

Food and Agriculture
Organization
of the United Nations

Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer.

Centre pour le Développement de
l'Horticulture, CAMBERENE, Sénégal

Programme de Recherches Nématologiques
(Contrat FAO. DP/SEN/71/540 - .4/AGP)

Compte-rendu d'Activité au 31 juillet 1973.

par

G. NETSCHER.
Nématologiste de l'ORSTOM

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 21665, ex 1

Cote : B

Août 1973.

10 AOÛT 1973

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

Collection de Référence

n° *6288 P. K. H. K.*

INTRODUCTION

Par convention passée entre la F.A.O et L'O.R.S.T.O.M., le laboratoire de Nématologie du Centre ORSTOM de Dakar est chargé de la conception et de l'exécution des recherches nématologiques faisant partie des programmes du Centre pour le Développement de l'Horticulture situé à Cambérène, près de Dakar.

Ces études concernent essentiellement la lutte contre les nématodes appartenant au genre Meloidogyne, parasites graves des cultures maraichères dans les pays chauds et très répandus en particulier dans le Cap-Vert (Netscher, 1970).

Le principe général de cette lutte est d'une part d'éviter que sur des terrains pas ou peu infectés par les Meloidogyne on favorise un développement des parasites et d'autre part de diminuer suffisamment le taux d'infestation de terrains bien infestés pour qu'une culture sensible réinstallée sur ce terrain n'y subisse que pas ou peu de dommages.

Dans les essais mis en place ou projetés à Cambérène, l'accent est mis sur des méthodes de lutte visant à assurer de bons rendements pour différents légumes à chaque période de culture, tout en ne nécessitant que peu d'investissements en produits ou appareils. C'est pourquoi l'essentiel de l'expérimentation consiste préférentiellement en l'emploi de variétés résistantes et en l'utilisation de techniques proprement culturales, comme les rotations, tandis que l'application de nématicides est considérée comme un dernier recours.

De nombreuses observations en champ et des tests au laboratoire nous ont permis de distinguer les catégories suivantes de plantes maraichères en ce qui concerne leur comportement vis à vis de Meloidogyne :

1 - Une place très importante est occupée par les plantes très sensibles dont les rendements sont influencés très défavorablement par le parasitisme de Meloidogyne telle la tomate, la laitue, les melons et la concombre.

2 - Un autre groupe est formé par des plantes plus ou moins sensibles mais tolérant des attaques importantes (chou, poivron, piment, oignon, poireau). Dans ce groupe les réactions de certaines espèces végétales peuvent être variables suivant la provenance des Meloidogyne. Ainsi certaines souches de Meloidogyne sont capables d'attaquer le piment tandis que d'autres ne le peuvent pas.

Il s'agit là d'un problème assez complexe et non encore complètement élucidé. Il suffit de mentionner que cette variabilité peut être causée par des différences spécifiques entre les populations de diverses provenances ou par la présence de différentes races physiologiques à l'intérieur d'une même espèce de Meloidogyne.

3 - Un autre groupe comprend des plantes qui, au moins en ce qui concerne le Sénégal, n'ont jamais été signalées comme hôtes de Meloidogyne (menthe, fraisier, arachide).

4 - Une place à part est occupée par les variétés résistantes d'espèces normalement sensibles. Pour trois plantes maraichères (tomate, poivron et haricot) des variétés résistantes ont été mises au point.

Le principe de la lutte par rotation culturale est fondé sur le fait que les Meloidogyne sont des parasites obligatoires, c'est à dire que ces nématodes ne peuvent se développer et se multiplier qu'en parasitant une plante-hôte convenable. L'absence de plante-hôte causera une diminution des Me-loidogyne dans le sol, laquelle peut aboutir à une disparition pratiquement complète si cette période est suffisamment longue.

Dans le programme d'expérimentation les points suivants sont ou seront examinés :

- évolution des populations de Meloidogyne dans le sol sous l'influence de plantes appartenant aux différentes catégories mentionnées ci-dessus.
- influence du parasitisme de Meloidogyne sur le rendement des plantes appartenant à la catégorie 2.
- évaluation de la différence de rendement entre des variétés résistantes (catégorie 4) et des variétés sensibles de la même plante-hôte.

Les renseignements obtenus par ces trois essais fourniront la base de deux autres essais dont la programmation tiendra compte des renseignements généraux obtenus par les experts attachés au Centre, de façon à arriver à un système de rotations culturales, soient susceptibles d'être appliquées par les maraîchers locaux, soient destinées aux sociétés cultivant des légumes sur une échelle industrielle.

