

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

Extrait du procès-verbal de la Séance du 18 Décembre 1974

pp. 1332 à 1339

L'ARACHIDE ET LE CONTROLE BIOLOGIQUE
DES NÉMATODES MELOIDOGYNE spp.
DANS LES CULTURES MARAÎCHÈRES DU SÉNÉGAL (*)
par Caspar Netscher (**)

(Note présentée par M. G. Aubert)

INTRODUCTION

Dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest l'urbanisation croissante et le développement de cultures industrielles (conserveries et exportation de légumes frais à contre-saison) entraînent depuis quelques années une extension progressive des cultures maraîchères, extension se traduisant par la présence de petites exploitations aux abords des villes (Dakar, Abidjan, Bobo-Dioulasso) tandis que de grandes sociétés s'installent sur plusieurs centaines d'hectares.

En ce qui concerne le Sénégal les cultures maraîchères sont essentiellement établies, sur sols irrigués, dans la zone littorale, entre Dakar et St-Louis. La période de culture (novembre à juin) correspond à la saison sèche caractérisée par des températures relativement basses avec des minima de 15°, ce qui est très propice au maraîchage.

La production actuelle compte tenu du faible niveau technique des cultivateurs locaux et de l'implantation récente des sociétés maraîchères peut connaître un développement sensible, mais il faut tenir compte de certains facteurs limitants, en particulier de l'action des nématodes phytoparasites appartenant au genre *Meloidogyne* qui attaquent la plupart des plantes maraîchères des zones tropicale et tempérée chaude.

L'importance des pertes dues aux *Meloidogyne*, difficilement chiffrable au Sénégal, n'est plus à démontrer : aux U.S.A. elles s'élèvent à 266 millions de dollars par an (Anon, 1971), bien que la majorité des cultures maraîchères nord améri-

(*) Travail exécuté dans le cadre d'une convention O.R.S.T.O.M.-F.A.O pour l'étude des nématodes des plantes maraîchères au Sénégal.

(**) Laboratoire de Nématologie, O.R.S.T.O.M., Dakar, Sénégal

ANNT 1978
H

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

7L

Collection de Référence
8292 Phyls
m°

caines ait lieu en zone tempérée froide où ces parasites ont un rôle plus faible; ainsi pour les haricots verts les pertes sont estimées à 20 % aux U.S.A. (Anon 1971) et à 60 % au Kenya (Ngundo, 1972). Au Sénégal un traitement nématocide sur tomate a permis une augmentation de rendement de 25 % (Netscher & Mauboussin, 1973).

Des propections effectuées au Sénégal, en Mauritanie et en Gambie ont montré que la plus grande partie des surfaces régulièrement cultivées en légumes est contaminée par les *Meloidogyne* (Netscher, 1970; Netscher & Luc, 1974; Merny, Luc & Fortuner, 1974). La vaste répartition de ces nématodes en Afrique de l'Ouest rendait indispensable la mise au point de méthodes de lutte adaptées aux conditions locales.

C'est ce qui a motivé la collaboration étroite entre la F.A.O. et l'O.R.S.T.O.M. dans le cadre de la Station pour le Développement de l'Horticulture au Sénégal, sise à Cambérène, pour laquelle le laboratoire de Nématologie du Centre O.R.S.T.O.M. de Dakar Bel-Air est chargé de la conception et de l'interprétation des essais concernant différents aspects des relations entre nématodes phytoparasites et plantes maraîchères.

LA LUTTE CONTRE LES NÉMATODES

Dans les pays industrialisés, la lutte contre les nématodes est le plus fréquemment fondée sur l'emploi de produits chimiques, les nématocides. Très efficaces, ces produits sont malheureusement coûteux, et, le plus souvent dérivés du pétrole, risquent de le devenir de plus en plus. Les plus communs, sont des *fumigants du sol*; ils sont difficiles à répartir uniformément, toxiques et demandent un appareillage d'application relativement fragile, facilement attaqué par le produit lui-même, très corrosif. Une autre catégorie de nématocides, les *produits systémiques* ne sont généralement pas autorisés pour les cultures maraîchères en raison de la présence éventuelle de résidus toxiques dans les parties comestibles.

Pour ces raisons une méthode de lutte fondée sur l'emploi exclusif des nématocides paraît difficilement applicable dans les régions considérées et d'autres techniques doivent être développées afin de limiter l'emploi de ces produits. Une des méthodes de lutte envisagées est la mise au point de rotations culturales dans lesquelles des plantes sensibles alternent avec

des plantes non hôtes. Les *Meloidogyne*, parasites obligés, dépendent en effet entièrement de la présence de plantes-hôtes pour se développer et se reproduire. Les larves issues des œufs, dans le sol, ne peuvent survivre très longtemps (un mois environ) si elles n'infestent une plante-hôte convenable. L'absence prolongée de telles plantes dans une rotation culturale diminuera donc le taux d'infestation du sol et la culture d'une plante sensible pourra être envisagée.

