

## LES NÉMATODES PARASITES DES CULTURES MARAICHÈRES AU SÉNÉGAL

PAR

C. NETSCHER \*

### RÉSUMÉ

*Au cours d'une mission effectuée durant les trois premières semaines du mois d'avril 1964 dans les zones de cultures maraichères du Sénégal, nous eûmes l'occasion de réaliser un premier inventaire des nématodes parasites de ces cultures et d'évaluer les dommages qu'ils étaient susceptibles de leur causer.*

*Nous avons pu observer une trentaine de parasites appartenant à vingt genres différents. Parmi eux, les plus fréquemment rencontrés sont : Meloidogyne javanica, M. incognita, Helicotylenchus cf. erythrinae et Scutellonema cavense. Les deux premiers méritent une mention spéciale en raison de leur pouvoir pathogène très élevé.*

*Bien que plus rare, Trichodorus minor est capable d'attaquer les pastèques, les poireaux, les betteraves, les choux, les choux-fleurs, les aubergines, les tomates et les pommes de terre. Ce nématode s'avère capable de provoquer un rabougrissement des racines de tomate à la suite d'infections artificielles.*

*Des essais d'inoculation nous ont permis de montrer que les arachides et les fraisiers sont résistants à toutes les souches de M. incognita et de M. javanica. Il en est de même pour le chou, l'oignon et le piment, mais ici avec quelques exceptions.*

*Précisons enfin que dans le cas des tomates de la variété Ronita qui sont normalement résistantes, une souche de M. incognita et une souche de M. javanica ont pu devenir virulentes à la suite de la sélection d'individus capables de subsister sur leur racine (apparition de « races B »).*

*Parmi les diverses méthodes de lutte exposées, nous avons été amené à mettre l'accent sur la stérilisation des sols de pépinières. Nous avons également souligné l'effet limitant sur le nématode de l'apport massif de fumures diverses et de l'inondation périodique des sols.*

### SUMMARY

*During the first three weeks of april 1964, a mission was organized to the vegetable growing areas of Senegal to estimate the losses caused by nematodes to vegetable crops.*

*Thirty different plantparasitic nematodes belonging to twenty genera have been observed. Meloidogyne javanica, M. incognita, Helicotylenchus cf. erythrinae and Scutel-*

---

\* Laboratoire de Nématologie, Centre O.R.S.T.O.M. d'Adiopodoumé, B.P. 20, Abidjan (Côte d'Ivoire).

*lonema cavenessi* were most frequently found. Meloidogyne spp. form the main problem for the vegetable growers. Of 136 soil samples, 85 contained larvae of Meloidogyne. Trichodorus minor has been found in soil from watermelon, leek, beetroot, celery, cauliflower, cabbage, egg-plant, tomato and potato. Stubby root symptoms could be provoked by inoculating tomato with T. minor.

Different control measures are discussed. Emphasis is laid on soil sterilization of nurseries. The importance of soil inundation and manuring of soil as means of controlling nematodes are mentioned.

Inoculation experiments have shown that cabbage, onions and red pepper are only slightly or not susceptible to *M. incognita* and *M. javanica*, though exceptions occur. Strawberry proved to be resistant to all the isolates of *M. incognita* and *M. javanica* tested. Groundnut also was resistant to isolates of these two species. The tomato variety Ronita was resistant to all isolates of Meloidogyne tested. In one isolate of *M. javanica* and one of *M. incognita* this resistance was rapidly broken.

## INTRODUCTION

On a pu assister, pendant ces dernières années, à un accroissement sensible de l'intérêt porté aux cultures maraîchères dans certaines régions de l'Afrique de l'Ouest. Cet accroissement est dû en grande partie aux efforts accomplis par les gouvernements en vue d'équilibrer la nutrition des populations, mais également au fait que l'exportation de légumes vers les pays étrangers présente un intérêt économique certain.

Il est de tradition que les paysans africains fassent pousser, en mélange avec leurs cultures vivrières habituelles, quelques légumes comme la tomate, le gombo, les aubergines. Ces légumes sont principalement utilisés par leurs producteurs pour la consommation familiale et les excédents sont écoulés sur les marchés locaux. Ces cultures suivent la loi commune aux cultures traditionnelles : lorsque les rendements baissent elles sont déplacées vers d'autres terrains. Peu à peu, cependant, les modes de cultures ont évolué sous l'influence de la pression démographique, de l'urbanisation croissante et d'une incitation à la culture industrielle. C'est ainsi que l'on a vu s'installer des cultures maraîchères aux abords des grandes villes (Dakar, Abidjan, Bobo-Dioulasso) vers lesquelles s'amorce, d'autre part, un transport de légumes depuis l'intérieur.

Au Sénégal, l'extension des cultures maraîchères a commencé après la dernière guerre. Elles sont passées de 1 000 ha en 1953 à 2 600 ha pour la campagne agricole 1966/67 où la production a atteint 34 700 t (1). Une partie de cette production est exportée vers d'autres pays d'Afrique Occidentale et vers l'Europe. Néanmoins de grandes quantités de légumes, en particulier tomates, oignons et pommes de terre, sont encore importées et cette importation croît puisqu'elle est passée de 17 000 à 20 000 tonnes entre 1959 et 1963 (ANON., 1965).

Il paraît donc souhaitable, et réalisable, d'augmenter la production maraîchère au Sénégal, d'une part en l'améliorant là où elle existe, d'autre part, en l'instaurant dans d'autres régions quand cela est possible.

Malgré les efforts du Gouvernement Sénégalais et de ses Services de l'Agriculture joints à ceux de l'I.R.A.T. ou d'organisations telles que le SYNJARMAR (Syndicat

(1) Anonyme, 1969. République du Sénégal, Direction des Services Agricoles. Rapport annuel, Campagne 1966/67, 463 p.

des Jardiniers et Maraîchers du Cap Vert), une attention assez limitée avait été portée aux problèmes phytosanitaires dans la production maraîchère. En effet, une fois l'alimentation en eau assurée, le climat sec du pays favorise la croissance des légumes en limitant le développement des agents pathogènes, principalement des champignons. Ceci avait été confirmé par des prospections (ALLÈGRE, 1962). Mais ces mêmes prospections laissaient supposer que les nématodes pouvaient parfois occasionner de sérieux dégâts et entraîner l'échec de certaines cultures. Ces parasites constituent en effet un facteur limitant dans la culture maraîchère, particulièrement dans les pays tropicaux où les conditions naturelles favorisent leur multiplication.

Conscient de ce problème, le Gouvernement sénégalais avait demandé à l'O.R.S. T.O.M. d'envoyer sur place un spécialiste en vue d'étudier l'extension des nématodes dans les cultures maraîchères du pays et d'indiquer les moyens à mettre en œuvre pour y remédier. Pris en charge par l'I.R.A.T., l'auteur a donc séjourné trois semaines au Sénégal et visité les principales régions de production.

### TECHNIQUES D'ÉTUDES

Les échantillons de sol ont été prélevés au déplantoir autour des plantes étudiées. Cette méthode diffère légèrement de l'échantillonnage habituel dans lequel le sol est prélevé par petites prises à divers endroits du même champ. Dans le cas présent il s'agissait surtout de connaître les dégâts causés par les *Meloidogyne* et de comparer les rhizosphères des plantes attaquées et non attaquées.

Les échantillons, enfermés en sacs de matière plastique, ont été acheminés par avion au laboratoire de Nématologie du Centre O.R.S.T.O.M. d'Adiopodoumé (Côte d'Ivoire) et immédiatement passés à grande vitesse à l'éluutriateur de Seinhorst (SEINHORST, 1956) ; un tri et un comptage des genres de nématodes parasites présents a été fait sur animaux vivants. Les déterminations spécifiques eurent lieu ensuite sur animaux fixés puis montés de façon définitive dans la glycérine.