Enfin une expérimentation ayant comme but la comparaison d'un certain nombre de nématicides est envisagée.

x

x

x

ETAT D'AVANCEMENT

Infestation du terrain :

Pour exécuter les expériences mentionnées ci-dessus, il était indispensables de pouvoir disposer d'un terrain bien infesté par Meloidogyne. Les sols du Centre étant composés d'une couche de sable de dunes rapportée sur le sol des Niayes, il y avait peu de chances pour qu'une infestation importante et surtout homogène de Meloidogyne existe. C'est pourquoi nous avons tenté d'infester ce terrain avec des plants de laitue provenant de pépinières très infestées situées au voisinage du Centre.

Les plants qui montraient l'un des signes nets d'attaque par Meloidogyne (galles sur les racines) étaient seuls repiqués. Ainsi, début octobre 1972, les planches désignées pour les essais ont-elles été infestées. Par suite de l'attaque précoce des Meloidogyne, les plants supportaient mal le repiquage et des remplacements ont dû être faits à plusieurs reprises. Cependant, nous n'avons pu aboutir à une infestation à la fois importante et homogène.

Afin de disposer de terrains bien infestés pendant la deuxième année de l'expérimentation, les planches ont été plantées en tomates fin juillet 1973 et, une fois ces plantes bien établies, une série d'infestations par Meloidogyne sera effectuée sur place en employant différentes techniques (injection de nématodes dans le sol, enfouissement de racines infestées).

ETUDE DE L'EVOLUTION DES POPULATIONS SOUS L'INFLUENCE DE DIFFERENTES PLANTES CULTIVEES.

Quand nous avons été certain que les terrains du Centre ~~étaient pas~~ prêts à être employés, nous avons obtenu l'autorisation d'effectuer des expériences sur le terrain situé à côté du Centre de Développement de l'Horticulture. Il était projeté d'y réaliser l'étude de l'évolution des populations de Meloidogyne sous l'influence de différentes plantes, ainsi que les tests de comparaison de rendements de plantes tolérantes sur le sol infesté et sur sol exempt de Meloidogyne, ainsi que la comparaison des rendements de variétés résistantes et sensibles de tomate, haricot et poivron.

Une fois l'essai d'évaluation de population de Meloidogyne dans le sol mis en place, nous nous aperçûmes que les fruits produits par certaines plantes (fraisiers) se manifestaient très brièvement pour disparaître soudainement. Une corrélation entre ce phénomène et l'absence de gardiens a été mise en évidence ; de ce fait les tests nécessitant des comparaisons de rendements ont été supprimés sur ce terrain.

Pour l'essai d'évaluation de l'évolution de populations de Meloidogyne dans le sol sous l'influence de différentes plantes-hôtes, les plantes suivantes ont été employées :

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| - tomate sensible : | var St- Pierre |
| - tomate résistante: | var. Rossol |
| - poivron résistant: | var. 67 W 1 - |
| - piment : | var. piment rouge long ordinaire |
| - haricot sensible: | var "torrent d'or" |
| - haricot résistant: | var. P I 165 - Y26 |
| - oignon: | var. jaune hâtive |
| - arachide: | var. 5 5 Y37 (IRAT) |
| - mil: | var Souner 3 (IRAT) |
| - fraisier: | var. inconnue. |

L'essai comportait quatre répétitions constituées par quatre bandes de 10 parcelles de 3 mètres sur un mètre, séparées par des chemins de 0,50 cm. Les différents traitements étaient disposés au hasard à l'intérieur de chaque répétition.

Les tomates, poivrons, piments et oignons ont été semés en pépinières dénématisées au Shell-DD. et repiquées après environ six semaines ; les haricots les arachides, le mil et les fraisiers ont été semés ou plantés sur place. La plantation eut lieu le 20 février 1973.

Sauf le mil semé à deux reprises, qui levait mal, les autres plantes se sont bien développées, ~~le mil survivant dix pour cent seulement~~ ces graines de mil ont levé et les plantes ont été enfouies au bout de deux mois. Deux mois et demies après le semis, un tiers des pieds d'arachides a été prélevé pour être examiné en vue de vérifier la présence de l'absence de Meloidogyne dans les racines ; le reste des plantes a été enfoui. A la même date les haricots résistants et sensibles ont été également examinés. Les oignons ont été récoltés le 15 mai et examinés.

La présence de Meloidogyne dans le sol.

Les plantes restant sur le terrain ont été enfouies. Les haricots et les oignons ayant fini leur cycle avant les autres plantes ont été arrachés et examinés deux mois et demi après le semis.

Les Meloidogyne présents dans les racines ont été extraits des racines à l'aide d'une chambre humide (Sinhorst, 1950). Au moment de la plantation et ensuite à des intervalles d'un mois, des prélèvements de sol ont été effectués pour connaître le taux des Meloidogyne. Au début de l'essai nous ne disposions pas d'une bonne méthode d'évaluation des Meloidogyne dans le sol. Aussi les échantillons de sol étaient-ils placés dans des pots de 1,5 dm³ dans lequel un pied de tomate sensible (var St-Pierre) était repiqué ; quatre semaines après le système racinaire était examiné et la gravité de l'attaque estimée en notant les dégâts suivant une échelle allant de 0 à 5 -.