UTILISATION POSSIBLE DE L'ARACHIDE

Une plante intéressante à cet égard est l'arachide, qui constitue de plus la ressource agricole principale du Sénégal. L'arachide n'est en effet attaquée ni par *Meloidogyne* « *incognita* (*) » ni par *M. javanica* (*) (Sasser, 1954) deux espèces très fréquentes au Sénégal (Netscher, 1970). Encore que *M. arenaria* (*) (*), espèce attaquant l'arachide aux U.S.A., soit présent au Sénégal, aucune attaque de *Meloidogyne* sur arachide n'y a été signalée ou observée, bien que cette culture soit très étendue et très ancienne. Il semble donc qu'aucun des *Meloidogyne* présents au Sénégal n'attaque l'arachide. Ceci a été confirmé au laboratoire où des arachides ont été inoculées avec des populations de *Meloidogyne* provenant de différentes régions du Sénégal : jusqu'à présent aucune souche testée ne s'est montrée agressive envers l'arachide.

Un premier essai orientatif, à la Station de Cambéréne, a permis de suivre l'évolution des populations de *Meloidogyne* sur un terrain portant différentes cultures. Une diminution des populations dans les parcelles cultivées en arachide a été mesurée, diminution si importante et si rapide qu'elle ne pouvait être expliquée par un épuisement des nématodes mais plutôt par l'action même de l'arachide sur le nématode. Quelques expériences qui ont permis de préciser cette action sont décrites ci-dessous.

Expériences au laboratoire

Des plants d'arachide d'un mois, cultivés en pot d'un dm ont été inoculés avec 1 000 larves de *Meloidogyne* cf. *arenaria*. Un mois après inoculation les plants étaient détériorés, les

(*) La grande variabilité des critères tant morphologiques que physiologiques et la présence de formes intermédiaires nous amènent à n'attacher, à ce jour, que peu de valeur aux déterminations spécifiques « classiques » (y compris les nôtres), en ce qui concerne les *Meloidogyne* de l'Afrique de l'Ouest.

racines soigneusement lavées, colorées à la fuschine acide en solution dans le lactophénol à ébullition, lavées à l'eau et différenciées pendant 12 heures dans une solution de chloral hydraté saturé. Les racines ont été ensuite écrasées entre deux lames de verre et observées sous la loupe binoculaire.

L'examen de ces racines a montré que les larves de *Meloidogyne* pénètrent au niveau des extrémités apicales, en grand nombre; une réaction d'hypersensibilité de la plante provoque la nécrose des cellules situées au voisinage des larves. Dans le cas d'attaques très graves les racines sont complètement nécrosées et la croissance de la plante est arrêtée. Lorsque les attaques sont moins fortes, la croissance des racines n'est pas perturbée et les larves restent englobées dans les tissus végétaux. Dans aucun cas il n'a été observé de syncytia, ou cellules géantes, qui constituent chez les plantes sensibles le lieu et l'unique source de nutrition nécessaire au développement du nématode.

Il n'existe pas de méthode quantitative permettant d'extraire les larves mortes à partir de racines et la méthode de comptage direct ne peut commodément être utilisée dans le cas de systèmes radiculaires relativement importants. Une méthode indirecte permettant d'estimer l'importance de la pénétration des larves de *Meloidogyne* dans l'arachide a donc été mise au point.

Vingt quatre pots de 400 dm³ ont été remplis avec du sol sableux stérilisé; douze de ces pots ont reçu chacun une graine d'arachide et 1 000 larves de *Meloidogyne* cf. *arenaria*. Pendant les trois semaines suivantes tous les pots étaient arrosés quotidiennement. Après ces trois semaines la terre de chacun des pots a été passée à l'élutriateur de Seinhorst (1956) pour déterminer le nombre de larves présentes dans le sol. Les résultats des comptages (tabl. 1) montrent que le nombre des larves dans les pots portant des arachides est très inférieur à celui des témoins, sans arachide. La différence peut être expliquée soit par une action toxique de l'arachide, soit par la pénétration des larves dans les racines. Cette deuxième explication est la seule à retenir, étant donné les observations faites concernant les fortes pénétrations de larves appartenant à cette même population de *Meloidogyne*.

Essais au champ.

Dans un essai mis en place sur la Station de Cambérène l'effet de la culture d'arachides et de tomates sur l'évolution des populations de *Meloidogyne* dans le sol a été mesuré.

TABLEAU 1

MOYENNE ET DISPERSION DU NOMBRE DE LARVES RÉCUPÉRÉES DANS LE SOL TROIS SEMAINES APRÈS INOCULATION AVEC 1 000 LARVES DE *Meloidogyne cf. arenaria* (12 répétitions).