Puisqu'il était présumé que les *Meloidogyne* constitueraient le groupe le plus important, supposition qui a été complètement confirmée, les échantillons de sol prélevés ont été ensemencés avec des tomates, excellente plante-hôte pour la plupart des espèces de *Meloidogyne*. Après deux mois les pieds de tomates ont été enlevés et les femelles de *Meloidogyne* prélevées sur les racines en vue de leur détermination spécifique.

Les systèmes radiculaires des tomates ayant poussé sur échantillons de sol contenant des genres pouvant être endoparasites comme *Helicotylenchus*, *Scutellonema* ou *Rotylenchulus*, furent mis à l'asperseur pour voir si une multiplication dans la plante avait eu lieu.

Une partie des racines prélevées fut fixée et colorée par la fuchsine acide (FRANKLIN & GOODEY, 1949) de façon à observer les parasites en place.

### LES ESPÈCES DE NÉMATODES OBSERVÉES

L'impression générale donnée par les échantillons examinés est celle d'une faune nématologique pauvre tant quantitativement que qualitativement. Des genres normalement fréquemment rencontrés tels *Pratylenchus*, *Criconemoides*, etc., sont pratiquement absents. Ceci peut être partiellement dû au fait que les prélèvements eurent lieu pendant

la saison sèche, quoique dans certains cas les échantillons aient été prélevés en sol fréquemment arrosé.

D'autre part bon nombre d'entre eux proviennent des cultures de « niayes » du Cap Vert et de la partie ouest du Sénégal. Les niayes sont des terrains de bas-fonds humides dans les dunes sableuses. Pendant la saison des pluies (juillet à octobre) le centre de ces dépressions est inondé. Après les pluies on cultive les terrains en suivant la baisse des eaux. L'inondation pendant l'hivernage peut avoir une influence dépressive sur le peuplement nématologique.

Les nématodes rencontrés au Sénégal en association avec les plantes cultivées sont énumérés ci-dessous, classés par familles et par genre.

a. FAMILLE *TYLENCHIDAE*.

**Genre *Tylenchorhynchus* Cobb, 1913**

*Tylenchorhynchus martini* Fielding, 1956

Il a été trouvé dans la rhizosphère de chou à Cambérène et dans les niayes de Lampoul.

*Tylenchorhynchus sulcatus* de Guiran, 1967

Il était présent au voisinage de chou et céleri à Gandiaye, d'oignon et de papayer à Touba Baye, d'oignon, de tomate et de tabac à Keur Koura. Cette espèce a déjà été rencontrée aux îles Canaries, dans la rhizosphère de tomate (DE GUIRAN, 1962) et également au Maroc par DE GUIRAN et VILARDEBO (*in litt.*) au voisinage de racines de *Citrus*.

**Genre *Telotylenchus* Siddiqi, 1960**

*Telotylenchus indicus* Siddiqi, 1960

Des individus appartenant à cette espèce ont été observés au voisinage de racines d'arachide, tomate et *Vigna sinensis* à Bambey, de laitue, chou et oignon à Keur Moussa, de mandarinier à M'Boro et de pomme de terre à Porou.

**Genre *Tylenchus* Bastian, 1865**

Des nématodes appartenant au genre *Tylenchus* ont été trouvés en quantités variables dans de nombreux échantillons.

b. FAMILLE *HETERODERIDAE*.

**Genre *Heterodera* Schmidt, 1871**

Dans un échantillon de sol de bananier en provenance de Tampé, Casamance, quelques larves de *Heterodera* sp. furent rencontrées. Des inoculations sur riz n'ont pas conduit à une multiplication du parasite. Les larves ayant quatre lignes sur le champ latéral, on peut seulement dire qu'il ne s'agit ni de *H. oryzae* Luc & Berdon, 1961, ni de *H. sacchari* Luc & Merny, 1963, seules espèces déterminées en Afrique intertropicale.

**Genre Meloidogyne Goeldi, 1887**

Par suite de son importance particulière dans les cultures maraîchères et de son abondance au Sénégal, ce genre sera traité dans un chapitre séparé.

c. FAMILLE HOPLOLAIMIDAE.

**Genre Hoplolaimus Daday, 1905**

**Hoplolaimus pararobustus** (Schuurmans Stekhoven & Teunissen, 1938) Sher, 1963

Il a été trouvé associé aux racines de tabac et tomate en très faible quantité (moins de 20 individus par dm<sup>3</sup> de sol).

**Genre Peltamigratus Sher, 1963**

**Peltamigratus macbethi** Sher, 1963

Il a été trouvé associé à la tomate et au chou à N'Diandé et à *Vigna sinensis* à Bambey.

**Genre Scutellonema Andrassy, 1958**

**Scutellonema cavenessi** Sher, 1963

Il a été trouvé en association avec *Vigna sinensis*, laitue, poivron, tabac, tomate, chou-fleur, oignon et papayer.

Les populations examinées ont une grande uniformité dans leurs dimensions bien qu'elles proviennent d'endroits très différents comme les niayes de l'ouest du Sénégal, ou les sols très secs de la Station de Bambey.

Par manque de racines fraîches nous n'avons pu démontrer le parasitisme de ce nématode. Des racines de tomate ayant poussé sur du sol infesté par *S. cavenessi* n'ont pas été attaquées par ce parasite.

**Genre Helicotylenchus Steiner, 1945**

Ce genre est très répandu et a été trouvé dans un grand nombre d'échantillons. Une seule espèce a pu être déterminée avec certitude. Il s'agit de *H. multincinctus* (Cobb, 1893) Golden, 1956 qui a été trouvé sur chou-fleur.

Les autres échantillons contiennent une espèce ressemblant à *H. erythrinae* (Zimmermann, 1904), Golden, 1956. Cette espèce a été trouvée associée avec les plantes suivantes : ananas, bananier, chou, céleri, concombre, tomate, poireau, aubergine, pomme de terre, laitue, oignon et chou-fleur. Des individus venant de bananier se sont multipliés rapidement sur tomates, mais la présence de ce nématode dans les racines n'a pu être démontrée.

**Genre Rotylenchulus Linford & Oliveira, 1940**

Des jeunes femelles, des mâles et des larves de *Rotylenchulus* sp. furent observés dans des échantillons de sol de bananier, tomate, laitue, chou, aubergine, pomme de terre, poireau et céleri. Les individus rencontrés sont proches de *Rotylenchulus reniformis*

Linford & Oliveira, 1940, pour autant que la description très sommaire de cette espèce permette de la caractériser.

Les *Rotylenchulus* ne sont pas connus, en Afrique tout au moins, pour causer de grands dommages. PEACOCK (1956) a fréquemment rencontré, au Ghana, *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliviera, 1940, sans pouvoir observer de dégâts causés par ces nématodes. Une seule fois nous avons observé des plants de tomates qui se développaient mal et qui avaient des racines couvertes de femelles adultes.

Les *Rotylenchulus* sont des nématodes semi-endoparasites. Les larves, les femelles immatures et les mâles sont libres dans le sol. Les jeunes femelles s'attachent aux racines et enfoncent leur tête dans les tissus végétaux puis s'épaississent en prenant leur aspect réniforme typique. Les œufs pondus restent attachés les uns aux autres dans une gelée très molle, contrairement à celle des *Meloidogyne*.

SOUS-FAMILLE *Pratylenchinae* THORNE, 1949.

Toutes les espèces de *Pratylenchinae* rencontrées, ont été seulement observées en faible quantité. Ces espèces étant toutes des endoparasites, il est fort possible qu'elles aient été présentes en plus grand nombre dans les racines. Ceci est certainement le cas pour *Radopholus similis* qui a été rencontré à deux endroits.

#### Genre *Pratylenchus* Filipjev, 1934

*Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941  
et *Pratylenchus zae* Graham, 1951

Ils ont été trouvés au voisinage de racines d'oignon à Keur Mamadou N'Déné ; dans le même endroit *P. zae* fut observé sur tomate. Quelques individus de *Pratylenchus* sp. furent trouvés dans la rhizosphère de fraisiers, au km 9 de la route Dakar-Thiès ; une partie des racines était morte et noircie.

