croissance ralentie.
- Production de régime de moindre poids.

CROISSANCE RALENTIE

Pendant toute la première phase du développement du bananier, les éléments nutritifs absorbés sont, pour une part, utilisés à la formation de l'appareil végétatif et, pour une autre part, mis en réserve dans la souche jusqu'à la formation du régime.

Cette absorption dépend bien entendu de la fertilité du sol, mais aussi et en premier lieu, du système racinaire. Par suite des attaques par les nématodes, ce dernier est déficient, les éléments minéraux nécessaires à l'élaboration du système végétatif ne sont fournis que très lentement et, conséquence immédiate, l'un et l'autre étant étroitement liés, les réserves dans la souche ne s'accumulent que très modérément.

Les conditions nécessaires pour que la floraison se produise, sont donc plus longues à se réaliser et il en découle un allongement du cycle végétatif de la plante. Ce retard des parcelles infestées par rapport à la normale est déjà bien net dès la première production après plantation. Il augmente pour devenir très important avec les productions suivantes.

Ce retard est illustré de façon précise dans la courbe du nombre cumulé de régimes produits dans le deuxième essai dose de Némagon (graphique n° 1).

Au 30 septembre 1959, la différence entre les nombres de régimes récoltés est de 357 à l'hectare (14,3 % par rapport au nombre de pieds plantés).

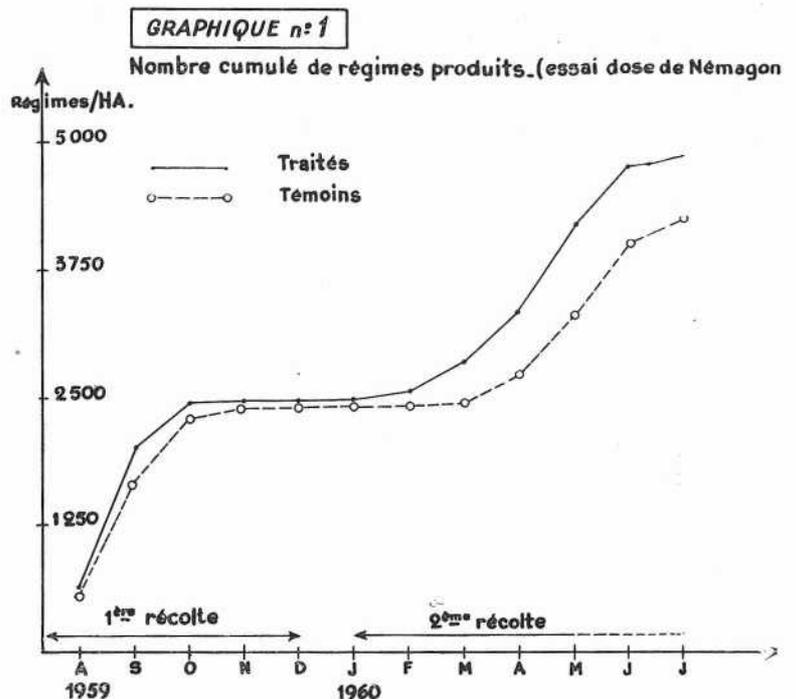
Cet écart va ensuite en diminuant pour être pratiquement nul à la fin de la première récolte, mais il réapparaît encore plus important dès le début de la seconde récolte qui commence en février 1960 dans les parcelles traitées, en mars seulement chez les témoins. Ce retard atteint une quarantaine de jours en juin

1960. Cette rapidité de croissance a permis en douze mois la récolte de 4 790 régimes sur un hectare dans les parcelles traitées contre 4 000 seulement dans les parcelles témoins, soit une augmentation de 19,7 %.

Cet allongement du cycle végétatif ou temps de production dû à l'attaque du système racinaire par les nématodes, représente déjà une perte de production très importante.

PRODUCTION DE RÉGIMES DE MOINDRE POIDS

Le poids du régime dépend des réserves d'éléments minéraux accumulés dans la souche au cours des premiers mois du développement ; elles sont elles-mêmes fonction du système foliaire, lequel est en corrélation directe avec le système racinaire. La des-



truction, même partielle, de ce dernier par les nématodes a donc une répercussion logique sur le poids du fruit.

Il serait intéressant de pouvoir comparer directement entre eux les systèmes racinaires de bananiers avec et sans nématodes pour juger de leur différence, encore que l'interprétation soit difficile, car les bananiers attaqués par les nématodes émettent un plus grand nombre de racines, ces émissions de nouvelles racines au fur et à mesure de leur destruction constituant un système de défense de la plante.

La comparaison du système végétatif est plus aisée, car il suffit de mesurer la surface foliaire, ce qui est particulièrement facile dans le cas du bananier. De telles mesures ont été effectuées en 1955 dans un essai comportant des témoins et des parcelles traitées à la plantation.

La surface moyenne des feuilles était de 1,250 m² chez les bananiers traités contre 0,900 m² chez les témoins. De plus, le nombre de feuilles par plant au moment de la récolte du fruit était passé de 14 à 15,4. L'augmentation de surface foliaire était donc d'un petit peu plus de 50 %.

Dans ces parcelles, les poids moyens des fruits étaient de 12,1 kg et 18,3 kg, respectivement pour les témoins et les traités.

Nous retrouverons des différences semblables dans le deuxième essai dose de Némagon. Les résultats sont donnés ci-dessous :

Poids moyen des régimes :

1 ^{re} production (totale)	2 ^e production (partielle)
Témoin : 16,35 kg pour 134 régimes	13,9 kg pour 90 régimes
Traité : 20,78 kg pour 138 régimes	24,9 kg pour 130 régimes

Soit une augmentation respectivement de 27 et 79 % des parcelles traitées par rapport aux témoins pour les 1^{re} et 2^e productions.