	POTS AVEC ARACHIDE	POTS SANS ARACHIDE
Moyenne	13	365
Dispersion	2,4	114,4

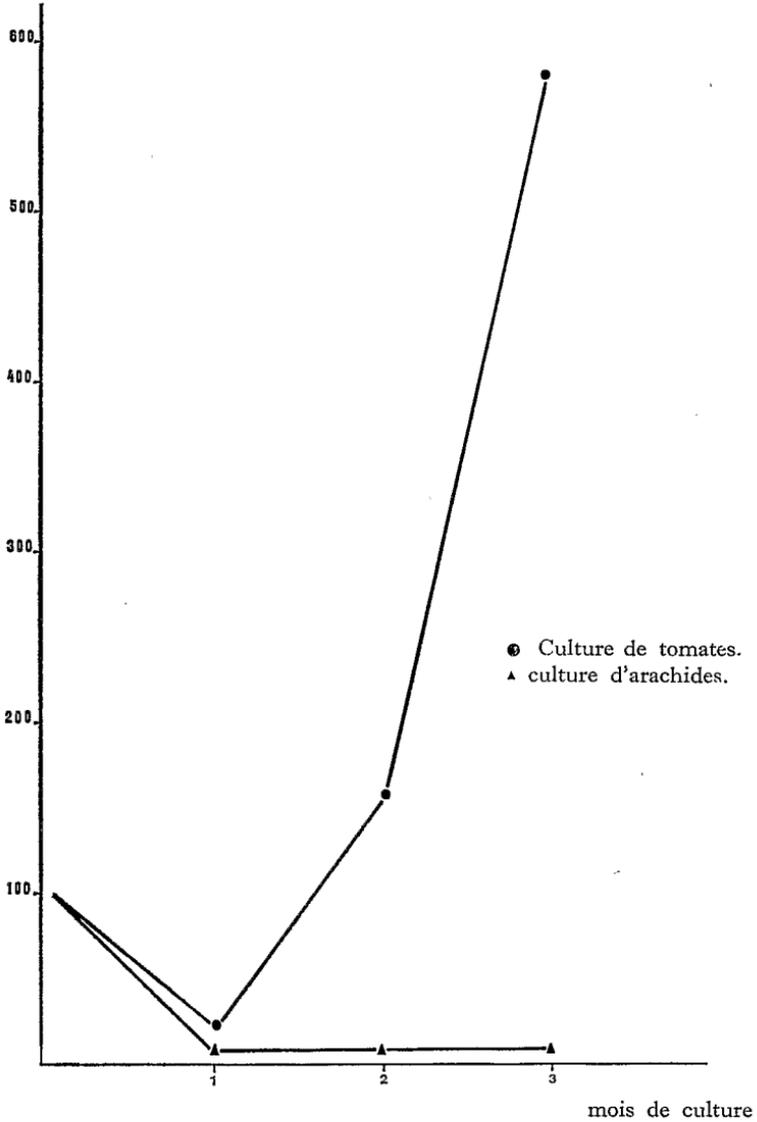
Le terrain avait préalablement été infesté artificiellement de façon homogène; des parcelles 3 × 1 m y ont été ensuite délimitées et soit repiquées avec des arachides (var. 55,437) soit ensemencées avec des tomates (var. casque rouge). Chacun des deux traitements était répété quinze fois.

Au moment de la plantation et à des intervalles d'un mois un échantillon multiple de sol a été prélevé dans chaque parcelle et le nombre de larves de *Meloidogyne* déterminé selon la méthode de Demeure et Netscher (1973). Pendant toute la durée de la végétation, les parcelles ont été soigneusement desherbées pour éviter que les *Meloidogyne* ne se reproduisent sur des plantes adventices dont un grand nombre est sensible aux *Meloidogyne*.

Les résultats de l'essai sont donnés dans le graphique 1. On y observe qu'un mois après la mise en place de l'essai le taux moyen de nématodes a baissé aussi bien dans les parcelles de tomates que d'arachides. Ceci est dû à la pénétration massive des larves dans les racines. Deux mois après, la reproduction de *Meloidogyne* dans les racines de tomates provoque une augmentation de ce taux qui devient supérieur à celui mesuré au début de l'expérience, tandis qu'il reste très bas dans les parcelles d'arachide. Après trois mois le taux de *Meloidogyne* est multiplié par 6 dans les parcelles de tomate tandis que dans les parcelles d'arachide il se trouve réduit de 95 %!