#### Genre *Hirschmanniella* Luc & Goodey, 1962

*Hirschmanniella oryzae* (v. Breda de Haan, 1962) Luc & Goodey, 1962

Il a été observé au voisinage de racines de tomate cerise (*Lycopersicon esculentum*), dans les anciennes rizières de la vallée de Samba Nonso.

*H. spinicaudata* (Schuurmans-Stekhoven, 1944) Luc & Goodey, 1962

Il a été trouvé dans le même échantillon et également dans la rhizosphère de tomate dans la même vallée et au voisinage des racines de piment à Touba Baye.

*Hirschmanniella spinicaudata* a été trouvé en Casamance dans la rhizosphère de gombo, et *Hirschmanniella* sp. au voisinage de papayer et d'oignon à Touba Baye. A Niaga, nous avons trouvé des individus d'un *Hirschmanniella* dans un sol portant des citrouilles. *H. oryzae* et *H. spinicaudata* sont parasites du riz et ne sont trouvés que dans des endroits humides. Les terrains de la vallée de Samba Nonso, inondée en hivernage, sont d'ailleurs cultivés en riz. En Casamance le riz est fréquemment cultivé et l'échantillon de Niaga venait d'un terrain qui avait été inondé pendant l'hivernage, mais dans le cas des échantillons de Touba Baye il s'agissait des terrains arrosés par de l'eau de puits et portant des cultures maraîchères de façon continue.

d. FAMILLE *CRICONEMATIDAE*.

**Genre Hemicriconemoides** Chitwood & Birchfield, 1957

*Hemicriconemoides cocophilus* (Loos, 1949) Chitwood & Birchfield, 1957 a été trouvé dans des échantillons de sol portant des piments à Niakoulirabé.

**Genre Criconemoides** Taylor, 1936

*Criconemoides curvatum* Raski, 1952, a été observé en petit nombre dans la rhizosphère de tomate, tabac, chou-fleur et gombo.

e. FAMILLE *NEOTYLENCHIDAE*.

Des *Neotylenchidae* de genres indéterminés ont été trouvés en quantité variable dans de nombreux échantillons.

f. FAMILLE *APHELENCHIDAE*.

Des individus appartenant au genre *Aphelenchus* Bastian, 1865 ont été trouvés dans de nombreux échantillons de la rhizosphère de plusieurs plantes (voir tableau I), parfois en populations importantes.

Des représentants du genre *Aphelenchoides* Fisher, 1894, ont été trouvés associés aux racines de carotte, papayer, courgette, chou-fleur, tomate et laitue.

g. FAMILLE *DORYLAIMIDAE*.

**Genre Xiphinema** Cobb, 1913

**Xiphinema** n. sp. (1)

Une espèce nouvelle de *Xiphinema* a été trouvée dans la rhizosphère de tomate dans un champ normalement cultivé en riz. Il s'agit d'un nématode habituellement associé au riz ; il a été observé dans de nombreuses rizières de Côte d'Ivoire.

**Xiphinema brevicolle** Lordello & da Costa, 1961

Il a été rencontré au voisinage de racines de céleri à Diourbel.

**Xiphinema attorodorum** Luc, 1961

Il a été rencontré dans la rhizosphère de pastèques à M'Boro.

**Xiphinema** sp.

Il a été trouvé associé à des citrus à Saint-Louis ; la même espèce existe au voisinage de racines d'aubergines à Bambey.

---

(1) En cours de description par M. LUC.

h. FAMILLE *TRICHODORIDAE* CLARK, 1961.**Genre *Trichodorus* Cobb, 1913*****Trichodorus minor* Colbran, 1956**

Des individus appartenant au genre *Trichodorus* ont été rencontrés dans neuf échantillons provenant de la rhizosphère de pastèque, poireau, betterave, céleri, chou-fleur, chou, aubergine, tomate et pomme de terre.

Malheureusement les *Trichodorus* supportent très mal la fixation et il est très difficile d'effectuer des observations et des identifications sur les nématodes conservés.

Des observations sur des individus vivants ou juste tués en provenance de la rhizosphère de chou-fleur à Koumouné, ont montré qu'il s'agit de *Trichodorus minor* Colbran, 1956 (1). Sur les neuf échantillons, cinq proviennent du même terrain à Koumouné et trois autres avaient été trouvés dans le même type de sol (niayes avec un sol assez lourd) ce qui suggère que les *Trichodorus* observés au Sénégal appartiennent tous à la même espèce.

La souche provenant de chou-fleur a été inoculée sur tomate. En un mois, une multiplication abondante avait eu lieu. Sur chou et laitue les nématodes se reproduisaient modérément tandis que le piment ne donnait lieu à aucune multiplication, les nématodes ayant même disparu après un mois.

L'attaque sur tomate est accompagnée de symptômes semblables à ceux causés par *T. christiei* Allen, 1957. Les points végétatifs des racines et des radicelles sont nécrosés et gonflés, ce qui leur donne un aspect tout à fait typique (« stubby root »). Jusqu'à présent, ces symptômes ont seulement été observés avec *T. christiei* et *T. allius* Jensen, 1963.

Des comparaisons entre pieds de tomates attaqués par *Trichodorus minor* et des pieds témoins ont montré que la surface du système racinaire des plantes attaquées équivaut à moins de la moitié de celle des témoins. Il s'agit donc certainement d'un parasite important.

LES NÉMATODES DU GENRE *MELOIDOGYNE*

Dans tous les pays chauds, les *Meloidogyne* ou « nématodes des racines noueuses » sont très répandus ; leur parasitisme est très grave et de nombreuses plantes sont attaquées. Les *Meloidogyne* constituent donc un grand danger pour bon nombre de cultures. Le but principal de notre mission était d'ailleurs de déterminer à quel degré les *Meloidogyne* étaient responsables des dégâts observés dans les cultures maraîchères du Sénégal.

DE GUIRAN et Netscher (1970) ont rédigé une mise au point sur le genre *Meloidogyne* dans laquelle sont exposées en détail les caractéristiques biologiques essentielles de ce genre. L'auteur renvoie à cet article pour plus de renseignements concernant les généralités sur ces parasites.

Dans les échantillons examinés nous avons trouvé trois espèces : *M. incognita* (Kofoid & White, 1919), Chitwood, 1949, *M. javanica* (Treub, 1885), Chitwood, 1949 et *M. arenaria* (Neel, 1889), Chitwood, 1949. Dans la classification, nous avons suivi la conception de TRIANTAPHYLLOU et SASSER (1960) qui ne reconnaissent pas la sous-espèce *M. incognita* var. *acrita*.

*M. incognita* et *M. javanica* ont été rencontrés dans la plupart des cultures maraîchères ; *M. arenaria* a été trouvé dans trois échantillons seulement. *M. javanica* était

(1) Déterminé par le Dr. M.V. Allen.



également présent sur les racines de *Vigna sinensis* à Bambey. Le tableau I donne un résumé de nos observations.

TABLEAU I  
Espèces de *Meloidogyne* observées sur différentes plantes au Sénégal \*

Plante hôte	<i>M. javanica</i>	<i>M. incognita</i>	<i>M. arenaria</i>
Tomate	+	+	
Aubergine	+	+	+
Pomme de terre	+	+	+
Piment	+	+	
Laitue	+	+	
Betterave		+	
Chou		+	
Chou-fleur	+		
Persil		+	
Céleri		+	
Carotte	+		
Haricot niébé **	+	+	
Citrouille	+		
Concombre	+	+	
Poireau		+	
Oignon	+		
Gombo	+		
Bananier	+	+	
Ananas	+	+	
Tabac	+		

\* L'absence de signe + n'indique pas que la plante soit résistante à l'espèce considérée.

\*\* *Vigna sinensis*.