Ces chiffres mettent en évidence les dégâts croissants des attaques dans les parcelles témoins. En effet, au lieu d'avoir un poids moyen des fruits en augmentation à la deuxième production par rapport à la première, comme cela est normal chez les bananiers sains, ceux-ci vont décroissant (13,9 au lieu de 16,35). Il est plus que certain qu'à la 3^e génération ces chiffres seront encore plus faibles. C'était d'ailleurs ainsi que cela se passait avant l'application des traitements nématicides dans l'ensemble des bananeraies.

La diminution du nombre de régimes récoltés et la baisse du poids moyen de ceux-ci sont les deux consé-

quences majeures de la destruction du système racinaire par les nématodes.

Mauvaise assise du bananier dans le sol.

Le rôle du système racinaire d'une plante est certes d'absorber les éléments minéraux nécessaires à la constitution des tissus, mais aussi d'assurer une assise à la plante permettant son maintien dans l'espace aérien.

Détruisons cette base et la plante tombe, c'est le travail que font les nématodes en s'attaquant aux racines du bananier.

Cette action vient encore accroître cette tendance naturelle du bananier à la chute, du fait de sa conformation ; le régime dont le poids est assez élevé n'est-il pas en porte à faux à l'extrémité de ce pseudo-tronc dépourvu de toute formation ligneuse qui pourrait lui donner de la rigidité ?

En plantation, ces chutes sont évitées, dans la mesure du possible, par un étayage des plants à l'aide de fourches en bois. Mais que cette opération soit mal effectuée, qu'il vienne un coup de vent de tornade et le pourcentage de chute sera élevé.

Le nombre de bananiers déracinés sera alors d'autant plus élevé que le système racinaire aura été plus réduit par les attaques des nématodes, ce qui se traduit évidemment par une perte de production.

Évaluer cette baisse de tonnage récolté est bien difficile sans une expérimentation spéciale. Dans l'ensemble des essais nématicides il aurait été possible d'avoir des chiffres de comparaison si toutes les précautions n'avaient été prises, pour éviter ces chutes.

Cependant ces précautions restent inefficaces les jours de grandes tornades avec vent violent, soufflant par rafales et en tourbillons.

C'est ainsi qu'au lendemain de l'orage du 1^{er} octobre 1958, les observations ont donné 3,5 % de pieds tombés dans les parcelles traitées contre 10,7 % dans les témoins. On peut donc considérer dans ce cas que la différence, soit 7,2 % de chute, est la conséquence des attaques par les nématodes.

Bilan général des dégâts.

Il est donné par la comparaison des chiffres de tonnage récoltés à l'hectare.

Dans les premiers essais, avec un seul traitement annuel, des augmentations de tonnage de 30 % étaient couramment atteintes.

Cela était très satisfaisant, mais avec le remplacement du D. D. par le Némagon et deux applications annuelles, indispensables pour éviter la réinstallation

des peuplements après le cinquième mois, on arrive à des différences bien plus grandes encore.

Les résultats des deux derniers essais de doses de Némagon sont donnés dans le tableau II.

TABLEAU II.

AMÉLIORATIONS DE LA PRODUCTION
OBTENUES PAR LES TRAITEMENTS AU NÉMAGON.

ESSAIS	CYCLES	TONNAGES RÉCOLTÉS A L'HECTARE	
		Témoin	Traité
1 ^{er} essai ..	1 ^{re} récolte	14 t/ha	30,700 t/ha
	2 ^e récolte	—	53,300 t/ha
2 ^e essai ..	1 ^{re} récolte	39,100 t/ha	51,200 t/ha
	2 ^e récolte (incomplète)	22,400 t/ha	58,100 t/ha

Le premier essai fut planté avec du matériel végétal médiocre, ce qui explique les faibles tonnages de la première récolte, mais, en deuxième fruit, on note une augmentation très importante de la production. (Le témoin a été traité au bout d'un an.)

Dans le deuxième essai, le matériel de plantation était très beau, provenant de carrés traités au Némagon. Aussi la première récolte des témoins est-elle assez élevée, nettement supérieure au chiffre moyen de production normalement obtenu en Guinée. La deuxième récolte de 22,400 t/ha est parfaitement normale. La différence avec la production des parcelles traitées, soit 35,7 t, correspond aux pertes de tonnage dues à l'attaque des nématodes sur le bananier.

Nous considérons que cette production par ha va encore s'améliorer légèrement pour atteindre un niveau voisin de 65 t/ha, chiffre obtenu dans un terrain où, sans traitement, il aurait été difficile d'obtenir 22 à 25 t/ha.

Ces chiffres mettent en évidence l'importance économique considérable des nématodes parasites dans la culture bananière de la Côte occidentale d'Afrique.

(A suivre.)

CONTRE LES ANGUILLULES
DES RACINES DU BANANIER

Utilisez à la Plantation

le **D. B. 50**

à base de Dibromoéthane

KUHLMANN

25, bd Amiral-Bruix — PARIS (16^e)

PLANTEURS

Désherbage :

Canne à sucre **QUINOXONE 600**
Bananiers et
Ananas **QUINOFANE**

Insectes :

Charançons **LINDEX**
Fourmis **CYCLOP (heptachlore)**

Maladies :

Cercospora **DITHANE-QUINO**

Désinfection :

des Boutures de **QUINOLATE 20**
canne à sucre

LA QUINOLÉINE
43, rue de Liège PARIS (8^e)