GRAPHIQUE 1. — Évolution du nombre de larves de *Meloidogyne* spp. dans le sol sous l'influence de tomate (●) et d'arachide (▲) (en pourcentage du nombre de larves au début de l'expérience).

abondance des nématodes



DISCUSSION

Ces résultats pourraient servir de base à une technique de lutte contre les *Meloidogyne* incorporant une culture d'arachide dans les rotations comportant des plantes sensibles. Ceci ne devrait techniquement poser aucun problème, l'arachide étant une culture courante au Sénégal, mais une certaine prudence s'impose cependant dans l'application pour les raisons suivantes :

Les *Meloidogyne* de l'Afrique de l'Ouest montrent une certaine variabilité dans leur réaction envers différentes plantes. Comme exemple de cette variabilité on peut citer l'accoutumance des *Meloidogyne* aux variétés résistantes. Nous avons pu créer de telles races agressives en partant de populations qui n'attaquent pas normalement les variétés résistantes de tomate. Par suite de cette adaptabilité le risque existe de sélectionner des souches capables de se reproduire sur arachide. L'apparition de telles races agressives constituerait un grave danger pour la culture d'arachide et doit être à tout prix évité.

Un certain nombre de précautions sont donc nécessaires : il conviendra de considérer la rotation avec l'arachide comme une mesure préventive, c'est-à-dire de ne l'utiliser qu'après des cultures maraîchères non ou peu attaquées par *Meloidogyne*; on peut concevoir d'autre part de cultiver des arachides dans des sols très infestés après un traitement nématocide destiné à réduire très fortement le taux de nématodes, l'arachide servant de piège pour les *Meloidogyne* qui ont échappé au traitement.

Une autre raison qui nous amène à déconseiller la culture d'arachide dans des terrains très infestés est le fait qu'une attaque très importante empêche le système racinaire de se développer normalement et peut même arrêter complètement la croissance. Dans un tel cas, le « nettoyage » du terrain qui dépend de la densité des racines d'arachide ne peut être que très incomplet.

Un autre point très important dans la lutte contre les *Meloidogyne* par rotation culturale est le contrôle parfait des mauvaises herbes. L'effet bénéfique d'une rotation avec l'arachide peut être complètement annulé si on laisse se développer de telles plantes dont bon nombre favorise la multiplication des *Meloidogyne*. Or dans un champ très infesté où la croissance des pieds d'arachide est faible, il est

beaucoup plus difficile d'éliminer la végétation adventice.

Les points soulevés ici ne nous semblent pas poser de problèmes insurmontables mais une expérimentation plus fine doit être mise en place avant que l'on puisse incorporer l'arachide dans des rotations destinées à contrôler les *Meloidogyne* en culture maraîchères.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANON. — Estimate crop losses due to plant-parasitic nematodes in the United States. *Soc. Nematologists Committee Crop Losses, Spec. Publ.* n° 1, 1971, 7 p.
- DEMEURE (Y.), NETSCHER (C.). — Méthode d'estimation des populations de *Meloidogyne* dans le sol. *Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Biol.*, 1973, 21, 83-88.
- MERNY (G.), LUC (M.), FORTUNER (R.). — Les nématodes phytoparasites de Gambie. *Agron. trop.*, Nogent, 1974, sous presse.
- NETSCHER (C.). — Les nématodes parasites des cultures maraîchères au Sénégal. *Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Biol.*, 1970, 11, 209-229.
- NETSCHER (C.), MAUBOUSSIN (J.-C.). — Résultats d'un essai concernant l'efficacité comparée d'une variété de tomate résistante et de certains nématicides contre *Meloidogyne javanica*. *Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Biol.*, 1973, 21, 97-102.
- NETSCHER (C.), LUC (M.). — Nématodes associés aux cultures maraîchères en Mauritanie. *Agron. trop*, Nogent, 1974, 29, 697-701.
- NGUNDO (B.-W.). — Effect of *Meloidogyne* spp. on production of beans in Kenya, 11th Intern. Symp. Nematol., Reading, 3-8 sept., 1972, 50 (*Abstr.*).
- SASSER (J.-N.). — Identification and host-parasite relationships of certain root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) *Bull. Md. exp. stn.*, 1954, A-77, 31 p.
- SEINHORST (J.-W.). — The quantitative extraction of nematodes from soil. *Nematologica*, 1956, 1, 249-267.

M. le Président. — Ce résultat est intéressant car il justifie le principe de l'alternance des cultures. Cette alternance avait pour but en supprimant une culture pendant un certain temps de provoquer la disparition de ses parasites ou l'atténuation de leur virulence.

L'application systématique de ce principe donne la base des rotations.

M. Georges Aubert. — Le problème est que les cultures maraîchères au Sénégal sont limitées surtout à quelques zones particulières, les « niayes » où elles se succèdent habituellement les unes aux autres sans rotation bien nette.

Les résultats ont été souvent remarquables, d'abord, mais le développement des nématodes dans ces sols sableux est devenu extrêmement gênant. La méthode proposée dans cette note doit permettre de limiter leurs dégâts et de poursuivre ces cultures maraîchères dans de bonnes conditions.