Plusieurs échantillons examinés contenaient des souches de *Meloidogyne* dont la morphologie rendait la détermination très difficile, certains de leurs caractères étant intermédiaires entre ceux de deux espèces différentes. Ce fait a été observé notamment dans une souche en provenance de Bambey. Dans la descendance d'une seule femelle provenant de cette souche, des individus ressemblant à *M. javanica* ont été trouvés parmi d'autres qui avaient l'aspect de *M. arenaria*. Une étude plus détaillée a été entreprise pour expliquer ce phénomène.

Les *Meloidogyne* sont les nématodes les plus fréquemment rencontrés dans nos prélèvements de sol : sur 136 échantillons, 85 contiennent des larves de ces parasites.

Grâce aux galles sur les racines des plantes attaquées nous avons pu constater directement la présence des *Meloidogyne* dans les champs sans avoir besoin de faire des extractions à partir du sol. Une certaine évaluation de la répartition et des dégâts causés par ces nématodes fut donc possible. Il faut souligner que, même dans le cas des *Meloidogyne*, il est très difficile de donner une estimation de l'importance des attaques sur une culture car on ne peut arracher qu'un nombre limité de pieds de chaque plante. Les résultats de nos observations sur le terrain sont donnés dans le tableau II. On peut constater que la plus grande partie des plantes maraîchères est attaquée et que les *Meloidogyne* sont présents partout.

TABLEAU II  
Gravité des attaques de *Meloidogyne* sur cultures maraichères en différents endroits du Sénégal

	Intérieur								Cap Vert				Casa- mance		Sénégal de l'Ouest et du Nord																				
	Bambey	Touba Baye	N'Diandé	Diorbel	Village de Samba Nonso	Djikoye	Keur Mamadou N'Dène	Keur Amady N'Diamane	Kaolack	(Gandyaye	Rufisque	Koumoune	Niakoutrabe	Niaga	Sangalan	Kaniak	Tilène	Ziguinchor	Keur Moussa	Kayar	Tamma	Mecke	M'Horo	Lampoul	Porou	Keur Koura	Saint-Louis	Biféche	Dakar Bango	(Gandolais					
Fraisier	4	1								0	4				4		0							0			2								
Aubergine																	4										2								
Pomme de terre				0			1					2	1										1	0				4							
Tomate	4	4	2	4	0	4	0			1	4	0	0	4	4						1	4		0	0	0	4	0	4	0					
Piment (poivron)	2	1			0				0		1													0											
Haricot niébé	2																																		
Arachide	0		0																																
Petit pois																																			
Haricot										2																									
Laitue	4					1	1			4	4						0	0												0					
Céleri							0			4	4																				3				
Persil			3	4						4	3																								
Carotte		0		1		0	4																			1	2	2							
Betterave										1																									
Concombre	3																																		
Pastèque						2																													
Chou													0																						
Chou-fleur			1			4				0	0													0	4						0				
Poireau																											1								
				0						2	0																2	0	0						
Oignon	0	0				1																			1		2								
Gombo			1																						1	0	1	0							
Patate douce																	4																2		

Chaque chiffre représente un prélèvement. La valeur de chaque chiffre correspond à l'absence ou à la gravité croissante des attaques observées :

- 0 = pas de symptômes,  
1 = symptômes très faibles,  
2 = peu de symptômes,  
3 = attaques assez graves,  
4 = attaques très graves.

En examinant ce tableau, on constate que certaines plantes comme le chou, le piment et l'oignon sont peu attaquées, tandis que les tomates, les aubergines, la laitue, les carottes, etc., sont beaucoup plus sensibles.

En certains lieux, de grands dégâts sont observés sur presque toutes les cultures, tandis qu'en d'autres, comme les niaves de Porou, Lampoul et Keur Koura, les attaques de *Meloidogyne* sont presque nulles.

Pourquoi une plante n'est-elle pas attaquée par *Meloidogyne* ?

Deux réponses sont possibles :

1. Le nématode n'est pas présent ;
2. La plante n'est pas sensible aux *Meloidogyne* qui existent dans le lieu d'observation.

La réponse à apporter à cette question est de très grande importance pour la lutte contre les *Meloidogyne* comme nous l'ont suggéré les observations relatées plus loin.

Quelques plantes maraîchères sur lesquelles nous avons constaté, lors de notre passage au Sénégal, l'absence ou la rareté d'attaques aux *Meloidogyne*, ont été testées avec certaines souches de *Meloidogyne*. Ces souches furent établies en plantant des tomates sur du sol infesté par des larves. La descendance des femelles produites sur les racines fut utilisée ensuite comme inoculum pour les tests. Actuellement une trentaine de souches originaires du Sénégal, sont entretenues. Elles ont été ou seront toutes inoculées aux plantes particulières mentionnées ci-dessous.

Le *chou*, plante cultivée en abondance, était rarement attaqué et même dans le cas d'une attaque grave, il peut y avoir production d'un chou volumineux et bien pommé.

Des inoculations effectuées avec des populations naturelles provenant de différentes régions, donnaient les résultats présentés dans le tableau III.

TABLEAU III  
Développement de populations de *Meloidogyne* du Sénégal sur chou

Provenance	Espèces	Taux d'inoculation (larves)	Développement du parasite après 1 mois 1/2
Keur Mamadou N'Déné	<i>incognita</i>	3 000	Quelques galles ; 5 ♀♀.
Kaolack	<i>incognita</i>	5 000	Nombreuses galles ; 50 ♀♀.
Bambey	<i>javanica</i>		
	+ <i>arenaria</i>	5 000	Pas de galles ; 2 ♀♀.
Koumoune	<i>javanica</i>	8 000	Nombreuses galles ; quelques ♀♀.
Koumoune	<i>incognita</i>	5 000	Peu de développement ; peu de ♀♀.
Station Dakar	<i>javanica</i>	8 000	Attaque grave ; nombreuses ♀♀ avec masses d'œufs.
Tampe	<i>incognita</i>	2 500	Nombreuses galles et ♀♀ ; pas de masses d'œufs.
Tilène	<i>javanica</i>	6 000	Attaque sévère ; nombreuses ♀♀ ; pas de masses d'œufs.

Toutes les observations furent faites six semaines après l'inoculation. On voit qu'il y a une différence nette de réaction causée par les différentes populations au début de l'infestation. Ces différences étaient beaucoup moins nettes après trois mois quand toutes les plantes étaient attaquées.

Le système racinaire du chou est tellement proliférant que nous pensons qu'une attaque de *Meloidogyne* doit être très grave pour empêcher le développement de la plante. D'autre part, le chou ne semble pas permettre la pénétration d'un grand nombre de larves et leur développement dans les racines est lent. Les observations au Sénégal ont été confirmées dans d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest, notamment au Ghana (TOWN, 1962) et en Côte d'Ivoire. Dans ce dernier pays, nous avons observé que des choux poussant dans des planches de laitues gravement attaquées par *M. incognita*, étaient eux-mêmes indemnes.

Les oignons. Dans tous les endroits prospectés du Sénégal, les oignons n'étaient pas du tout ou très faiblement attaqués par *Meloidogyne*. Dans le tableau IV, quelques résultats d'inoculations sur oignon avec des souches de *Meloidogyne* du Sénégal, sont reportés.

TABLEAU IV  
Attaque de différentes souches de *Meloidogyne* du Sénégal sur oignon

Provenance	Espèces	Taux d'inoculation (larves)	Observations
Keur-Mamadou N'Déné	<i>incognita</i>	2 000	Attaque légère, multiplication.
Dakar	<i>javanica</i>	2 000	Pas d'attaque, pas de multiplication.
Niaga	<i>javanica</i>	2 000	» »
Tampe	<i>incognita</i>	2 000	» »
Tilène	<i>incognita</i>	2 000	» »
Tilène	<i>javanica</i>	2 000	» »

C'est seulement dans le cas de la souche de Keur Mamadou N'Déné, qu'une multiplication du parasite a été observée. Cette souche a pour origine la rhizosphère d'oignons légèrement attaqués. Ceci montre très nettement la variabilité physiologique des *Meloidogyne*. Les observations faites au Sénégal sont en complète concordance avec celles effectuées en Côte d'Ivoire où, à Hiré, nous avons visité des champs continuellement cultivés en échalotte depuis au moins six ans : il n'a été constaté ni symptômes sur les racines examinées, ni larves dans le sol.