Pendant la durée de l'essai une nouvelle méthode permettant d'estimer le nombre de Meloidogyne dans le sol a été mise au point (Demeure & Netscher, 1973) ce qui a permis d'obtenir pour examiner la dernière série d'échantillon des résultats quantitatifs.

Les déterminations spécifiques de Meloidogyne ont été effectuées sur les femelles adultes se trouvant dans les racines des plantes attaquées par examen de l'ornementation cuticulaire de la région vulvaire (plaques périnéales). A la fin de l'essai, toutes les parcelles ont été plantées avec des tomates sensibles (var Casaque rouge) et en fin de cycle de ces plantes (fin septembre), une estimation de l'attaque par Meloidogyne sera effectuée.

RESULTATS

Dans le tableau 1, sont donnés les résultats de cotation d'attaque de tomate sensibles plantées sur des échantillons de sol provenant de toutes les parcelles et collectés à des intervalles d'un mois. La conclusion qu'on peut tirer de ces chiffres est que les populations de nématodes à la fin de l'essai étaient pratiquement négligeables dans les parcelles plantées en arachide, ~~mil~~ et fraisier et que dans les parcelles où étaient cultivées des

plantes sensibles (tomates, haricots et oignons) les populations étaient importantes.

En général dans les parcelles cultivées en variétés résistantes, la valeur de la population finale à regard de celle de la population initiale : si la population initiale était faible elle le demeurait à la fin de l'essai, si par contre l'infestation était importante au début de l'essai elle l'était également à la fin de l'essai.

Les déterminations quantitatives effectuées sur les échantillons collectés à la fin de l'essai correspondent aux résultats de cotation des tomates sensibles (tableau 2). L'examen des racines, par contre, a montré que sauf dans le cas de l'arachide et du fraisier (le mil n'a pu être examiné) de grandes quantités de nématodes étaient présentes dans toutes les plantes aussi bien sensibles que résistantes (tableau 3); cependant le nombre des nématodes extraits des racines était moins grand pour les variétés résistantes que pour les variétés sensibles.

Les galles sur les racines des variétés résistantes et sur celles du piment et de l'oignon étaient petites ; elles étaient absentes chez le haricot résistant ce qui suggère que ces plantes possèdent une certaine tolérance vis-à-vis des Meloidogyne.

DISCUSSION

Les résultats de l'essai préliminaire décrit ci-dessus sont assez encourageants. Il semble qu'avec une rotation comprenant l'occupation du terrain pendant quelques mois par l'arachide ou le mil, les sols sont débarrassés d'une très grande partie des Meloidogyne présents. En ce qui concerne l'arachide deux possibilités s'ouvrent, ou bien on plante pendant l'hivernage ou bien on incorpore l'arachide de bouche pendant la saison légumière. En ce qui concerne le mil seule une culture mise en place pendant l'hivernage serait rentable.

L'emploi des variétés résistantes a été décevant. Il faut mentionner cependant que les résultats obtenus à Cambérène ne constituent pas une norme générale concernant le comportement de ces variétés. Ainsi, dans un essai récemment effectué au C.N.R.A de Bambe (Netscher & Mauboussin, 1973), il a été démontré que la variété résistance de tomate "Rössel" n'est pas attaquée dans des terrains infestés et qu'elle produit une réduction des populations de Meloidogyne dans le sol.

Les Meloidogyne ont un comportement très variable vis à vis des plantes résistantes et la réaction de celles-ci dépend essentiellement de la nature des populations dans un lieu donné. Or il nous semble que le peuplement présent à Cambérène est extrêmement hétérogène. La détermination spécifique des Meloidogyne a montré qu'il y a au moins deux, et peut être trois différentes espèces présentes, sans compter la variabilité physiologique qui peut exister à l'intérieur de chacune de ces espèces. En plus à des températures élevées la résistance de ces variétés est brisée.

Des essais d'inoculations de larves de Meloidogyne sortant des tomates résistantes sur tomates résistantes et de poivron résistants sur poivrons résistants ont un lieu. Bien que les résultats ne soient pas encore

Complets nous avons pu constater une reproduction à deux différentes températures (27° et 32°). Il existe donc à Cambérène des races physiologiques capables d'attaquer les plantes résistantes, ce phénomène n'étant pas lié aux conditions de température élevée du sol.

Deux plantes peu sensibles, l'oignon et le piment étaient attaquées bien que les symptômes soient faibles. Ici, aussi nous avons affaire à des populations agressives vis-à-vis de ces deux plantes et il n'est pas du tout sûr que dans d'autres endroits la même réactions vis-à-vis de Meloidogyne sera observés.

En somme on peut constater que les résultats obtenus à Cambérène sont les moins favorables qu'on puisse obtenir, et qu'ailleurs il se peut que plusieurs des plantes testées ne soient pas attaquées.

En ce qui concerne le petit nombre de larves extrait de racine de fraisier et d'arachide, deux possibilités existent. Il s'agit ou bien de la sélection d'une race physiologique capable de parasiter ces plantes, ou bien de contaminations par des petites galles appartenant à une autre plante, contaminations dues à un mauvais nettoyage des appareils d'extraction.

Des larves extraites d'arachide ont été multipliées sur tomate et inoculées en grande quantité sur arachide ; l'examen des racines nous permettra de savoir s'il s'agit ou non d'une race physiologique particulière. Quoi qu'il en soit, une grande vigilance est nécessaire pour éviter la formation de telles races physiologique.

En conclusion les résultats de cet essai indiquent : - que l'emploi de l'arachide, du mil et du fraisier dans des rotations diminue fortement les populations de Meloidogyne dans le sol ; qu'une expérimentation en différentes localités est nécessaire afin de vérifier si les recommandations fondées sur des essais tels ceux décrits ici peuvent être généralisées ou non.

Cotation d'attaque par Meloidogyne sur tomate sensible plantés sur des échantillons de sol provenant des différentes parcelles de l'essai.

Plante		A	B	C	D
Tomate sensible	a	5	3	4	0
	b	2	4	3	2
	c	4	5	5	3
	d	5	2	5	3
Tomate résistante	a	2	2	0	0
	b	1	4	1	1
	c	1	2	0	1
	d	3	1	0	1
Poivron résistant	a	5	0	5	1
	b	4	1	3	1
	c	1	2	2	0
	d	4	0	5	1
Piment	a	2	5	2	2
	b	1	4	2	2
	c	0	3	1	1
	d	2	2	1	1
Oignon	a	0	1	0	1
	b	4	2	1	2
	c	1	2	1	2
	d	4	3	4	3
Haricot résistant	a	5	1	2	5
	b	4	1	1	3
	c	4	3	1	4
	d	4	1	0	2
Haricot sensible	a	2	2	2	2
	b	5	4	3	2
	c	1	4	4	5
	d	3	2	5	5
Arachide	a	5	5	2	1
	b	2	2	1	2
	c	0	1	1	0
	d	0	0	0	0
Mil	a	0	5	0	5
	b	1	3	2	1
	c	0	1	1	0
	d	0	2	0	1
Fraisier	a	1	1	0	5
	b	4	1	1	4
	c	0	0	0	1
	d	0	0,5	0	1

\$ a au moment de la plantation
 b 1 mois après la plantation
 c 2 mois après la plantation
 d 3 mois après la plantation

TABLEAU II

Nombre de Meloidogyne présent dans 250 cm³ de sol provenant des différentes parcelles de l'essai.

	A	B	C	D
Tomate sensible	7 000	2 400	3 850	3 600
Tomate résistante	48	610	0	3
Poivron résistant	2 300	23	320	41
Piment	2	2 500	19	600
Oignon	11 200	950	840	350
Haricot résistant	1 300	4 500	170	950
Haricot sensible	600	6 200	800	4 800
Arachide	2	32	13	2
Mil	22	24	39	48
Fraisier	1180	13	19	112

TABLEAU III

Nombre de Meloidogyne présente dans les racines des plantes provenant des différentes parcelles de l'essai.

	A	B	C	D
Tomate sensible	66 000	101 000	10 600	23 000
Tomate résistante	40 000	12 000	1 730	500
Poivron résitant	90 000	53 000	60 000	8 600
Piment	2 400	6 900	11 000	52 000
Oignon	15 500	14 000	8 500	5 500
Haricot résitant	5 400	-	22 000	32 000
Haricot sensible	8 250	21 000	8 500	9 000
Arachide	0	0	0	60
Fraisier	332	240	-	10

REFERENCES CITEES

- DEMEURE (Y.), NETSCHER (C.) - 1973 - Méthode d'estimation des populations de Meloidogyne dans le sol. Cah. ORSTOM, Sér.Biol. (Sous presse)
- NETSCHER (C.) - 1970 - Les nématodes parasites des cultures maraîchères au Sénégal. Cah. ORSTOM, Sér.Biol. 11, 209 - 229.
- NETSCHER (C.), MAUBOUSSIN (J.C.) - 1973 - Résultats d'un essai concernant l'efficacité comparée de variétés de tomates résistantes et de certains nématicides. Cah. ORSTOM. Sér.Biol. (Sous presse).
- SEINHORST (J.W.) - 1950 - De betekenis van de toestand van de grond voor het optreden van het stengelaaltje (Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev). Tijdschr. Plziekt. 56, 289 - 348