Le poireau. Bien qu'elle soit sensible aux *Meloidogyne*, cette plante semble avoir une influence retardatrice sur le développement des larves. En effet, si des galles ont été observées sur les racines, elles restent assez petites et peu nombreuses, la plus grande partie des racines des jeunes pieds n'en portant aucune, même en sol bien infesté ; les galles trouvées l'ont été sur les racines des plantes âgées.

Le piment. Le piment est au Sénégal peu attaqué par les *Meloidogyne*. Selon SASSER (1954) le piment doux n'est pas attaqué par *M. javanica* et les espèces *M. incognita*, *M. arenaria* et *M. hapla* ne causent que des dégâts moyens. Au Sénégal, les mêmes constatations ont été faites, bien qu'une exception ait été notée à Touba Baye où un pied de piment était attaqué par *M. javanica* et *M. incognita*. Ceci est une illustration supplémentaire de la variation physiologique des *Meloidogyne*. Une série de tests avec différentes souches a donné les résultats reportés au tableau V.

TABLEAU V

Attaques de différentes souches de *Meloidogyne* du Sénégal sur piment

Provenance	Espèces	Taux d'inoculation (larves)	Observations
Keur Mamadou N'Déné	<i>incognita</i>	2 000	Multiplication des nématodes.
Dakar	<i>javanica</i>	2 000	Attaque très faible, 1 ♀ avec masse d'œufs.
Niaga	<i>javanica</i>	2 000	Pas d'attaque.
Tampe	<i>incognita</i>	2 000	»
Tilène	<i>incognita</i>	2 000	»
Tilène	<i>javanica</i>	2 000	»

Le tableau V démontre donc, encore une fois, la variabilité physiologique des *Meloidogyne*. *M. incognita* de Keur Mamadou N'Déné attaque le piment tandis que la même espèce de Tampé ou Tilène n'attaque pas cette plante.

Le fraisier. En deux endroits nous avons prélevé des fraisiers : à Ziguinchor (Casamance) et dans les environs de Dakar. Dans ce dernier cas, il s'agissait d'un champ d'un hectare continuellement cultivé en fraisiers depuis 1948. Le sol sableux était très favorable pour le développement de *Meloidogyne* comme le prouvent des attaques très graves de *M. javanica* sur céleri poussant à quelques mètres de distance de ces fraisiers. SASSER (1954) a testé différentes variétés de fraisiers avec plusieurs espèces de *Meloidogyne*. Il a constaté qu'elles étaient complètement résistantes à *M. arenaria*, *M. javanica* et *M. incognita*. Cependant, MINZ (1958) a trouvé des *M. javanica* attaquant des fraisiers en Israël, observation qui a été faite également en Afrique de l'Est.

En cours de l'été de 1965, 25 souches appartenant à *M. incognita*, *M. javanica* et *M. arenaria* ont été multipliées sur tomates dans une serre du Laboratoire de Nématologie du Pr Oostenbrink à Wageningen (Pays-Bas). Après deux générations de tomates, une grande population de *Meloidogyne* fut obtenue. Des plants de fraisiers établis sur ces pots n'ont subi aucune attaque de *Meloidogyne*. Il nous semble donc que le fraisier est une plante intéressante dans les rotations des cultures maraîchères pour lutter contre les *Meloidogyne*.

L'arachide. Une plante intéressante du point de vue du contrôle des *Meloidogyne* est certainement l'arachide. Cette plante qui constitue la ressource principale du Sénégal, n'est attaquée ni par *M. incognita* ni par *M. javanica*. Des prospections au Ghana (EDWARDS, 1956) et au Congo-Brazzaville (LUC, MERNY & NETSCHER, 1964) par exemple, n'ont jamais permis de relever d'attaques de *Meloidogyne* sur cette plante. Pourtant *M. javanica*, *M. incognita* et *M. arenaria* sont très communs dans ces pays. Des inoculations effectuées au Centre d'Adiopodoumé avec différentes souches de *M. incognita* et *M. javanica* ont montré que ces parasites ne sont pas capables d'attaquer l'arachide.

En Afrique du Sud également, l'arachide est insensible à *M. incognita*, mais sensible à *M. arenaria* var. *thamesi* (Van der Linde, 1956). Aux U.S.A., l'arachide est attaquée par *M. hapla* et *arenaria*, mais est résistante à *M. javanica* et *M. incognita*. *M. arenaria* a été fréquemment trouvé en Afrique Occidentale, mais jusqu'à maintenant cette espèce n'a pas été observée sur arachide dans cette aire géographique. En Rhodésie seulement (MARTIN, 1958) des attaques par *M. arenaria* et *M. javanica* ont été rapportées. Ces données montrent que des attaques de certains *Meloidogyne* peuvent se produire sur

arachide dans certaines régions. Il serait donc nécessaire d'effectuer des essais de rotation avec cette plante. Ces essais devraient être précédés par des expériences très simples, dans lesquelles des plants d'arachide seraient cultivés sur des sols qui portaient auparavant des plantes bien infestées, afin de vérifier que l'arachide n'est pas hôte des souches présentes. Cette vérification étant aisée (examen à la loupe de la présence de galles) aucune difficulté ne se pose pour effectuer ce test.

Nous pouvons conclure des observations faites au Sénégal, que la plupart des cultures maraîchères sont très sensibles aux *Meloidogyne*, principalement les Solanaceae, les Cucurbitaceae, la laitue, et le gombo qui constituent la plus grande partie des légumes produits.

Bien que les dégâts causés par les *Meloidogyne* soient difficiles à évaluer, les nombreuses attaques, parfois très graves, nous ont convaincu que les pertes ainsi causées sont considérables. Ces pertes sont à classer en deux catégories :

1. Celles résultant de la diminution du rendement, mais sans altération du produit lui-même (cas de la tomate) ;

2. Celles résultant de l'attaque directe du produit qui est rendu non commercialisable (pommes de terre, carottes).

Il ne nous semble donc pas trop osé d'affirmer que les *Meloidogyne* sont responsables de pertes économiques très importantes pour la culture maraîchère au Sénégal.

## LES MOYENS DE LUTTE CONTRE *MELOIDOGYNE*

Bien que des données très nombreuses aient été accumulées dans le monde en matière de lutte contre les nématodes, les résultats obtenus dans une région ne peuvent pas être appliqués dans une autre sans être vérifiés localement. Des essais pratiques devraient être effectués afin de connaître l'efficacité des différentes méthodes et de les adapter aux conditions existant au Sénégal.

Actuellement, tous les moyens de lutte sont fondés sur le principe de chercher à diminuer les populations des nématodes phytoparasites dans le sol, car il est pratiquement impossible de les éliminer définitivement. De plus, dans le cas des nématodes endoparasites comme les *Meloidogyne* qui se multiplient à l'intérieur des plantes infectées, il est indispensable que seules des plantes saines soient transplantées dans les champs; autrement dit il est absolument nécessaire d'établir des pépinières exemptes de toute contamination par les nématodes.

Nous renvoyons également ici à l'article de DE GUIRAN et NETSCHER (1970) pour les généralités sur les moyens de lutte contre les *Meloidogyne*.

### A. — Stérilisation.

D'excellents résultats ont été obtenus avec des nématicides tels le « Nemagon » et le « D.D. », produits Shell. Le D.D. est un liquide composé de volumes égaux de 1.3 dichloropropène et 1.2 dichloropropane. Le Nemagon est un produit dont la matière active est le 1.2 dibromo 3 chloropropane. Il est vendu sous forme de concentré émulsifiable et sous forme de granulé.

Les deux produits sous leur forme liquide sont injectés dans le sol au moyen d'un pal injecteur ; le Nemagon granulé est répandu et enfoui dans le sol à une profondeur de 15 cm. Le Shell D.D. est très phytotoxique et doit être appliqué au moins trois semaines

avant de planter ou de semer. Par contre, le Nemagon est moins phytotoxique et pour certaines plantes, des doses assez élevées ne font apparemment aucun dégât. Cependant, les doses de Nemagon tolérées par des cultures telles que la tomate ou la laitue ne dépassent pas 10 à 15 litres à l'hectare sous forme liquide. Les oignons ne tolèrent pas la moindre trace de Nemagon et pour cette culture, une stérilisation avec ce produit doit être évitée. Ces doses donnent un meilleur rendement à cause de la réduction des populations de *Meloidogyne* dans le sol, mais il est probable que de nombreux nématodes ne sont pas tués. Le D.D., cependant, à la dose de 300 l/ha tue presque tous les nématodes présents dans le sol.

Il serait intéressant de comparer l'efficacité du D.D., du Nemagon émulsifiable et du Nemagon granulé. Ainsi qu'il a été mentionné, le D.D. est très phytotoxique ; de plus, ce produit est cher, en comparaison avec le Nemagon, et assez dangereux à manipuler. Les pals injecteurs employés pour injecter le produit doivent être soigneusement entretenus. Le grand avantage du D.D. dans les cultures maraichères semble être que l'on peut traiter à des doses élevées qui permettent d'obtenir des pépinières bien désinfectées, ce qui empêche une infestation des planches saines par transplantation de plantules déjà infectées. Le Nemagon par contre, est moins cher, beaucoup moins dangereux pour l'homme, moins corrosif et moins phytotoxique. Mais le produit restant plus longtemps dans le sol que le D.D., n'est toléré qu'à des doses assez faibles. Le Nemagon granulé est appliqué d'une manière très simple, le produit étant enfoui à une profondeur d'environ 15 cm, mais il est plus coûteux que le Nemagon émulsifiable. Une fois connus les résultats de cette comparaison, il serait utile de la répéter, mais en prenant comme base une certaine somme fixe pour chacun des traitements. On appliquerait ainsi des quantités différentes de chaque produit, quantités correspondant chacune à une même somme.

Il est très important de désinfecter complètement les pépinières. Dans ce but, des produits, très toxiques pour l'homme, comme la chloropicrine et le bromure de méthyle, sont appliqués, sous bâches de plastique, dans d'autres pays où ils donnent d'excellents résultats. Un autre produit moins toxique, le dithiocarbamate de soude (« Vapam ») est très efficace pour contrôler les nématodes ; il agit également, de même que le bromure de méthyle, contre les bactéries, les champignons et les graines de mauvaises herbes restées en terre.

Une technique intéressante a été introduite en Côte d'Ivoire pour désinfecter les sols destinés au semis et faciliter la transplantation dans les champs. Il s'agit de mottes de terre artificielles, pressées à l'aide d'un appareil spécial, dans lesquelles on sème les graines ; la terre utilisée est préalablement désinfectée au Vapam. Au moment du repiquage la motte entière est transplantée avec la plantule qui ne subit ainsi aucun retard dans son développement.

Un essai effectué au Centre O.R.S.T.O.M. d'Adiopodoumé, a consisté à comparer la croissance de laitues semées dans des mottes artificielles constituées pour un lot avec de la terre fortement infestée par *Meloidogyne*, pour l'autre lot avec cette même terre préalablement traitée au Vapam. Des laitues semées dans le sol non traité, 90 % étaient mortes quatre semaines après le semis et celles qui restaient étaient complètement stoppées dans leur développement ; par contre, parmi les laitues semées dans le sol traité au Vapam, on relevait seulement 1 % de perte. De plus, des expériences préliminaires avaient montré que le poids des laitues semées dans des mottes artificielles traitées au Vapam, puis transplantées dans un sol traité au D.D., variait entre 250 et 400 g ; tandis que le poids des laitues de la même variété produites localement en culture artisanale, ne dépassait pas 75 g (voir fig. 1 et 2).

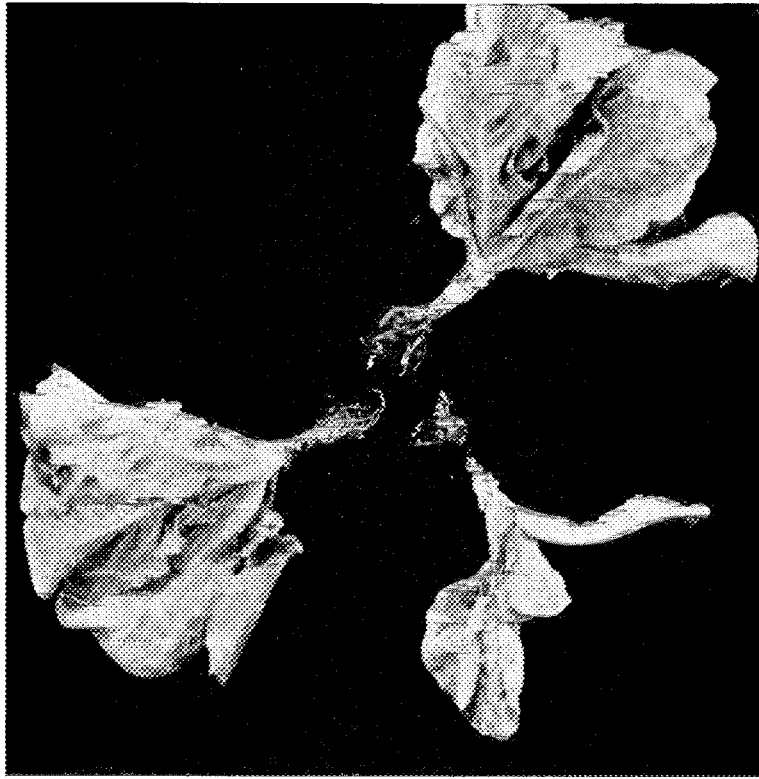


FIG. 1. — Terre non traitée.

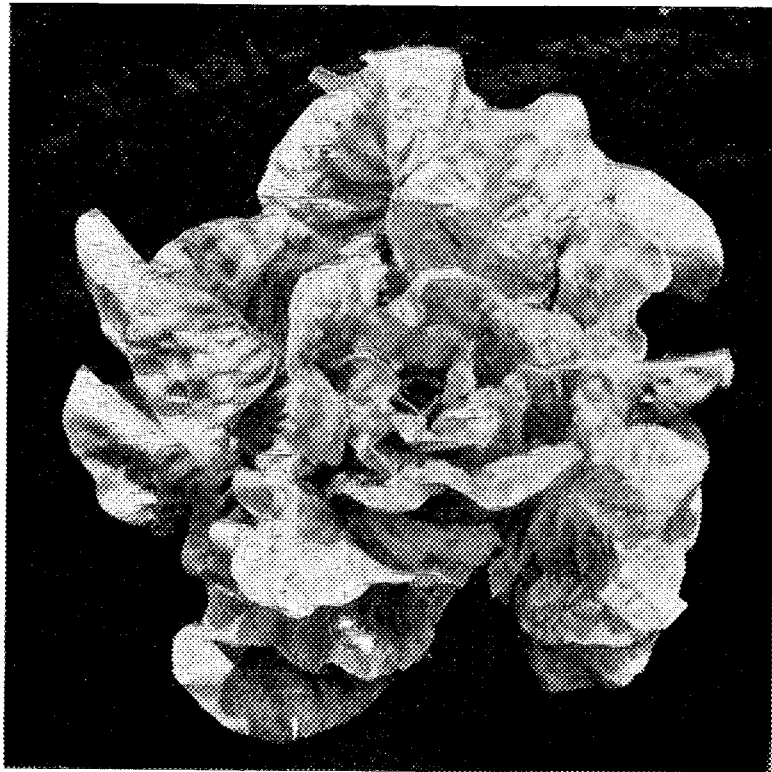


FIG. 2. — Terre traitée.



Il semble donc que l'on tienne là une méthode de traitement pratique, efficace et ne nécessitant qu'un appareillage peu coûteux. Il serait utile de la voir mettre au point dans les conditions mêmes de la culture maraîchère au Sénégal.

### B. — Dessiccation et fumure.

Au Nigeria et au Ghana, des expériences ont été faites dans lesquelles le sol était exposé au soleil afin de provoquer la dessiccation des œufs et des larves de *Meloidogyne* dans le sol. Au commencement de la saison sèche, des billons sont tracés pour exposer la plus grande surface de sol au soleil. Le sol est retourné régulièrement une fois par mois. Dans des champs ainsi traités, CAVENESS (1962) obtenait des rendements de *Vigna sinensis* 30 % plus élevés que ceux des témoins. Un désavantage de cette pratique est que la matière organique des sols est rapidement détruite et que ces sols nus sont facilement érodés.

Cependant, nous pensons que cette méthode ne serait pas trop nocive si elle était appliquée à de petites parcelles de terrain et si, avant la plantation, le sol recevait un apport important de fumier. Par ailleurs, la présence de matière organique dans le sol semble avoir une influence importante sur la vigueur et le rendement des plantes sensibles aux *Meloidogyne*.

C'est ainsi que TOWN (1962) constatait que des plantes gravement attaquées par *Meloidogyne* avaient encore des rendements importants si elles étaient cultivées sur sol riche en matière organique, alors que sur des sols pauvres en matière organique, la culture de plantes sensibles aboutissait souvent à un échec complet. Aux Hawaï l'incorporation au sol de feuilles d'ananas diminue les dégâts de *Meloidogyne* sur *Vigna* (LINFORD, YAP & OLIVEIRA, 1938). JOHNSON (1959) constatait que l'enfouissement de paille de blé, de Lespedeza ou de soja augmentait le rendement des tomates cultivées sur ce sol. En Egypte, le fumier de pigeons a une influence dépressive sur les *Meloidogyne* (OTEIFA, *comm. pers.*). En Inde, les tourteaux d'arachide sont incorporés au sol pour lutter contre les *Meloidogyne* (SINGH & SITARAMAIAH, 1966). La grande production d'arachide au Sénégal semble justifier une expérimentation extensive pour vérifier si cette dernière méthode peut être adaptée aux conditions locales.

### C. — Inondation.

Nous avons remarqué que les *Meloidogyne* étaient absents dans certains sols, comme ceux des niaves du Nord-Ouest et ceux des rizières de la région du Siné. Il est probable que les inondations périodiques de ces terrains sont la cause de cette diminution importante des *Meloidogyne* (MALLAMAIRE, 1965). D'autres observations nous confirment cette opinion : c'est ainsi que sur 75 échantillons de sol pris dans les rizières de Bouaké et Ferkéssédougou en Côte d'Ivoire, pas un seul *Meloidogyne* n'a été rencontré (MERNY, *comm. pers.*). En Floride, il s'est avéré possible de cultiver le céleri, plante-hôte très sensible, dans des sols gravement infestés par *Meloidogyne* si ces sols étaient cultivés en riz inondé auparavant (THAMES & STONER, 1953). DE GUIRAN (1970) a également constaté ce phénomène dans certaines régions de Madagascar où le tabac, plante très sensible aux *Meloidogyne*, est cultivé en décrue.

La seule stérilisation des pépinières pourrait donc prévenir la dissémination des nématodes dans les sols régulièrement inondés et limiter les dégâts causés par ces parasites. Des essais pour vérifier nos présomptions nous semblent hautement utiles. Le choix

des nouveaux terrains destinés aux cultures maraîchères pourrait également être guidé par ces considérations.

#### D. — Rotations.

On peut essayer de diminuer le nombre de nématodes parasites en incluant dans les rotations culturales des plantes non-hôtes, c'est-à-dire des plantes sur lesquelles un nématode donné est incapable de se développer et de se multiplier.

En mettant au point des rotations de cultures dans lesquelles alternent plantes-hôtes et plantes non-hôtes, on peut espérer diminuer la population de *Meloidogyne* pendant la culture de la plante non-hôte à un point tel que la culture suivante d'une plante-hôte ne soit pas trop gênée par la faible population de nématodes demeurant dans le sol.

Chacune des espèces de *Meloidogyne* rencontrées au Sénégal attaque un grand nombre de plantes appartenant à plusieurs familles. Chaque rotation doit donc être combinée avec un sarclage rigoureux pour éviter que la diminution recherchée des nématodes ne soit annulée par une multiplication des parasites sur des mauvaises herbes.

Malheureusement, les rotations sont difficiles à mettre au point car presque toutes les espèces de *Meloidogyne* sont très polyphages et les différentes espèces ont des éventails de plantes-hôtes différentes. De plus, ces différences dans les éventails des plantes-hôtes ne sont pas absolument constantes pour la même espèce de nématode, mais peuvent varier d'un endroit à l'autre.

Avant donc de pouvoir définir une bonne alternance de cultures destinée à supprimer les *Meloidogyne* dans un certain endroit, il est absolument nécessaire :

- de déterminer les différences espèces de *Meloidogyne* présentes ;
- de tester un grand nombre de plantes vis-à-vis de ces espèces.

Différentes plantes diminuent fortement la population de *Meloidogyne*, telles *Tagetes* spp. (WHITEHEAD, 1961 ; WINOTO, 1969) et *Crotalaria* spp. (DE GUIRAN, 1960). En Inde, des pommes de terre intercalées avec *Tagetes patula* étaient beaucoup moins attaquées par *Meloidogyne* et avaient un rendement qui était le double des plantes témoins (NIRULA & BASSI, 1965). Malheureusement, l'intérêt agricole propre de ces plantes est faible et nous jugeons préférable d'incorporer à la rotation des plantes qui ont un intérêt économique certain comme le chou, l'oignon ou le fraisier.

Malgré la variabilité des *Meloidogyne* et la présence de différentes espèces dans la même région, parfois dans le même champ, voire sur le même pied, observations faites au Ghana, en Côte d'Ivoire et au Sénégal et confirmées au Gabon (VAN DER VEKEN, *comm. pers.*), nous sommes convaincus que ces plantes ont un intérêt dans la lutte contre les *Meloidogyne* en Afrique Occidentale.

Un groupe particulièrement intéressant de plantes non-hôtes ou très faiblement attaquées est constitué par les variétés résistantes de plantes maraîchères normalement sensibles. Ici, les difficultés dues à la variabilité physiologique des *Meloidogyne* se font immédiatement apparentes.

C'est ainsi que la variété de tomate Hawaii 5 229 qui, dans son pays d'origine, est résistante à *M. incognita*, *M. javanica* et *M. arenaria*, est, au Ghana, sensible à *M. javanica*. De plus, si une variété même réellement résistante est plantée continuellement sur le même terrain, il risque d'apparaître quelques individus de *Meloidogyne* doués d'une nature plus agressive envers cette plante et pénétrant les racines où ils se multiplient et donnent naissance à une « race B », race locale pathogène brisant la résistance.

On a ainsi observé qu'une « race B » pouvait apparaître dans la descendance d'une femelle qui, originellement, n'attaquait pas la tomate Hawaii 5 229 (TRIANTAPHYLLOU & SASSER, 1960).

Pendant deux ans, les différentes souches de *Meloidogyne* du Sénégal maintenues au Laboratoire de Nématologie d'Adiopodoumé ont été testées sur la variété résistante de tomate « Ronita ». Dans la plupart des cas, seules quelques galles ont été observées sur les racines des plantes inoculées avec ces souches. En général, les quelques larves qui s'étaient développées dans ces galles n'étaient pas capables de briser la résistance de la variété. Dans deux cas cependant, une souche de *M. incognita* provenant de Tampé et une souche de *M. javanica* provenant de Rufisque, les larves développées dans la plante résistante se sont montrées capables de briser la résistance de la variété. La descendance de ces larves était plus agressive envers la variété Ronita et une multiplication importante des nématodes a eu lieu dès la deuxième génération.

L'emploi de variétés résistantes n'est donc pas une solution définitive et doit coïncider avec les autres moyens de lutte contre les nématodes au risque de perdre la résistance de la variété. Il est particulièrement déconseillé de cultiver la même variété résistante pendant plusieurs campagnes successives, ce qui ne peut que favoriser l'apparition des races B du nématode.

## CONCLUSIONS

### A. — Faunistique.

Au cours de notre mission, nous avons pu observer une trentaine d'espèces phytoparasites appartenant à vingt genres différents. Le nombre réel de ces espèces doit être, en fait, plus important car nous n'avons pas dissocié celles qui appartiennent à certains genres secondaires, tels *Aphelenchus*, *Aphelenchoides* et *Tylenchus*.

Parmi les nématodes rencontrés, ceux qui se manifestent avec la fréquence la plus élevée sont *Scutellonema cavenessi*, *Helicotylenchus* cf. *erythrinae* et divers *Meloidogyne*. A l'exception de *S. cavenessi* qui, jusqu'à ce jour, n'a été signalé qu'au Nigeria et, une fois, en Côte d'Ivoire, la présence de ces organismes est connue dans la plupart des pays africains.

Enfin, en ce qui concerne les espèces plus rarement isolées il faut souligner que *Trichodorus minor* est mentionné ici pour la première fois dans les sols d'Afrique tropicale. Ceci est important car certaines espèces de ce genre, ce qui semble vrai pour celle-ci au Sénégal, peuvent causer par elles-mêmes d'importants dégâts à des plantes très variées. De plus, le genre *Trichodorus* comprend des espèces vectrices de différents virus phytopathogènes.

### B. — Dommages causés aux cultures.

Le genre *Meloidogyne* est extrêmement répandu au Sénégal. Nous avons rencontré ses représentants, tout au long de notre mission, dans les régions de Diourbel, de la Siné, en Casamance, sur la presqu'île du Cap Vert et dans la zone comprise entre le Cap Vert et Saint-Louis.

Ces nématodes exercent de très gros ravages dans les exploitations maraîchères pour lesquelles ils constituent un facteur limitant. On ne peut envisager, en effet, d'aug-

mentation de rendement des cultures légumières en l'absence de moyens de lutte efficaces contre ces parasites. Précisons cependant que, dans les niayes, la densité de leurs populations est souvent réduite, probablement en raison des inondations qui se produisent au cours de l'hivernage.

La stérilisation des sols de pépinière, l'apport de quantités importantes de fumier, l'utilisation de variétés résistantes et la mise au point de rotations de plantes sensibles et résistantes devrait résoudre de façon satisfaisante le problème posé par les *Meloidogyne*. Il serait souhaitable de vulgariser largement ces différentes méthodes, après qu'elles aient fait l'objet d'une expérimentation approfondie.

*Trichodorus minor* est associé à plusieurs plantes maraîchères au Sénégal. Une étude détaillée de sa répartition et une expérimentation précise, dans des conditions contrôlées, seront nécessaires pour déterminer exactement son importance en tant que parasite.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ALLEGRE (G.) — 1962 — Mission en Afrique noire. Sénégal, Niger, Haute-Volta. Situation de la production légumière et bases d'un programme d'expérimentation. *Rapport I.R.A.T.*
- ANONYME — 1965 — Le Synjarmar-Dakar. *Doc. agric. N° 1, I.N.A.D.E.S.*
- CAVENESS (F. E.) — 1962 — Nematology in Western Nigeria. End of Tour Progress Report. *Ministry of Agriculture and Natural Resources, Western Region Nigeria*, 60 p. multigr.
- EDWARDS (E. E.) — 1956 — Studies on the Root-Knot Nematode of the genus *Meloidogyne* Goeldi, 1887. *Proc. helminthol. Soc. Washington* **23**, 112-118.
- FRANKLIN (M. T.), GOODEY (J. B.) — 1949 — A cotton blue lactophenol technique for mounting plant parasitic nematodes. *J. Helminthol* **23**, 175-178.
- DE GUIRAN (G.) — 1960 — Etude comparative de la pénétration des larves de *Meloidogyne incognita acrita* Chitwood, 1949, dans les racines des plantes-hôtes et non-hôtes. *Meded. Landbouwhoges. OpzoekingsStns, Gent* **25**, 1047-1056.
- DE GUIRAN (G.) — 1962 — Nématodes parasites des plantes cultivées aux Iles Canaries. *C. R. hebd. Séanc. Acad. Agric. Fr.* **48**, 388-390.
- DE GUIRAN (G.) — 1970 — Le problème *Meloidogyne* sur tabac à Madagascar. *Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Biol.* n° 11, n° spécial. Nématol. 187-208.
- DE GUIRAN (G.), NETSCHER (C.) — 1970 — Les nématodes du genre *Meloidogyne*, parasites de cultures tropicales. *Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Biol.* n° 11, n° spécial Nématol., 151-185.
- JOHNSON (L. F.) — 1959 — Effect of the addition of organic amendments to soil on root knot of tomatoes. *Plant. Dis. Repr* **43**, 1059-1062.
- LINFORD (M. B.), YAP (F.), OLIVEIRA (J. M.) — 1938 — Reduction of soil populations of the root knot nematode during decomposition of organic matter. *Soil Sci.* **45**, 127-140.
- LUC (M.), MERNY (G.), NETSCHER (C.) — 1964 — Enquête sur les nématodes parasites des cultures de la République Centrafricaine et du Congo-Brazzaville. *Agron. trop., Nogent* **19**, 723-746.
- MALLAMAIRE (A.) — 1965 — Deux nématodes nuisibles aux plantes cultivées au Sénégal. *C. R. Congr. Protect. Cult. trop.*, Marseille, mars, 689-694.

- MARTIN (G. C.) — 1958 — Root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp) in the Federation of Rhodesia and Nyasaland. *Nematologica* **3**, 332-349.
- MINZ (G.) — 1958 — *Meloidogyne javanica* in strawberry roots. *F.A.O. Pl. Prot. Bull.* **6**, 92.
- NIRULA (K. K.), BASSI (K. K.) — 1965 — Effect of French marigold as a trap crop on control of root-knot nematodes in potato-fields. *Indian J. Potato* **7**, 64-68.
- PEACOCK (F. C.) — 1956 — The Reniform Nematode in the Gold-Coast. *Nematologica* **1**, 307-310.
- SASSER (J. N.) — 1954 — Identification and host - parasite relation - ships of certain Root-Knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). *Bull. Maryland Agric. exp. Sta. A.77* (Tech), 31 p.
- SEINHORST (J. W.) — 1956 — Quantitative extraction of nematodes from soil. *Nematologica* **1**, 249-267.
- SINGH (R. S.), SITARAMAIAH (K.) — 1966 — Incidence of root-knot of okra and tomatoes in oil-cake amended soils. *Plant. Dis. Repr* **50**, 668-672.
- THAMES (W.), STONER (W. N.) — 1953 — A preliminary trial of lowland culture rice in rotation with vegetable crops as a mean of reducing root-knot nematode infestations in the Everglades. *Plant. Dis. Repr* **37**, 187-192.
- TOWN (P. A.) — 1962 — Intensive Vegetable Production in the Forest Zone of Ghana. *XVI Intern. Hort. Congr., Brussels 1962*, 464-472.
- TRIANAPHYLLOU (A. C.), SASSER (J. N.) — 1960 — Variation in perineal patterns and host specificity of *Meloidogyne incognita*. *Phytopathology* **50**, 724-735.
- VAN DER LINDE (W. J.) — 1956 — The *Meloidogyne* problem in South Africa. *Nematologica* **1**, 177-183.
- WHITEHEAD (A. G.) — 1961 — Plant Nematology Progress. Report. *Spec. Comm. Agric. Bot.*
- WINOTO (R. S.) — 1969 — *Studies on the effect of Tagetes species on plant parasitic nematodes*. Veenman edit., Wageningen, Pays-Bas, 132 p.